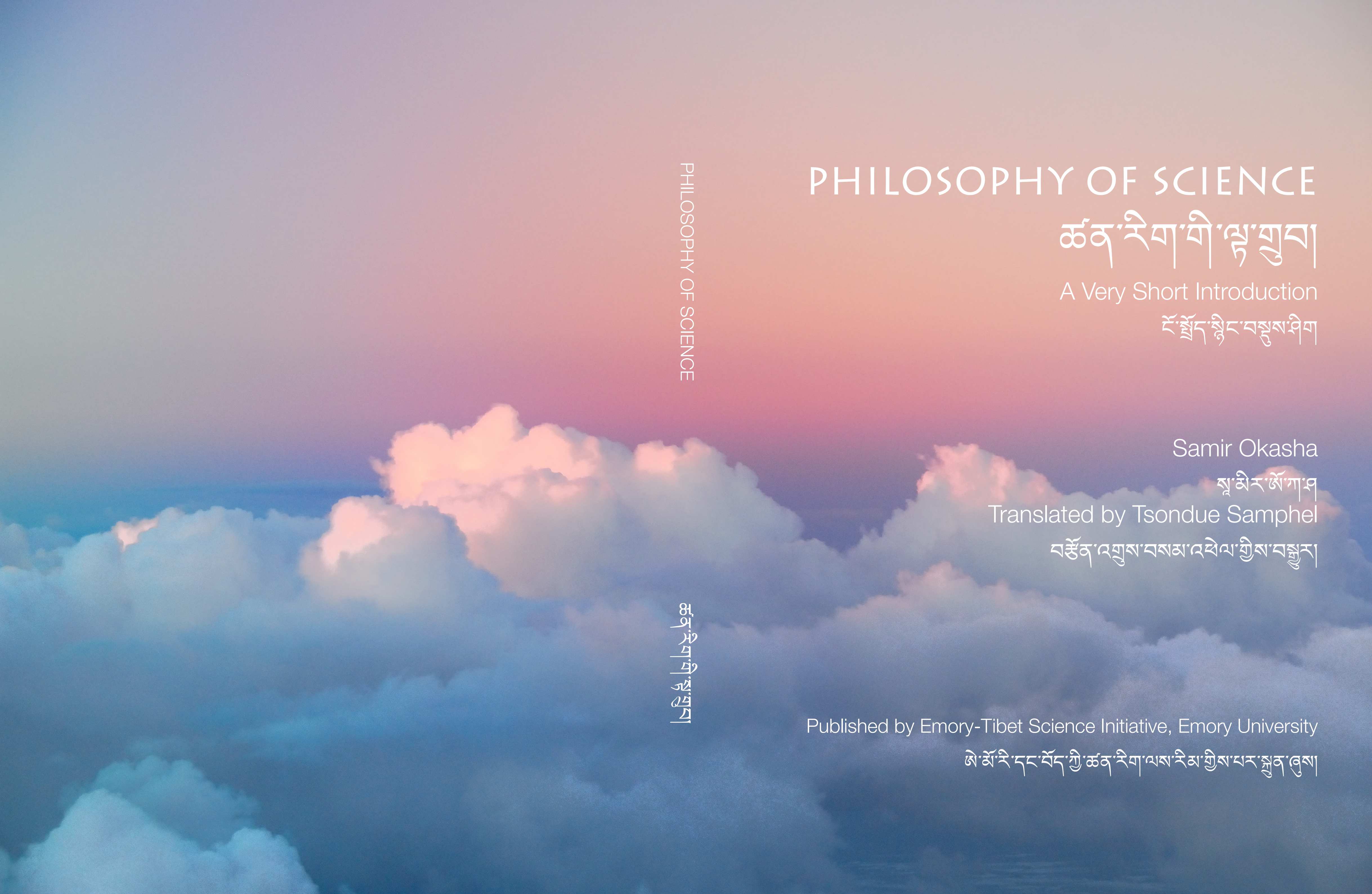


PHILOSOPHY OF SCIENCE

ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ།

A Very Short Introduction

ངོ་སྤྲོད་སྙིང་བསྡུས་ཤིག

Samir Okasha

ས་མིར་ཨོ་ཀ་ཤ

Translated by Tsondue Samphel

བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་གྱིས་བསྒྱུར།

Published by Emory-Tibet Science Initiative, Emory University

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱིས་པར་སྐྲུན་ཞུས།

PHILOSOPHY OF SCIENCE

ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ།

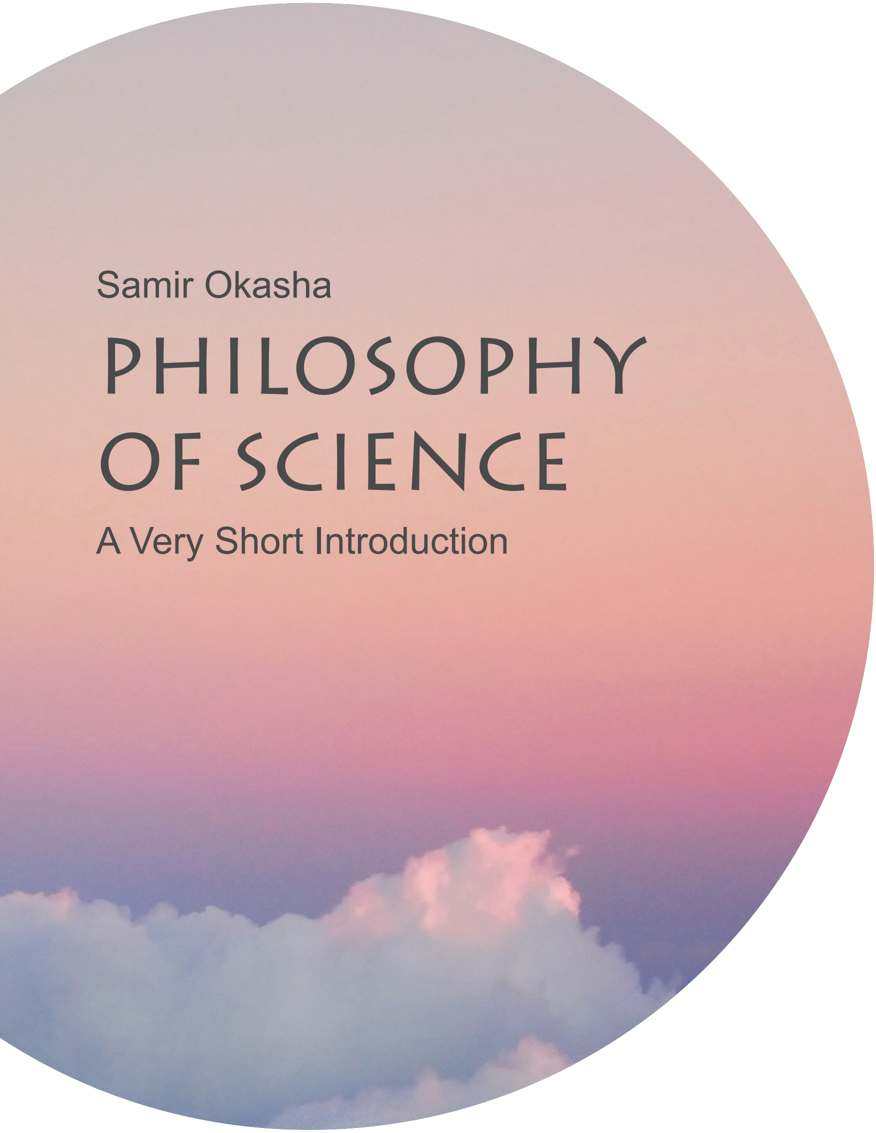
ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ། ངོ་སྤྲོད་སྙིང་བསྡུས་ཤིག

Philosophy of Science: A Very Short Introduction

Emory-Tibet Science Initiative

EMORY UNIVERSITY

LIBRARY of Tibetan Works & Archives



Samir Okasha

PHILOSOPHY OF SCIENCE

A Very Short Introduction

སླ་མིར་ཨོ་ཀཱ་ཤ

ཚན་རིག་གི་ལྡེ་གྲུབ།

ངོ་སྤྲོད་སྙིང་བསྡུས་ཤིག

དབྱིན་དེབ་པར་སྐྲུན། ཨོག་སི་ཧྥོཊ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་པར་ཁང་།
བོད་དེབ་པར་སྐྲུན། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ།

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

Great Clarendon Street, Oxford ox2 6dp

Oxford University Press is a department of the University of Oxford.
It furthers the University's objective of excellence in research, scholarship,
and education by publishing worldwide in

Oxford New York

Auckland Bangkok Buenos Aires Cape Town Chennai
Dar es Salaam Delhi Hong Kong Istanbul Karachi Kolkata
Kuala Lumpur Madrid Melbourne Mexico City Mumbai Nairobi
São Paulo Shanghai Taipei Tokyo Toronto

Oxford is a registered trade mark of Oxford University Press
in the UK and in certain other countries

Published in the United States
by Oxford University Press Inc., New York

© Samir Okasha 2002

The moral rights of the author have been asserted

Database right Oxford University Press (maker)

First published as a Very Short Introduction 2002

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced,
stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means,
without the prior permission in writing of Oxford University Press,
or as expressly permitted by law, or under terms agreed with the appropriate
reprographics rights organizations. Enquiries concerning reproduction
outside the scope of the above should be sent to the Rights Department,
Oxford University Press, at the address above

You must not circulate this book in any other binding or cover
and you must impose this same condition on any acquirer

British Library Cataloguing in Publication Data

Data available

Library of Congress Cataloging in Publication Data

Data available

ISBN 0–19–280283–6

7 9 10 8 6

Typeset by RefineCatch Ltd, Bungay, Suffolk
Printed in Great Britain by
TJ International Ltd., Padstow, Cornwall

པར་དབང་།
© དབྱིན་དེབ་པར་དབང་སཱ་མིར་ཨོ་ཀ་ཤར་ཡོད། ༢༠༠༢
© པར་སྐྲུན་དབང་ཚད་མ་ཐོབ་པར་དབྱིན་དེབ་གང་བྱུང་པར་སྐྲུན་བྱེད་མི་ཆོག

Philosophy of Science: A Very Short Introduction was originally published in English in 2002. This bilingual edition is published by arrangement with Oxford University Press.

བོད་དེབ་པར་དབང་། © ༢༠༡༩ ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་།

མ་ཕྱི་རྩོམ་པ་པོ།	སཱ་མིར་ཨོ་ཀ་ཤ
ཡིག་སྒྱུར་བ།	བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ།
བསྐྱར་ཞིབ་དང་ཞུ་དག	དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ།
པར་སྐྲུན།	ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ།
རྒྱབ་ཤོག་དང་ཇུས་འགོད།	བསྟན་འཛིན་མིག་དམར།

དཔར་ཐེངས།	དང་པོ།
དཔར་ལོ།	༢༠༡༥
དཔར་གྲངས།	༢༠༠༠

ISBN: 978-93-84244-14-9

Published by Emory-Tibet Science Initiative, Emory University
Printed at Norbu Graphics, New Delhi, India

THE DALAI LAMA

FOREWORD

Despite their obvious differences, science and Buddhism share several key features in common. Both are committed to empirical observation, the testing of hypotheses, avoiding blind adherence to dogma, and cultivating a spirit of openness and exploration. Most importantly, Buddhism and science share as a fundamental aim the contribution they can make to humanity's well-being. While science has developed a deep and sophisticated understanding of the material world, the Buddhist tradition has evolved a profound understanding of the inner world of the mind and emotions and ways to transform them. I have no doubt that improving collaboration, dialogue and shared research between these two traditions will help to foster a more enlightened, compassionate, and peaceful world.

I have long supported the introduction of a comprehensive science education into the curriculum of the traditional Tibetan monastic educational system. When I first heard that Emory University proposed to develop and implement such a science education program for Tibetan monks and nuns in collaboration with the Library of Tibetan Works and Archives, I thought it would take many years. When I visited Emory University in October 2007, I was genuinely surprised to be presented with the first edition of a science textbook for Tibetan monks and nuns, the result of more than a year's work by a team of dedicated scientists and translators at Emory.

By extending the opportunities for genuine dialogue between science and spirituality, and by training individuals well versed in both scientific and Buddhist traditions, the Emory-Tibet Science Initiative has the potential to be of great meaning and significance to the world at large. Once more, the creation of this primer series, presented in both Tibetan and English, is a clear tribute to the commitment and dedication of all those involved in this project. With the preparation having been done with such care, I am confident that the long-term prospects for this project are bright.

I congratulate my friend Dr. James Wagner, President of Emory University, the science faculty and translators of the Emory-Tibet Science Initiative, and everyone who has lent their support to this project for achieving so much in such a short time and offer you all my sincere thanks.

4 October 2010

Translation

THE DALAI LAMA

སྔོན་གླེང་།

ཚན་རིག་དང་ནང་ཆོས་གཉིས་དབར་མངོན་གསལ་དོད་པའི་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་ཡང་། འདི་གཉིས་ཀར་གནད་ཆེ་བའི་ཁྱད་ཆོས་ཐུན་མོང་བ་ཡང་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པ་སྟེ། ཕྱོགས་གཉིས་ཀས་མྱོང་བ་མངོན་སུམ་ལ་བརྟེན་པའི་འཚོལ་ཞིབ་བྱེད་པ་དང་། ཚོད་རྩིས་ལ་དངོས་བཤེར་བྱེད་པ། ལྟ་གྲུབ་ལ་རྨོངས་ཞེན་སྤོང་བ། དཀྱེལ་ཡངས་དང་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་སྙིང་སྟོབས་སྐྱེད་པ་བཅས་ལ་ཚད་འཛིན་བྱེད་པ་དེ་རེད། དེ་བས་ཀྱང་གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་ནང་ཆོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་ཀར་མིའི་རིགས་ཀྱི་བདེ་ཐབས་ཐད་རང་ནུས་གང་ཡོད་ཀྱིས་ཞབས་འདེགས་ཞུ་རྒྱུའི་གཞི་རྩའི་དམིགས་ཡུལ་འདི་གཅིག་མཚུངས་སུ་ཡོད་པ་དེ་རེད། ཚན་རིག་ལ་ཕྱིའི་དངོས་པོའི་འཛིག་རྟེན་ཐད་ལ་གཏིང་ཚུགས་ཤིང་གཞན་དྲིང་མི་འཇོག་པའི་གོ་རྟོགས་ཤིག་རྙེད་ཡོད་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ། ནང་པའི་ལྟ་གྲུབ་ལ་ཡང་ནང་སེམས་ཀྱི་འཛིག་རྟེན་དང་མྱོང་ཚོར། དེ་དག་བློ་སྦྱོང་བྱེད་ཐབས་སོགས་ཀྱི་ཐད་ལ་ཟབ་ཅིང་བརླིང་བའི་གོ་རྟོགས་རྙེད་ཡོད། དེར་བརྟེན། སྲོལ་རྒྱུན་འདི་གཉིས་དབར་གྱི་མཉམ་ལས་དང་། བགྲོ་གླེང་། མཉམ་དཔྱོད་ཀྱི་བྱ་གཞག་སོགས་གོང་འཕེལ་གཏོང་བ་བརྒྱུད་ནས་ད་ལྟ་ལས་ཀྱང་གོ་རྟོགས་གསལ་ཞིང་། སྙིང་རྗེས་ཁྱབ་པ། ཞི་བདེ་ཅན་གྱི་འཛིག་རྟེན་ཞིག་བསྐྲུན་ཐུབ་པར་ང་ལ་ཐེ་ཚོམ་མི་འདུག

བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་ཁག་གི་རྒྱུན་སྲོལ་ཤེས་ཡོན་ལམ་ལུགས་ཀྱི་སློབ་ཚན་ཁྲོད་དུ་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཚན་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་རྒྱུའི་ཐད་ལ་ངས་དུས་ཡུན་རིང་པོ་ཞིག་ནས་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱས་པ་ཡིན། དང་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གཉིས་མཉམ་འབྲེལ་གྱིས། བོད་ཀྱི་གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ཚན་རིག་སློབ་སྦྱོང་གི་ལས་རིམ་ཞིག་འཆར་འགོད་དང་ལག་བསྟར་བྱེད་རྒྱུ་ཡིན་སྐོར་ཐོས་སྐབས། དེ་ནི་ལོ་མང་འགོར་ངེས་ཀྱི་ལས་གཞི་ཞིག་རེད་བསམ་བྱུང་། དེ་ནས་༢༠༠༧ལོའི་ཟླ་༡༠པའི་ནང་ང་རང་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་ལ་བསྐྱོད་སྐབས། ལོ་གཅིག་ལྷག་ཙམ་གྱི་དུས་ཡུན་ནང་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གྲྭའི་ཆེད་ལས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་དང་ལོ་ཙཱ་བ་རྣམས་ཀྱིས་འབད་པ་བྱས་པའི་གྲུབ་འབྲས་ཏེ། གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ཆེད་དུ་བསྒྲིགས་པའི་ཚན་རིག་སློབ་དེབ་ཐོག་མ་དེ་བསྟན་བྱུང་བས། དངོས་གནས་ཡིད་མ་ཆེས་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་བྱུང་།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིས་ཚན་རིག་དང་ནང་དོན་རིག་པའི་དབར་དོན་དམ་གྱི་བགྲོ་གླེང་ཡོང་བའི་གོ་སྐབས་བསྐྲུན་པ་དང་། ཚན་རིག་དང་ནང་རིག་པ་གཉིས་ཆར་བྱང་ཚུབ་པའི་སྐྱེ་བོ་སྐྱེད་སྲིང་བྱེད་པ་བཅས་བརྒྱུད་ནས། འཛམ་གླིང་སྤྱི་ལ་གལ་འགངས་ཆེ་བ་དང་དོན་སྙིང་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་པའི་ནུས་པ་ལྡན་ཡོད། ད་ཆ་སླར་ཡང་བོད་དབྱིན་ཤན་སྦྱར་དུ་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་གི་སྟོན་འགྲེའི་སློབ་དེབ་འདི་དག་བསྒྱུར་སྐྲུན་ཐུབ་པ་འདིས། ལས་རིམ་འདིར་གཏོགས་པའི་སྐྱེ་བོ་ཀུན་གྱི་ཆོད་སེམས་དང་ལྷག་བསམ་གྱི་ཆེ་བ་གསལ་བོར་མཚོན་པ་ཞིག་རེད། འདི་ལྟའི་དོ་ཁུར་ཆེན་པོས་གྲྭ་སྒྲིག་བྱས་པས། ལས་རིམ་འདིའི་འབྱུང་འགྱུར་ནི་འོད་སྣང་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རྒྱུར་ང་ལ་གདེང་ཚོད་འདུག

ངས་རང་ཉིད་ཀྱི་གྲོགས་པོ་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་སྐུ་ཞབས་ཇེམ་སི་ཝེག་ནར་དང་། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ཚན་རིག་སློབ་དཔོན་རྣམ་པ། ལོ་ཙཱ་བ་རྣམ་པ། གཞན་ཡང་ལས་རིམ་འདི་ཉིད་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་གནང་མཁན་ཡོངས་ལ་དུས་ཡུན་ཐུང་ཐུང་འདི་འདྲ་ཞིག་གི་ནང་དུ་འདི་ལྟའི་ལེགས་གྲུབ་བྱུང་བར་ལེགས་གསོལ་དང་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན།

ཏཱ་ལའི་བླ་མས།

༢༠༡༠ ལོའི་ཟླ་༡༠ ཚེས་༩ ཉིན།

EMORY

Office of the President

Education is one of the most potent tools we have for ensuring a better world for ourselves and for generations to come. To be truly effective, however, education must be used responsibly and in service to others. This ideal of an education that molds character as well as intellect is the vision on which Emory University was founded, and the challenges of our time show that the need for such education is as great as ever.

This vision is one that His Holiness the Dalai Lama shares deeply, and it is the reason for the close relationship that has emerged between His Holiness and Emory over the past two decades. On October 22, 2007, it was my pleasure and privilege to welcome His Holiness to Emory to be installed as Presidential Distinguished Professor and to join our community as a most distinguished member of our faculty.

The interdisciplinary and international nature of the Emory-Tibet Science Initiative, the most recent and ambitious project of the Emory-Tibet Partnership, is an example of Emory University's commitment to courageous leadership for positive transformation in the world. This far-reaching initiative seeks to effect a quiet revolution in education. By introducing comprehensive science instruction into the Tibetan monastic curriculum, it will lay a solid foundation for integrating insights of the Tibetan tradition with modern science and modern teaching, through genuine collaboration and mutual respect. The result, we trust, will be a more robust education of both heart and mind and a better life for coming generations.

The Emory-Tibet Partnership was established at Emory in 1998 to bring together the western and Tibetan traditions of knowledge for their cross-fertilization and the discovery of new knowledge for the benefit of humanity. This primer and the other companion primers are splendid examples of what can be accomplished by the interface of these two rich traditions. We at Emory University remain deeply committed to the Emory-Tibet Science Initiative and to our collaboration with His Holiness and Tibetan institutions of higher learning.

To the monastic students who will benefit from these books, I wish you great success in your studies and future endeavors.

James W. Wagner

James W. Wagner
President

Emory University
Atlanta, Georgia 30322
An equal opportunity, affirmative action university

Translation

EMORY | Office of the President

ཤེས་ཡོན་ནི་ང་ཚོ་རང་ཉིད་དང་རྗེས་རབས་པ་དག་ལ་འཚོ་གནས་ཀྱི་ཁོར་ཡུག་ལེགས་པོ་ཞིག་བསྐྲུན་པར་ཁག་ཐེག་བྱེད་པའི་ལག་ཆ་གལ་ཆེ་ཤོས་གྲས་ཤིག་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་། ཤེས་ཡོན་དེ་ཉིད་དོན་དམ་པའི་ནུས་ལྡན་ཞིག་ཏུ་བསྒྱུར་བ་ལ་དེ་ཉིད་འགན་འཁུར་གྱི་བསམ་པས་ཐེན་ཞིང་གཞན་ཕན་གྱི་ཆེད་དུ་བཀོལ་དགོས་པ་ཡིན། ཀུན་སྤྱོད་དང་རིག་སྟོབས་གཉིས་ཀ་ལེགས་པར་སྦྱོང་བའི་ཐུལ་བྱུང་གི་ཤེས་ཡོན་དེ་འདྲ་ཞིག་སྤེལ་རྒྱུ་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་འདི་བཙུགས་པའི་ཐུགས་བསམ་ཡིན་ལ།ང་ཚོའི་ད་ལྟའི་དཀའ་རྙོག་དག་གིས་དེ་ལྟའི་ཤེས་ཡོན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་ནི་དུས་ཀུན་ཏུ་དགོས་མཁོ་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་པ་སྟོན་བཞིན་ཡོད།

འདི་ནི་༧སྤྱི་ནོར་༧གོང་ས་ཏཱ་ལའི་བླ་མ་མཆོག་གིས་ཀྱང་གཙིགས་སུ་བཟུང་བའི་ཐུགས་བསམ་ཞིག་ཡིན་ལ། འདས་པའི་བགྲང་བྱ་བཅུ་ཕྲག་གཉིས་ལྷག་གི་རིང་ལ་༧གོང་ས་མཆོག་དང་ཨེ་མོ་རི་གཉིས་དབར་འབྲེལ་བ་ཟབ་མོ་ཞིག་བྱུང་བའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་འདི་ཉིད་ཡིན། སྤྱི་ལོ་ ༢༠༠༧ ལོའི་ཟླ་༡༠ ཚེས་ ༢༢ ཉིན་༧གོང་ས་མཆོག་ཨེ་མོ་རིའི་ཁྱད་འཕགས་གཙུག་ལག་སློབ་དཔོན་ཆེན་མོར་མངའ་གསོལ་དང་། ང་ཚོའི་ཚོགས་སྡེ་འདིའི་ཆེས་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་སློབ་དཔོན་དུ་བཞུགས་པར་ཐེབས་བསུ་ཞུ་ཐུབ་པ་བྱུང་བ་ནི་བདག་གི་སྤྲོ་སྣང་དང་བསོད་ནམས་ཡིན།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་མཐུན་ཚོགས་ཀྱི་ཆེས་གསར་བ་དང་ཆེས་མངོན་འདོད་ཆེ་བའི་ལས་རིམ་སྟེ། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིའི་རིག་གཞུང་སྣ་མང་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རང་བཞིན་གྱི་རྣམ་པ་འདི་ནི་འཛམ་གླིང་འདི་ཉིད་ལེགས་ཕྱོགས་སུ་ཁ་ལོ་བསྒྱུར་བར་སྐྱོང་སྟོབས་ཆེན་པོས་སྐྱེ་ཁྲིད་རྒྱུའི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཆོད་སེམས་མཚོན་པའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ཡིན། ཐུགས་རྒྱུད་རིང་བའི་ལས་རིམ་འདིས་ཤེས་ཡོན་གྱི་ལོ་རྒྱུས་ཁྲོད་དུ་གསར་བརྗེ་འཇམ་པོ་ཞིག་བསྐྲུན་པར་སྟེག་གིན་ཡོད། བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེའི་སློབ་གསོའི་ཁྲོད་དུ་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཚན་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་པ་འདིས། དོན་དམ་པའི་མཉམ་ལས་དང་ཕན་ཚུན་བརྩི་བཀུར་བྱེད་པ་བརྒྱུད། དེང་རབས་ཚན་རིག་དང་དེང་རབས་སློབ་ཁྲིད་ཐབས་ལམ་གཉིས་བོད་ཀྱི་སྲོལ་རྒྱུན་རིག་གནས་ཀྱི་ལེགས་བྱང་དག་དང་འགལ་མེད་གྲོགས་སུ་འཁྱེར་བར་རྨང་གཞི་བརྟན་པོ་ཞིག་འདིང་ངེས་རེད། འདིའི་མཇུག་འབྲས་སུ་བྱམས་བརྩེ་དང་རྣམ་དཔྱོད་གཉིས་ཀ་ཕུར་བས་ཀྱང་ལེགས་པར་སྦྱོང་བའི་སློབ་གསོ་ཞིག་བཀོད་སྒྲིག་འཐོན་རྒྱུ་དང་། འབྱུང་འགྱུར་མི་རབས་དག་གི་འཚོ་བ་རྗེ་ལེགས་སུ་འགྱུར་རྒྱུ་ཡིན་པར་ང་ཚོས་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཚོག

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་མཐུན་ཚོགས་འདི་ནི་འགྲོ་བ་མིའི་ཕན་ཐབས་ཀྱི་ཆེད་དུ་ནུབ་ཕྱོགས་དང་བོད་ཀྱི་སྲོལ་རྒྱུན་ཤེས་བྱ་གཉིས་གཞི་གཅིག་ཏུ་འཛོམས་ནས་ཕན་ཚུན་ལེགས་ཆ་སྤེལ་རེས་དང་གོ་རྟོགས་གསར་སྤེལ་བྱེད་པའི་ཆེད་སྤྱི་ལོ་༡༩༩༨ལོར་ཨེ་མོ་རིར་དབུ་བརྙེས་ཤིང་། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདི་དང་འཕྲོས་ལྷག་དག་ནི་ སྲོལ་རྒྱུན་ཟབ་མོ་འདི་གཉིས་འབྲེལ་འདྲིས་བྱས་ན་ཅི་ཞིག་མངོན་འགྱུར་ཐུབ་མིན་གྱི་དཔེར་མཚོན་ཐུལ་བྱུང་ཞིག་རེད། ང་ཚོ་ཨེ་མོ་རི་ངོས་ནས་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་དང་། ༧གོང་ས་མཆོག་དང་བོད་ཀྱི་མཐོ་རིམ་སློབ་གཉེར་ཁང་དག་དང་མཉམ་འབྲེལ་གྱི་ལས་གཞི་ཁག་ལ་ཆོད་སེམས་བརྟན་པོར་གནས་ངེས་ཡིན།

སློབ་དེབ་འདི་དག་དངོས་སུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་མཁན་གྱི་དགོན་སྡེའི་སློབ་ཕྲུག་དག་ལ་ངས་གོ་སྐབས་འདི་བརྒྱུད་ཁྱེད་ཚག་གི་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་སློབ་གཉེར་ལ་ཐུབ་འབྲས་གཡུར་ཏུ་ཟ་ཞིང་བྱ་བ་ལམ་ལྷོང་ཡོང་བའི་སྨོན་འདུན་ཞུ་བ་ཡིན།

ཛེམ་སི་ཝེག་ནར།
གཙོ་འཛིན།

PROLOGUE

It is most fulfilling to be able to bring out this primer as part of the complete series of core science textbooks along with reference materials for a six-year program in modern science developed for Tibetan monks and nuns. This collaborative undertaking between Emory University and the Library of Tibetan Works and Archives, which is both unprecedented and highly challenging, took birth under the aegis of His Holiness the Dalai Lama and is known as the Robert A. Paul Emory-Tibet Science Initiative (ETSI). To ensure the successful implementation of the ETSI, we have been working to create bilingual materials catered to the Tibetan monastic community and make them available in print forms.

It is a great honor for the two of us to play a part in overseeing this project. While each of us finds great inspiration for this project and the promise it holds, the full scope of its vision lies with His Holiness the Dalai Lama. For several decades, His Holiness has had the dream of introducing science education as a crucial component of the Tibetan monastic curriculum. While this is a bold step, His Holiness sees far-reaching benefits in such an undertaking. The integration of science into Tibetan monastic study will serve as a model and a trailblazer for constructive collaborations between religious and scientific traditions. It will help to inspire a paradigm shift in modern education as we know it, by providing resources for integrating the training of both heart and intellect to create a balanced education of the whole person. Furthermore, it will create a new science literature in the Tibetan language, thereby enriching the already extensive Tibetan literary tradition and helping to preserve the endangered Tibetan culture. This project represents a significant step towards a genuine convergence of science and spirituality. This convergence, which would enable us to tap into the combined resources of knowledge of the external world and knowledge of the inner world of the mind, could prove crucial for our future survival.

We are deeply honored, grateful, and humbled by the trust and confidence His Holiness has shown in us by entrusting us with this project, so dear to his heart. We thank him for his constant guidance, vision, and support at every step of the way. Furthermore, we thank all those who have made the Emory-Tibet Science Initiative possible. In particular, Dr. James W. Wagner, President of Emory University, has provided critical institutional support, without which none of this would be possible. Our role has simply been to oversee ETSI, but its actualization is due to many others, most notably the tireless and selfless ETSI faculty, our dedicated team of translators both at Emory University and at the Library of Tibetan Works and Archives, and the administrators and staff of Emory and LTWA, who have supported this ambitious undertaking in countless ways. Crucially, this project has depended upon generous financial support from Emory University, the Dalai Lama Trust, the Joni Winston Fund, the John Templeton Foundation, and a number of key donors: including the Judith McBean Foundation, the Lostand Foundation, Jaynn Kushner, and Drepung Loseling Monastery, Inc. Atlanta. To all these supporters, we would like to express humbly our deepest gratitude and thanks.

Geshe Lhakdor
Director, Library of Tibetan Works and Archives
Geshe Lobsang Tenzin Negi
Director, Emory-Tibet Science Initiative

སྔོན་གླེང་།

བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་ཁག་ཏུ་ལག་བསྟར་བྱ་རྒྱུའི་ལོ་རིམ་དྲུག་གི་དེང་རབས་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་ལས་གཞིའི་ཁོངས་སུ་ཚན་རིག་གི་མ་གཞིའི་སློབ་དེབ་ཕྲེང་བ་ཆ་ཚང་དང་ཟུར་བལྟའི་དཔེ་དེབ་ཁག་ཅིག་དཔར་སྐྲུན་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན་ཞིང་། དེའི་ཁོངས་ནས་སྔོན་འགྲོའི་ངོ་སྤྲོད་སློབ་དེབ་འདི་ད་ལམ་དཔར་སྐྲུན་ཞུས་ཐུབ་པར་ཡིད་ཚིམས་ཤིང་སྤྲོ་བ་རྒྱས། རོ་སྦྱར་ཏེ་ཨེ་ཡོལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་ཞེས་མིང་གིས་བསྙད་པའི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་དབར་གྱི་ཟུང་འབྲེལ་ལས་གཞི་འདི་ནི་༧སྤྱི་ནོར་༧གོང་ས་༧སྐྱབས་མགོན་ཏཱ་ལའི་བླ་མ་མཆོག་གི་ཐུགས་ཆེན་དགོངས་གཞི་དང་ལམ་སྟོན་གཟིགས་སྐྱོང་འོག་འགོ་ཚུགས་པ་ཞིག་ཡིན། ལས་གཞི་འདི་ནི་ད་ཕན་ལོ་རྒྱུས་ནང་བྱུང་མ་མྱོང་ཞིང་དཀའ་སྤྱད་དང་དུ་བླངས་ཏེ་བསྒྲུབ་དགོས་པ་ཡིན་ཞིང་། འདིའི་དངོས་གཞི་ལག་བསྟར་བྱ་བ་རྣམས་ལམ་ལྷོང་དོན་འཁྱོལ་ཡོང་སླད་ང་ཚོས་བོད་ཀྱི་གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ཆེད་དུ་དམིགས་ཏེ་སྐད་གཉིས་ཤན་སྦྱར་གྱི་སློབ་གཉེར་རྒྱུ་ཆ་གཞན་ཡང་ཇི་སྙེད་ཅིག་བཟོ་སྐྲུན་འགྲེམས་སྤེལ་བྱེད་བཞིན་ཡོད།

འདས་པའི་ལོ་ངོ་བཅུ་ཕྲག་འགའི་རིང་༧གོང་ས་༧སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོ་མཆོག་གིས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་བྱ་དེ་བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་ཁག་གི་རྒྱུན་ལྡན་སློབ་ཚན་གྱི་ཆ་ཤས་སུ་འཛུད་རྒྱུའི་ཐུགས་འདུན་ཆེན་པོ་བཅངས་ལ། ༧གོང་ས་མཆོག་གིས་ལས་གཞི་འདིར་སྙིང་སྟོབས་ཆེན་པོས་མདུན་བསྐྱོད་དགོས་པ་ཞིག་དང་ཕུགས་རྒྱང་རིང་པོར་ཁེ་ཕན་ཡོད་པ་ཞིག་ཏུ་གཟིགས་ཡོད། དགོན་སྡེ་ཁག་གི་སློབ་ཚན་ནང་ཚན་རིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་རྒྱུ་དེ་ཆོས་ལུགས་དང་ཚན་རིག་སྲོལ་རྒྱུན་གཉིས་དབར་སྒྲུབ་ཕྱོགས་ཀྱི་མཉམ་ལས་བྱེད་ཚུལ་གྱི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ཡིན་པར་མ་ཟད་དངོས་སུ་མཉམ་ལས་བྱེད་པའི་ལམ་སྲོལ་གསར་པ་ཞིག་ཏུའང་འགྱུར་ངེས། ལས་གཞི་འདིས་ད་ཡོད་ཤེས་ཡོན་ལམ་ལུགས་ལ་ཁ་ཕྱོགས་གསར་པའི་རྒྱུས་སྟོན་བྱེད་པ་བརྒྱུད་བྱམས་བརྩེ་དང་རྣམ་དཔྱོད་གཉིས་འདུས་ཀྱི་སྦྱོང་བརྡར་སྤྲད་པའི་སྒོ་ནས་མི་བུ་གང་པོ་ཞིག་ཏུ་ཆ་སྙོམས་འཚར་ལོངས་བསྐྱེད་པར་དགེ་མཚན་འབྱུང་སྲིད། དེར་མ་ཟད། ལས་གཞི་འདིས་བོད་ཀྱི་གཞུང་ལུགས་ཁྲིད་བོད་རང་གི་སྐད་ཡིག་ནང་ཚན་རིག་ཤེས་བྱའི་ལེགས་སྐྱེས་གསར་སྟོན་བྱེད་པ་དང་། དེའི་ཐོག་ནས་རྒྱ་ཆེ་བའི་བོད་ཀྱི་གཞུང་ལུགས་བང་མཛོད་ཀྱི་མཐའ་དབང་སྔར་ཡང་གོང་མཐོར་འདེགས་ཏེ་བོད་ཀྱི་སྐད་ཡིག་དང་རིག་གཞུང་མི་ཉམས་རྒྱུན་འཛིན་གྱི་བྱ་བར་ཕན་ཐོགས་འབྱུང་ངེས། ལས་གཞི་འདིས་ཚན་རིག་དང་སེམས་ཁམས་གཉིས་དབར་བཅོས་མིན་མཉམ་འདུས་ཡོང་རྒྱུར་གོམ་གང་མདུན་སྤོས་ཀྱི་གལ་ཆེའི་རྣམ་པ་ཞིག་མཚོན་ལ། དེ་འདྲའི་མཉམ་འདུས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་བརྒྱུད་ཕྱིའི་འཇིག་རྟེན་དང་ནང་སེམས་ཀྱི་ཤེས་བྱ་ཟུང་འབྲེལ་གྱིས་ང་ཚོའི་འབྱུང་འགྱུར་འཚོ་གནས་ལ་སྨན་པའི་རྩ་ཆེའི་ལེགས་སྐྱེས་ཀྱང་འཐོབ་སྲིད།

༧གོང་ས་༧སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོས་རང་ཉིད་གང་ལ་ཐུགས་མོས་ཤིན་ཏུ་ཆེ་བའི་ལས་གཞི་འདི་ང་ཚོར་བསྒྲུབ་རྒྱུའི་ཐུགས་གཏད་གནང་བར་ཆེས་དགའ་སྤྲོ་དང་བསྐལ་བཟང་གི་གནས་སུ་གྱུར་ཅིང་། རང་ནུས་གང་ལྷོགས་ཞུ་རྒྱུའི་སྐལ་ལྡན་གྱི་རྐྱེན་དུའང་གྱུར་ལ། དེར་མ་ཟད་དུས་དང་རྣམ་པ་ཀུན་ཏུ་ཐུགས་བསྐྱེད་ཆེན་པོས་ལས་གཞི་འདིར་ལམ་སྟོན་རྒྱབ་སྐྱོར་དང་ཐབས་ཆེའི་གཟིགས་སྐྱོང་གནང་བར་བཀའ་དྲིན་བླ་མེད་དུ་ཆེ། དེ་དང་ཆབས་ཅིག་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ངེས་པ་དོན་འཁྱོལ་དུ་ཕྱག་རོགས་གནང་མཁན་ཡོངས་ལ་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་ལ། ཁྱད་པར་དུ་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་ཊོག་ཏར་ཛེམ་ས་སེ་ཝེག་ནར་མཆོག་གིས་ང་ཚོར་སྙིག་འཛུགས་རང་བཞིན་གྱི་རྒྱབ་སྐྱོར་འགག་རྩ་ཅན་འདི་འདྲ་གནང་མེད་ཆེ་ལས་གཞི་འདི་འགྲུབ་ཐབས་གཏན་ནས་མེད་པ་ཞིག་ཡིན། ང་ཚོའི་ངོས་ནས་ལས་རིམ་འདིར་ཡོངས་ཁྱབ་ལྟ་རྟོག་བྱེད་རྒྱུ་ཙམ་ལས་དོན་དངོས་སུ་ལག་བསྟར་དོན་འཁྱོལ་འབྱུང་བ་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་འཛིན་སྐྱོང་ལས་སྡེ་བ་དང་འབྲེལ་ཡོད་ལས་བྱེད་རྣམ་པ། རྟག་ཏུ་ལས་ལ་བརྩོན་ཞིང་གཞན་ཕན་གྱི་བསམ་པས་བརྒྱན་པའི་ཨེ་མོ་རི་ཚན་རིག་སློབ་དཔོན་གྱི་སྡེ་ཚོགས། དེ་བཞིན་དུ་ཡིག་སྒྱུར་བ་རྣམས་ཀྱིས་གཙོས་ཕྱོགས་མང་པོའི་མཐུན་འགྱུར་རོགས་རམ་སྣ་མང་ལ་རག་ལས་པར་ངེས་འཛིན་ཞུ་བཞིན་ཡོད། གཞན་ཡང་གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། ལས་གཞི་འདི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་། ཏཱ་ལའི་བླ་མའི་ཐེབས་རྩ། ཇོ་ནི་ཧྲིན་སེ་ཊོན་ཐེབས་རྩ། འཛོན་ཏེམ་པལ་ཊོན་དགེ་རྩ་རྣམས་དང་། དེ་བཞིན་དུ་ཧྲུ་ཊི་ཐི་མེག་སྦྱིན་དགེ་རྩ། ལོ་སི་ཊན་དགེ་རྩ། འཇེན་ཀུ་ཤི་ནར། ཨེ་ཊེ་ལན་ཊར་ཚགས་པའི་འབྲས་སྤུངས་བློ་གསལ་གླིང་ཆོས་ཚོགས་བཅས་ཀྱིས་གཙོས་པའི་དཔལ་འབྱོར་མཐུན་འགྱུར་གཙོ་བོར་གནང་མཁན་མང་པོའི་གཏོང་ཕོད་ཆེ་བའི་དཔལ་འབྱོར་མཐུན་རྐྱེན་ལ་རྒྱ་ཆེར་བརྟེན་པས། གོང་གསལ་རྒྱབ་སྐྱོར་གནང་མཁན་ཚང་མར་ང་ཚོས་སྙིང་ཐག་པ་ནས་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་བ་ཡིན།

དགེ་བཤེས་ལྷག་རྡོར། བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་འགན་འཛིན།

ཁུ་ནུ་དགེ་བཤེས་བློ་བཟང་བསྟན་འཛིན། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་འགན་འཛིན།

Translators' Note

Guided by His Holiness the Dalai Lama's far-reaching vision to better the humanity through close collaboration between science and religion, and inspired by his constant emphasis on the importance of introducing modern science education in the monastic institutions, Emory-Tibet Science Initiative (ETSI), since its inception in 2006, has undertaken a 3-step strategy of planning, developing, and implementing a comprehensive and sustainable monastic science education program. Initially, for a period of two years, its faculty—in consultation with experts conversant in both traditions—discussed, planned and developed science curriculum and teaching programs tailored for monastics. Following that, for the next six years, during the development phase, numerous bilingual science textbooks and teaching materials were developed and distributed, six-week summer science intensives were organized annually where faculty from various universities, prominently from Emory, taught science to select groups of monastic students from different schools of Tibetan Buddhism. Two cohorts of more than 90 monastics, both monks and nuns, participated in the six-year program and graduated in 2012 and 2013 respectively. Each cohort was awarded certificates of completion at what could be considered history making ceremonies. This allowed monastic institutions opportunities to have future indigenous monastic science teachers.

With the successful completion of the planning and the development phases the monastic institutions are now poised to introduce modern science into their core monastic curriculum and implementing long-term sustainable science education programs. To assist in these efforts and to help lay a firm foundation of science education, ETSI has been developing 19 primers and several reference books, which would be made available to all monastic institutions that wish to start science education and use its materials. From the summer of 2014 ETSI will additionally organize and fund visiting teachers from the west to lead summer intensives at various monastic locations in India, subject to availability of resources.

This bi-lingual introductory book, one of the 19 primers, is the textbook for the first year philosophy course. The English original, published by Oxford University Press under the title of *Philosophy of Science: A Very Short Introduction,* was written by Samir Okasha—a philosophy lecturer at the University of York. The ETSI team has selected this compact book as an introductory philosophy textbook for its concise, clear, and comprehensive presentation of important issues concerning philosophy of science. The book explores the nature of science and scientific methods, investigates what scientific reasoning and explanation are, and studies scientific changes and revolutionary. It was translated into Tibetan by Tsondue Samphel and reviewed by Geshe Dadul Namgyal. We would like to thank everyone who has contributed in making this book possible, particularly to Samir Okasha and the Oxford University Press for giving us permission to translate it into Tibetan.

Tsondue Samphel
Geshe Dadul Namgyal
Emory-Tibet Science Initiative

ཡིག་སྒྱུར་ཚན་པའི་མཚམས་སྦྱོར།

༧སྤྱི་ནོར་༧གོང་ས་༧སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོ་མཆོག་གི་གཅིག་ཏུ་འགྲོ་བར་སྨན་པའི་དགོངས་གཞི་ཟབ་མོའི་ལམ་སྟོན་བཀའ་སློབ་སྤྱི་ཕྱིར་ཕེབས་པའི་རྗེས་འབྲས་སུ་གྲུབ་པའི་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིས་བོད་ཀྱི་ཆོས་བརྒྱུད་རིས་མེད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་ཁག་ཏུ་དེང་རབས་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཁྲིད་འཕུས་ཚང་ཞིང་རྒྱུན་རྩུགས་པ་ཞིག་འཛུགས་རྒྱུའི་ཞབས་འདེགས་སུ་དམིགས་ཏེ་ད་ཕན་ལོ་མང་རིང་བསླབ་གཞི་འཆར་འགོད་དང་། སྟོན་འགྲོའི་གྲ་སྒྲིག དངོས་གཞི་ལག་བསྟར་བཅས་རིམ་པ་གསུམ་ལྡན་གྱི་ཐབས་ལམ་བརྟེན་ཡོད། དེ་ཡང་ཕྱི་ལོ་ ༢༠༠༨ ནས་འགོ་བཙམས་ཏེ་སྔ་འཁྲོས་ལོ་གཉིས་རིང་འབྲེལ་ཡོད་ཆེད་ལས་མཁས་དབང་རྣམ་པར་གྲོས་བསྡུར་དང་སློབ་སྟོན་སྡུད་མར་ཞུས་རྗེས་ལས་རིམ་དང་བསླབ་གཞི་སློབ་དེབ་བཅས་ཀྱི་ལས་འཆར་ལེགས་པར་བསྒྲིགས། དེ་རྗེས་ལོ་དྲུག་རིང་སྟོན་འགྲོའི་གྲ་སྒྲིག་གི་ཆ་ཤས་སུ་ཚན་རིག་སློབ་དེབ་དང་སློབ་ཁྲིད་ཡིག་ཆ་སོགས་གང་འོས་སྒྲུབས་སྒྲིག་ཕབ་སྒྱུར་འགྲེམས་སྤེལ་དང་སྦྲགས། ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གིས་གཙོས་པའི་ནུབ་ཕྱོགས་ཀྱི་སློབ་གཉེར་ཁང་དུ་མ་ནས་ཆེད་མཁས་སློབ་དཔོན་གདན་དྲངས་ཏེ། བོད་ཀྱི་རིས་མེད་ཆོས་བརྒྱུད་ཀྱི་གྲྭ་བཙུན་ཞལ་གྲངས་༩༠ སྐོར་ལས་གྲུབ་པའི་སློབ་གཉེར་བའི་སྡེ་ཁག་སྔ་ཕྱི་གཉིས་ལ་ལོ་རེར་གཟའ་འཁོར་དྲུག་རིང་རྒྱ་སར་ཚན་རིག་ཟབ་སྦྱོང་ཕུལ་མཐར། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༡༢ དང་༢༠༡༣ སོ་སོར་ལོ་ལྔའི་བསླབ་པ་མཐར་ཕྱིན་གྱི་ལོ་རྒྱུས་རང་བཞིན་གྱི་མཛད་སྒོ་བསྐྱངས་པས་འབྱུང་འགྱུར་ཆོས་བརྒྱུད་དགོན་སྡེ་སོ་སོར་རང་ཁུངས་ཚན་རིག་སློབ་དགེའི་དམིགས་སྒོ་བསྐྲུན།

དེ་ལྟར་ཐོག་མའི་འཆར་འགོད་སྟོན་འགྲོའི་གྲ་སྒྲིག་འབྲེལ་བའི་ལས་རིམ་རྣམས་ལེགས་པར་གྲུབ་ཏེ། ད་ཆ་ཆོས་བརྒྱུད་དགོན་སྡེ་སོ་སོར་རྒྱུ་ཁྱབ་ཏུ་ཡུན་རིང་སློབ་ཁྲིད་ལག་བསྟར་གྱི་ལས་རིམ་སྤེལ་བའི་མཚམས་འདིར། རིས་མེད་གདན་ས་ཆོས་སྒར་ཁུངས་སོ་སོ་ནས་རྒྱུན་ལྟར་དུ་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་བྱེད་འཆར་དང་། དེར་ཡང་འདི་གའི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱིས་འདོན་སྤེལ་བགྱིས་པའི་སློབ་ཁྲིད་རྒྱུ་ཆ་རྣམས་ཆེད་གཉེར་གནང་རྒྱུའི་མོས་འདུན་མཆིས་རིགས་ལ། ཁུངས་སོ་སོར་ལས་རིམ་རྨང་གཞི་གསར་འདིང་དང་སྲ་བརྟན་ཕྱུགས་འཕེར་ཡོང་བའི་ཞབས་འདེགས་སུ་འདི་གའི་ལས་རིམ་ནས་ལོ་རིམ་དྲུག་གི་ཚན་རིག་མ་གཞིའི་སློབ་དེབ་གྲངས་༡༩ དང་གཞན་ཡང་ཟུར་བལྟའི་སློབ་དེབ་ཁག་པར་སྐྲུན་ཞུ་རྒྱུ་དང་། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༡༩ ནས་འགོ་བཙམས་ཏེ་ལོ་རེའི་དབྱར་དུས་སུ་ནུབ་ཕྱོགས་ནས་སློབ་དཔོན་གདན་དྲངས་ཏེ་ཟླ་རེའི་ཟབ་སྦྱོང་བཅས་གོ་སྒྲིག་རམ་འདེགས་གང་འོས་ཞུ་འཆར་ལགས།

གོང་གསལ་མ་གཞིའི་སློབ་དེབ་ཁོངས་ནས་སྐད་གཉིས་ཤན་སྦྱར་གྱི་ངོ་སྤྲོད་སློབ་དེབ་འདི་ནི་ལོ་རིམ་དང་པོའི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་སློབ་དེབ་ཡིན། ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ། ངོ་སྤྲོད་ཏ་ཙང་སྙིང་བསྡུས་ཤིག་ཅེས་པའི་མིང་བྱང་ལྡན་པའི་དབྱིན་སྐད་ཀྱི་མ་ཕྱི་དེ་ཡོག་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་སློབ་དཔོན་སྨ་མིར་ཨོ་ཀ་ཤས་བརྩམས་ཤིང་། ཨོག་སི་ཕོ་ཊེ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་པར་སྐྲུན་ཚན་པས་དཔར་བ་ཞིག་ཡིན། དེབ་འདིས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་བརྗོད་གཞི་གལ་ཆེན་མང་པོར་ཐིག་ཁུང་ལ། དོན་གསལ་བ། བརྗོད་བྱ་རྫོགས་པའི་སྒོ་ནས་འཇུག་པས་དགོན་སྡེ་ཁག་གི་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་ཁོངས་སུ་བཞག་ཡོད། དེབ་འདིར་ཚན་རིག་གི་རང་བཞིན་དང་བརྟག་ཐབས་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱས་ཡོད་ཅིང་། ཚན་རིག་གི་རྒྱུ་མཚན་འགྲོ་ལུགས་དང་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་ལའང་ཞིབ་འཇུག་བྱས་པར་མ་ཟད། ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བ་དང་གསར་བརྗེ་བྱུང་ཚུལ་ལའང་རྟོག་ཞིབ་བྱས་ཡོད། དེབ་འདི་དབྱིན་ཡིག་ནས་བོད་ཡིག་ཏུ་སྒྱུར་མཁན་བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་དང་། བསྐྱར་ཞིབ་ཞུ་དག་བྱེད་མཁན་དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ་ཡིན། དེབ་འདི་གྲུབ་པར་མཐུན་འགྱུར་བྱེད་མཁན་ཡོངས་དང་། ཁྱད་པར་དུ་དབྱིན་སྐད་མ་ཕྱི་རྩོམ་པ་པོ་སྨ་མིར་ཨོ་ཀ་ཤ་དང་ཡིག་སྒྱུར་ཆོག་མཆན་སྤྲོད་མཁན་ཨོག་སི་ཕོ་ཊེ་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་པར་སྐྲུན་ཚན་པ་བཅས་ལ་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་བཅས། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ལོ་ཙཱ་བའི་མིང་འཛིན་པ་བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་དང་དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ་ནས། ༢༠༡༥ ཟླ་ཚེས་དགེ་བར།།

ACKNOWLEDGEMENTS

The Robert A. Paul Emory-Tibet Science Initiative (ETSI) grew out of the longstanding vision of His Holiness the Dalai Lama and is sustained by His Holiness's continued guidance and support at every step of the way. Not only has His Holiness provided annual operational funds, but he has also provided $1 million towards the ETSI endowment fund thereby ensuring the long-term sustainability of the program. The ETSI also owes its existence to the patronage of Dr. James W. Wagner, President of Emory University, who has allocated considerable funding on behalf of Emory University and from his personal discretionary fund.

The Emory-Tibet Partnership (ETP) was established in 1998 in the presence of His Holiness the Dalai Lama through the collaborative vision and work of Dr. Robert Paul and Geshe Lobsang Tenzin Negi. ETSI is the most ambitious project to grow out of the Emory-Tibet Partnership, and in 2010 ETSI was renamed the Robert A. Paul Emory-Tibet Science Initiative in honor of Dr. Paul's visionary leadership and guidance. We express our heartfelt thanks to both these individuals for helping to establish the many programs of the Emory-Tibet Partnership, including ETSI.

We gratefully acknowledge Geshe Lhakdor, Director of the Library of Tibetan Works and Archives, Dharamsala, India, and Dr. Preetha Ram, former Associate Dean of Science Education at Emory University, both of whose leadership has been invaluable to the establishment and development of this initiative.

The project would also not have been possible without the support of Dr. Gary Hauk, Vice President and Deputy to the President at Emory University, who has guided ETP from the beginning and continues to be one of ETSI's strongest supporters. Additionally, ETSI is greatly indebted to Dr. Robin Forman, Dean of Emory College of Arts and Sciences, for providing critical resources and faculty of Emory College, which houses this initiative, towards the ongoing development and implementation of the ETSI.

We thank also the ETSI science faculty, who have worked tirelessly to develop the science textbooks and who have traveled to India each summer to teach the science intensives, and the ETSI science translators who have given of their skills and time to contribute an entirely new scientific vocabulary to the Tibetan literary tradition and lexicon. In particular, Drs Carol Worthman, Arri Eisen, and John Malko, team leaders for neuroscience, biology, and physics, respectively, oversee all of the curricular aspects of the ETSI and have been integral to any success experienced by the ETSI. Additionally, the principal ETSI translators, Geshe Dadul Namgyal and Tsondue Samphel oversee the entire translation and production of all ETSI printed materials and video lectures. Without this dedicated team of exceptional faculty and translators, the ETSI would not be where it is today.

ལེགས་གསོལ།

རོ་སྦར་ཊེ་ཨེ་པོལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ནི་༧སྐྱི་ནོར་༧འགོང་ས་སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོའི་ཐུགས་ཡུན་རིང་པོའི་འཆར་སྣང་ཞིག་མངོན་དུ་གྱུར་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། འདིའི་བརྒྱུད་རིམ་གྱི་གོམ་སྟབས་རེ་རེར་ཡང་ཁོང་གི་རྒྱུན་ཆད་མེད་པའི་ལམ་སྟོན་དང་རྒྱབ་སྐྱོར་གྱི་ཚན་ཁས་བརྒྱན་ཡོད། ༧འགོང་ས་མཆོག་གིས་ལས་རིམ་འདིའི་ལོ་རེའི་འགྲོ་གྲོན་ཐད་རོགས་དངུལ་གསོལ་སྩལ་གནང་ཡོད་པར་མ་ཟད་ལས་རིམ་གྱི་ཐེབས་རྩར་དམིགས་ཏེ་ཉེ་ལམ་ཨ་སྒོར་ས་ཡ་གཅིག་གསོལ་སྩལ་བཀའ་དྲིན་ཆེ་བས་ལས་གཞི་འདི་ཡུན་རིང་དོན་འཁྱོལ་ཡོང་བར་ངེས་གཏན་གནང་ཡོད། ལས་རིམ་འདིར་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་སློབ་དཔོན་ཇེམ་སེ་ཝེག་ནར་མཆོག་གིས་ཀྱང་གཟིགས་པ་ཆེན་པོས་རོགས་མགོན་གནང་ཡོད་པ་ནི། ཁོང་གིས་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ངོ་ཚབ་ཀྱི་ངོས་ནས་དང་། ཡང་ཁོང་སྒེར་གྱི་ངོས་ནས་ཀྱང་རང་གི་ཐུགས་འདོད་ལྟར་སྒྲུབ་ཆོག་པའི་མ་དངུལ་གྱི་ཁོངས་ནས་ད་བར་རོགས་དངུལ་ཕོན་ཆེན་གནང་ཡོད།

དེ་ཡང་སློབ་དཔོན་རོ་སྦར་ཊེ་པོལ་དང་ཁུ་ནུ་དགེ་བཤེས་བློ་བཟང་བསྟན་འཛིན་རྣམ་གཉིས་ནས་ལོ་མང་མཉམ་རུབ་ཀྱིས་འཆར་འགོད་དང་ཐུག་ལས་གནང་བ་བརྒྱུད་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༨ ལོར་༧འགོང་ས་མཆོག་གི་མདུན་སར་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་ཚོགས་ཞེས་པའི་ལེའུ་གསར་པ་ཞིག་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དུ་འགོ་འཛུགས་གནང་ཞིང་། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ཉིད་ཐུན་ཚོགས་དེའི་ལས་འཆར་སྣ་མང་ཁྲོད་ནས་དམིགས་འདུན་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་ལས་རིམ་ཞིག་ཡིན་ལ། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༡༠ ལོར་སློབ་དཔོན་པོལ་གྱི་གཟིགས་རྒྱང་རིང་བའི་དབུ་ཁྲིད་དང་ཞལ་ཏ་གནང་བ་བཅས་ལ་ཆེ་མཐོང་འབུལ་ཆེད་ཚན་རིག་གི་ལས་རིམ་འདིར་རོ་སྦར་ཊེ་ཨེ་པོལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་ཞེས་པའི་མིང་གསར་དུ་བཏགས། ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ཐེ་བའི་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་ཚོགས་ཀྱི་ལས་འཆར་མང་དག་ཅིག་གསར་འཛུགས་གནང་བར་ང་ཚོས་སྐྱེས་བུ་འདི་གཉིས་ལ་སྙིང་ཐག་པ་ནས་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན།

ང་ཚོས་ཧ་ས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་དབུ་འཛིན་དགེ་བཤེས་ལྷག་རྡོར་ལགས་དང་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚན་རིག་ཤེས་ཡོན་གྱི་འགན་འཛིན་ལས་རོགས་བྲུར་པ་པིར་ཐ་ནྲམ་རྣམ་གཉིས་ལའང་བཀའ་དྲིན་བསམ་ཤེས་ཆེན་པོས་ཡི་རངས་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན་ལ། ཁོང་གཉིས་ཀྱི་རིན་ཐང་བྲལ་བའི་དབུ་ཁྲིད་ལམ་སྟོན་ནི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་བཙུགས་པ་དང་འཕེལ་རྒྱས་གཏོང་བར་ཕན་ཐོགས་ནུས་པ་ཆེ་བྱུང་ཡོད།

ཐོག་མར་འགོ་བཙུགས་པ་ནས་བཟུང་ཐུན་ཚོགས་དེར་ལམ་སྟོན་གནང་བར་མ་ཟད། ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་མུ་མཐུད་དེ་རྒྱབ་སྐྱོར་ཤུགས་ཆེ་ཤོས་གནང་མཁན་གྲས་ཀྱི་གཅིག་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་གཞོན་པ་དང་གཙོ་འཛིན་ངོ་ཚབ་གཅིག་ཕྱོགས་སློབ་དཔོན་སྐེ་རི་ཧོག་ཡིན་ཞིང་། ཁོང་གི་རྒྱབ་སྐྱོར་རོགས་འདེགས་མེད་པར་ལས་འཆར་འདི་བསྒྲུབ་མི་ཐུབ་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། དེའི་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚན་རིག་དང་སྒྱུ་རྩལ་སློབ་ཆེན་གྱི་འགན་འཛིན་རོ་སྦིན་ཕོར་མན་གྱིས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིའི་རྒྱུན་ཆགས་པའི་མདུན་སྐྱོད་ལག་ལེན་གྱི་རིམ་པ་བཅས་ལ་ཨེ་མོ་རི་མཐོ་སློབ་ཀྱི་ངོས་ནས་འགངས་ཆེའི་ཆ་རྐྱེན་དང་སློབ་དཔོན་གྱི་མཐུན་རྐྱེན་སྒྲུར་ཏེ་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་དྲིན་གྱིས་སྐྱོང་བཞིན་ཡོད།

ཚན་རིག་གི་སློབ་དེབ་ཕྲེང་བའི་རྩོམ་སྒྲུབ་བྱ་བར་ངལ་བ་ལྷོས་མེད་ཀྱིས་འབད་རྩོལ་གནང་དང་གནང་མུས་ཐོག་ལོ་རེ་བཞིན་དབྱར་དུས་སུ་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་ཆེད་རྒྱ་གར་ལ་ཕེབས་བཞིན་པའི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་སློབ་དཔོན་རྣམས་དང་། རྣམ་དཔྱོད་དང་དུས་ཀྱི་འགྲོ་གྲོན་བཏང་སྟེ་བོད་ཀྱི་རྩོམ་རིག་སྲོལ་ལུགས་དང་ཐ་སྙད་ཀྱི་ཚོགས་ལ་ཚན་རིག་གི་བརྡ་ཆད་གསར་པའི་ཞབས་འདེགས་ཞུ་བཞིན་པའི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ལོ་ཙཱ་བ་རྣམས་ལའང་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་འདོད་མཆིས། ཁྱད་པར་དུ་རིམ་པ་བཞིན་དབང་རྩ་ཚན་རིག་དང་། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། དངོས་ཁམས་རིག་པ་བཅས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་འགན་འཛིན་ཊོག་ཊོར་ཁེ་རོལ་ཝོ་ཐི་མན་དང་། ཨ་རི་ཨ་ཡི་སོན། ཇོན་སྣལ་ཀོ་བཅས་ནས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་བསླབ་གཞི་དང་འབྲེལ་བའི་ལས་དོན་ཀུན་ལ་ཡོངས་ཁྱབ་གཟིགས་རྟོག་གནང་ཞིང་། ལས་རིམ་འདིར་གྲུབ་འབྲས་གང་སོན་མཐའ་དག་ལ་ཁོང་རྣམ་པའི་ཕྱག་རྗེས་ཀྱིས་ཁྱབ་ཡོད། དེའི་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ལོ་ཙཱ་བ་གཙོ་བོ་བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་དང་དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ་གཉིས་ནས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་དཔར་སྐྲུན་རྒྱུ་ཆ་དང་སློབ་ཁྲིད་བརྟན་འཕྲིན་ཆ་ཚང་གི་ཕབ་སྒྱུར་བྱ་བ་དང་དཔར་སྐྲུན་གྱི་ལས་གཞི་ཚང་མར་ཡོངས་ཁྱབ་ལྟ་རྟོག་གནང་བཞིན་ཡོད་པས། ལས་རིམ་འདིར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གཞོལ་ཞིང་རྣམ་དཔྱོད་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་སློབ་དཔོན་དང་ལོ་ཙཱ་བའི་རུ་ཁག་འདི་འདྲ་ཞིག་མེད་ན་ལས་རིམ་འདི་ད་ཆ་གང་དུ་སོན་པའི་གནས་བབ་འདིར་སླེབས་ཐབས་བྲལ།

We also thank the hard-working staff of the Emory-Tibet Partnership, who have labored far beyond the call of duty, showing time and again that their efforts are not only work, but also an act of love.

We thank all those who have contributed the financial support needed to operate ETSI and ensure its long-term sustainability. We are particularly indebted to Joni Winston for her long-term generous support to ETSI and for her unwavering conviction in the worth of this endeavor. Funding for ETSI has also come from Emory University and Emory College, including the Science and Society Program and the Office of International Affairs.

Generous support has also come from:

- The Dalai Lama Trust
- The Joni Winston Fund
- The John Templeton Foundation
- Judith McBean Foundation
- Lostand Foundation
- Jaynn Kushner
- Drepung Loseling Monastery, Inc., Atlanta, Georgia

We also thank the Advisory Board of the Emory-Tibet Science Initiative for their guidance and advice:

- Dr. Gary Hauk, Vice President and Deputy to the President, Emory University
- Geshe Thupten Jinpa, Principal English Language Translator for H.H. the Dalai Lama and President, Institute of Tibetan Classics
- Geshe Lhakdor, Director, Library of Tibetan Works and Archives
- Dr. Alan Wallace, President, Santa Barbara Institute
- Dr. Preetha Ram, former Associate Dean for Pre-Health and Science Education, Emory University
- Dr. Arthur Zajonc, President, Mind and Life Institute
- Dr. Richard Davidson, Director, Center for Investigating Healthy Minds, University of Wisconsin, Madison
- Dr. Robert A. Paul, Charles Howard Candler Professor of Anthropology and Interdisciplinary, Emory University
- Geshe Lobsang Tenzin Negi, Director of Emory-Tibet Partnership, Emory University

We would like to thank the venerable abbots and the administration of the Tibetan monastic institutions for embracing the ETSI curriculum and incorporating this material into the Tibetan monastic core curriculum. Lastly, we thank the highly dedicated monastic students of the Emory-Tibet Science Initiative, who are not only beneficiaries, but also essential collaborators in the success of this program. May the knowledge that they gain through this program and these materials benefit them greatly, and through them, all of humankind.

གཞན་ཡང་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་ཚོགས་ཀྱི་ལས་ཁུར་ཧ་ཅང་ཆེ་བའི་ལས་བྱེད་རྣམས་ཀྱིས་རང་རང་སོ་སོའི་ལས་བབ་ལས་བརྒལ་ཏེ་ཕྱག་ལས་གནང་བ་དང་། རྒྱུན་ལྡན་རང་གི་རྩོལ་བ་དེ་ཉིད་ལས་ཀའི་ངོ་བོ་ཙམ་ཞིག་མིན་པར་བྱམས་བརྩེའི་ཉམས་ལེན་དུ་བཟུང་བ་རྣམས་ལའང་ཡི་རངས་ཚད་མེད་ཞུ།

ཚན་རིག་གི་ལས་རིམ་ཁག་ལག་བསྟར་བྱེད་པར་དང་། ལས་འཆར་འདི་ཉིད་ཡུན་གནས་རྒྱུན་འཁྱོངས་ཡོང་བར་མེད་ཐབས་མེད་པའི་རོགས་དངུལ་གྱི་མཐུན་རྐྱེན་གནང་མཁན་ཡོངས་ལ་ང་ཚོས་བཀའ་དྲིན་ཆེ་བའི་ལེགས་གསོལ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ལྷམ་ཇོ་ནི་ཕིན་སི་ཊོན་གྱིས་ཡུན་རིང་གཏོང་ཕོད་ཆེན་པོས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་རྒྱབ་སྐྱོར་གནང་བ་དང་། ལས་དོན་གྱི་རིན་ཐང་ལ་གཡོ་བ་མེད་པའི་ཡིད་ཆེས་བརྟན་པོ་གནང་བའི་བཀའ་དྲིན་རྣམས་ང་ཚོས་རྟག་ཏུ་དྲན་བཞིན་ཡོད། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་། དེའི་ཚན་རིག་དང་སྨྲི་ཚོགས་ལས་གྲྭ་ཚུད་པའི་ཨེ་མོ་རིའི་མཐོ་སློབ། དེའི་རྒྱལ་སྤྱིའི་གནས་དོན་ལས་ཁུངས་བཅས་ནས་ཀྱང་རོགས་དངུལ་ཐོབ་ཡོད།

གཞན་ཡང་ལས་རིམ་འདིར་གཏོང་ཕོད་ཆེ་བའི་རོགས་སྐྱོར་གང་ལས་ཐོབ་པའི་རྩ་འཛུགས་ཁག་ནི།

- ཌ་ལའི་བླ་མའི་ཐེབས་རྩ།
- ཇོ་ནི་ཕིན་སི་ཊོན་ཐེབས་རྩ།
- ཛོན་ཊེམ་པལ་ཊོན་དགེ་རྩ།
- ཛི་ཊྲ་ཕི་མེག་ཱིན་དགེ་རྩ།
- ལོ་སི་ཏན་གྱི་དགེ་རྩ།
- འཛིན་ཀུ་ཤི་ནར།

རྡོ་རྗེ་ཡ་མཐའ་སྡེའི་ཨེ་ཏེ་ལན་ཏ་གྲོང་ཁྱེར་དུ་རྟེན་གཞི་བྱས་པའི་འབྲས་སྤུངས་བློ་གསལ་གླིང་གྲྭ་ཚང་གི་ཆོས་ཚོགས་བཅས་ཡིན།

གཤམ་གསལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་སློབ་སྟོན་ལྷན་ཚོགས་ཀྱི་ཚོགས་མི་རྣམས་ནས་ང་ཚོར་ལམ་སྟོན་དང་སློབ་གསོ་གནང་བར་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་སྟེ།

- ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་གཞོན་པ་དང་གཙོ་འཛིན་ངོ་ཚབ་གཅིག་ཕྱོགས་སློབ་དཔོན་སྒེ་རི་ཧྥོག
- ལྷ་སྡེ་ཇོར་ཇའོ་གོང་ས་སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོ་མཆོག་གི་དབྱིན་སྐད་གསུང་སྒྱུར་གཙོ་བོ་དང་། བོད་ཀྱི་གཙུག་ལག་ཞིབ་དཔྱོད་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་དགེ་བཤེས་ཐུབ་བསྟན་སྦྱིན་པ།
- ཧ་ས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་དབུ་འཛིན་དགེ་བཤེས་ལྷག་རྡོར།
- སན་ཊ་སྦར་སྦ་རའི་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་སློབ་དཔོན་ཨེ་ལན་ཝ་ལེ་སི།
- ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་འཕྲོད་བསྟེན་སྨོན་འགྲོ་དང་ཚན་རིག་ཤེས་ཡོན་གྱི་འགན་འཛིན་ལས་རོགས་ཟུར་པ་ཊོག་ཏར་པེར་ཐ་ནྣམ།
- སེམས་དང་སྲོག་གི་བསྡེ་གནས་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་ཊོག་ཊོར་ཨར་ཐར་ཛ་ཡོང་།
- མེ་ཊྲི་སོན་དུ་ཡོད་པའི་ཝི་སི་ཀོན་སིན་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་བདེ་ཐང་སེམས་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བསྡེ་གནས་ཁང་གི་དབུ་འཛིན་རི་ཆར་ཊྲེ། ཊེ་ཝི་ཊྲེ་སོན།
- ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་མི་རིགས་རིག་པ་དང་། བསླབ་གཞི་འདྲེས་མའི་སློབ་གཉེར་ཚན་པའི་ཚར་ལི་སི། ཧ་ཕ་ཊེ། ཁིན་ཊེ་ལར་སློབ་དཔོན་ཆེན་མོ་ཊོག་ཏར་རོ་ཧྥར་ཏེ། ཨེ། སྤོལ།
- ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་ཚོགས་ཀྱི་དབུ་འཛིན་ཁུ་ནུ་དགེ་བཤེས་བློ་བཟང་བསྟན་འཛིན་བཅས་ཡིན།

གཞན་ཡང་དགོན་སྡེ་ཁག་གི་མཁན་རིན་པོ་ཆེ་རྣམ་པ་དང་འཛིན་སྐྱོང་ལས་སྡེ་རྣམ་པས་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་བསླབ་གཞི་དང་ལེན་གྱིས་དགོན་སྡེ་གྲྭ་ཚང་སོ་སོའི་རྒྱུན་ལྡན་བསླབ་གཞིའི་གྲས་སུ་འཛོག་གནང་མཛད་པར་ང་ཚོས་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན། མཐའ་དོན་དུ་ལྷག་བསམ་ཤིན་ཏུ་ཆེ་བའི་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་སློབ་གཉེར་བ་གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ང་ཚོས་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན། ཁོང་རྣམས་ལས་རིམ་འདིའི་ཕན་ཐོགས་བྱ་ཡུལ་ཙམ་མིན་པར། ལས་འཆར་འདི་ལམ་ལྷོང་ཡོང་བར་ཁོང་རྣམས་མེད་དུ་མི་རུང་བའི་མཉམ་ལས་པའང་ཡིན། ལས་འཆར་འདི་དང་སློབ་ཚན་འདི་དག་ལས་ཤེས་ཡོན་གང་ཐོབ་པ་དེས་ཁོང་རྣམས་ལ་ཕུགས་ཕན་ཇི་ཆེར་གསོ་ཞིང་། ཁོང་རྣམས་བརྒྱུད་ནས་མིའི་རིགས་སྤྱི་ལ་སྨན་པའི་སྨོན་འདུན་ཞུགས་དག་ཞུ།།

List of illustrations

1 The Copernican universe 4
© Archivo Iconografico, S.A./Corbis

2 Galileo and the Leaning Tower of Pisa 6
© Bettmann/Corbis

3 Charles Darwin 10
© Corbis

4 Watson and Crick's DNA model 11
© A. Barrington Brown/Science Photo Library

5 Chromosomes of a Down's syndrome sufferer 21
© L. Willatt, East Anglian Regional Genetics Service/ Science Photo Library

6 The perils of doubting induction 26
© David Mann

7 The mouse and the maid 30
© David Mann

8 Flagpole and shadow 45

9 Cloud chamber 68
© C. T. R. Wilson/Science Photo Library

10 Gas volume measurement 71
© Martyn F. Chillmaid/Science Photo Library

11 The structure of benzene 80
© David Mann

12 Newton's 'rotating bucket' experiment 100

13 Linnaeus' *Systema Naturae* 105
By permission of the Linnaean Society of London

14 Cladogram I 109

དཔེ་རིས་ཐོ་གཞུང་།

༡ ཁོ་པར་ནི་ཁ་སི་ལུགས་ཀྱི་འཛིག་རྟེན་གྱི་ཁམས། ༢༥

༢ གྷེ་ལི་ལི་འོ་དང་པི་སའི་གྲོང་ཁྱེར་གྱི་ལྕོག་མཁར་འཁྱོག་མོ། ༢༩

༣ ཆར་ལི་སི་ཌར་ཝིན། ༣༧

༤ ཝཊ་སོན་དང་ཁི་རིག་གི་ཌི་ཨེན་ཨེའི་དཔེ་གཞི། ༣༩

༥ ཌ་འུན་རྟགས་འདུས་ཀྱིས་མནར་བའི་མི་ཞིག་གི་ཆོས་གཟུགས། ༥༩

༦ ཁྱད་པར་ལས་སྒྲིབ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་ལ་ཐེ་ཚོམ་བྱེད་པའི་ཉེན་འཚབ། ༦༩

༧ ཙི་ཙི་དང་གཡོག་མོ། ༧༧

༨ དར་ཞིང་དང་གྲིབ་མ། ༡༠༥

༩ སྤྲིན་སྨམ། ༡༥༡

༡༠ རླངས་གཟུགས་ཀྱི་བོངས་ཚད་ཚད་འཇལ། ༡༥༧

༡༡ སྤྲིན་ཛིན་གྱི་བཀོད་པ། ༡༧༥

༡༢ ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཆུ་ཟོམ་སྐོར་བའི་བརྟག་དཔྱད། ལོན་ཊོན་གཏན་གཞིར་བྱེད་པའི་ལི་ནི་ཡ་སིའི་བསྡུན་ཚོགས་ཀྱི་ཚོག་མཚན་ལས་པར་སྐྲུན་ཞུས། ༢༡༥

༡༣ ལི་ནི་ཡ་སིའི་རང་བྱུང་གི་ལམ་ལུགས་ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ། ༢༢༥

༡༤ ཚོ་རིས་ ༡ ༢༣༣

15 Cladogram II 110

16 The modularity of mind 114
© David Parker/Science Photo Library

17 Müller-Lyer illusion 116

18 Mushroom cloud 120
© Bettman/Corbis

The publisher and the author apologize for any errors or omissions in the above list. If contacted they will be pleased to rectify these at the earliest opportunity.

༡༥	ཚོ་རིས་ ༢	༢༣༥	༡༧	མིའུ་ལར་དང་ལྷ་ཡར་གྱི་འཁྲུལ་སྣང་།	༢༩༧
༡༦	སེམས་ཀྱི་དུས་ཚན་རང་བཞིན།	༢༩༣	༡༨	ཤ་མོང་སྤྲིན་ཕུང་།	༢༥༥

པར་སྐྲུན་པ་དང་རྩོམ་པ་པོ་གཉིས་ནས་གོང་གི་ཐོ་གཞུང་ནང་ནོར་འཁྲུལ་དང་ཆད་སྐྱོན་མཆིས་རིགས་ལ་དགོང་སེལ་ཞུ་རྒྱུ་དང་། དེ་དོན་འབྲེལ་བ་གནང་ཆེ་དགའ་སྤྲོའི་ངང་གོ་སྐབས་སྤྱ་བཟུང་གིས་ཡོ་བསྲང་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན།

Contents

List of illustrations	XVIII
Chapter 1 What is science?	1
Chapter 2 Scientific reasoning	18
Chapter 3 Explanation in science	40
Chapter 4 Realism and anti-realism	58
Chapter 5 Scientific change and scientific revolutions	77
Chapter 6 Philosophical problems in physics, biology, and psychology	95
Chapter 7 Science and its critics	120
Index	135
Tibetan English glossary	139
English Tibetan glossary	143

དཀར་ཆག

དཔེ་རིས་ཐོ་གཞུང་། XIX

ལེ་ཚན། ༡ ཚན་རིག་གང་རེད་དམ། ༡

ལེ་ཚན། ༢ ཚན་རིག་གི་གཏན་ཚིགས་འཛིན་ལུགས། ༡༦

ལེ་ཚན། ༣ ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད། ༤༠

ལེ་ཚན། ༤ ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས། ༥༦

ལེ་ཚན། ༥ ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བ་དང་། ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ། ༧༧

ལེ་ཚན། ༦ དངོས་ཁམས། སྐྱེ་དངོས། སེམས་ཁམས་རིག་པ་བཅས་ཀྱི་ ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག ༩༥

ལེ་ཚན། ༧ ཚན་རིག་དང་དེའི་ཕྱོགས་སྤྱི། ༡༢༠

ཐ་སྙད་རེའུ་མིག ༡༣༥

བོད་དབྱིན་ཤན་སྦྱར་གྱི་ཐ་སྙད་རེའུ་མིག ༡༣༩

དབྱིན་བོད་ཤན་སྦྱར་གྱི་ཐ་སྙད་རེའུ་མིག ༡༤༣

Chapter 1
What is science?

What is science? This question may seem easy to answer: everybody knows that subjects such as physics, chemistry, and biology constitute science, while subjects such as art, music, and theology do not. But when as philosophers we ask what science is, that is not the sort of answer we want. We are not asking for a mere list of the activities that are usually called 'science'. Rather, we are asking what common feature all the things on that list share, i.e. what it is that *makes* something a science. Understood this way, our question is not so trivial.

But you may still think the question is relatively straightforward. Surely science is just the attempt to understand, explain, and predict the world we live in? This is certainly a reasonable answer. But is it the whole story? After all, the various religions also attempt to understand and explain the world, but religion is not usually regarded as a branch of science. Similarly, astrology and fortune-telling are attempts to predict the future, but most people would not describe these activities as science. Or consider history. Historians try to understand and explain what happened in the past, but history is usually classified as an arts subject not a science subject. As with many philosophical questions, the question 'what is science?' turns out to be trickier than it looks at first sight.

Many people believe that the distinguishing features of science lie in

ལེ་ཚན། ༡

ཚན་རིག་གང་རེད་དམ།

ཚན་རིག་གང་རེད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་འདི་ལན་འདེབས་སླ་བའི་དྲི་བ་ཞིག་ཏུ་མཐོང་སྲིད་དེ། ང་ཚོ་ཚང་མས་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་། རྫས་སྦྱོར་རིག་པ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ལྟ་བུའི་སློབ་ཚན་རྣམས་ཚན་རིག་ཡིན་པར་ཤེས་ཤིང་། གཞན་སྨྱུ་རྩལ་དང་། རོལ་དབྱངས། ལྷ་ཆོས་རིག་པ་ལྟ་བུ་དེ་ལྟར་མིན་པར་ཤེས་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཞིག་གི་ཆ་ནས་ང་ཚོས་ཚན་རིག་གང་རེད་དམ་ཞེས་དྲིས་པ་ན་ང་ཚོས་གོ་གསལ་འདྲ་བའི་ལན་ཞིག་གི་རེ་བ་བྱས་པ་མིན་ཏེ། རྒྱུན་དུ་ཚན་རིག་ཏུ་འབོད་པའི་བྱ་གཞག་གི་ཐོ་གཞུང་ཙམ་ཞིག་ང་ཚོས་བཙལ་བ་མིན་པར། ཐོ་གཞུང་དེར་ཚུད་པའི་བྱ་གཞག་རྣམས་ལ་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་གང་དག་གིས་དེ་དག་ཚན་རིག་ཏུ་སྒྱུར་བར་བྱེད་པའི་ཆོས་དེ་གང་ཡིན་ནམ་ཞེས་དྲིས་པ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ཚུལ་འདི་ལྟར་དུ་བསམས་པ་ན་ང་ཚོའི་དྲི་བ་འདི་དེ་འདྲའི་ཆུང་ཙག་ཅིག་མིན་པར་ངེས་ཐུབ།

དེ་ལྟ་ནའང་ད་དུང་ཁྱོད་ཀྱིས་དྲི་བ་དེ་ལྷོས་འཛོག་གིས་ཁར་ཐུག་ཅིག་ཏུ་མཐོང་སྲིད་དེ། ཚན་རིག་ཅེས་པ་ང་ཚོ་འཚོ་སའི་འཛིག་རྟེན་གྱི་ཁམས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ་དང་། དེར་བཤད་པ་རྒྱག་པ། དེར་སྔོན་དཔག་བྱེད་པའི་རྩོལ་བ་ཙམ་ཞིག་ལོས་ཡིན་ཏེ་དེ་ལྟར་མིན་ནམ་ཞེས་དྲིས་ན། འདི་ནི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན་ངེས་ཀྱང་དེ་ཙམ་གྱིས་གནས་ཚུལ་རྫོགས་པ་གང་ནས་ཡིན། ཆོས་ལུགས་སྣ་ཚོགས་པ་དག་གིས་ཀྱང་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ་དང་། དེར་བཤད་པ་རྒྱག་པའི་རྩོལ་བ་སྟེན་ཀྱང་། ཆོས་ལུགས་དེ་རྣམས་ཚན་རིག་གི་ཡ་གྱལ་ཞིག་ཏུ་སྒྱིར་བཏང་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་མེད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་སྐར་རྩིས་དང་། མོ་ལུང་གི་བྱ་གཞག་རྣམས་ཀྱང་མ་འོངས་སྔོན་དཔག་བྱེད་པའི་འབད་རྩོལ་ཞིག་ཡིན་རུང་། བྱ་གཞག་འདི་དག་སྐྱེ་བོ་ཕལ་མོ་ཆེས་ཚན་རིག་ཡིན་པར་འགྲེལ་བརྗོད་ག་ལ་བྱེད། ཡང་ལོ་རྒྱུས་རིག་པ་ལ་གཅིག་སེམས་དང་། ལོ་རྒྱུས་སྨྲ་བ་རྣམས་འདས་པའི་གནས་ཚུལ་རྟོགས་ཐབས་དང་འགྲེལ་ཐབས་བྱེད་རུང་། རྒྱུན་དུ་ལོ་རྒྱུས་རིག་པ་དེ་ཐུན་མོང་གི་སྨྱུ་རྩལ་སློབ་ཚན་ཁོངས་སུ་བསྡུས་པ་ལས་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཚན་དུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ་མེད། དེས་ན་ཚན་རིག་གང་རེད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་དེ་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་དྲི་བ་མང་པོ་དང་མཚུངས་པར་ཐོག་མའི་མངོན་ཚུལ་ལས་མགོ་རྙོག་ཆ་བ་ཞིག་ཡིན།

ཡང་སྐྱེ་བོ་མང་པོས་ཚན་རིག་གི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་ཁྱད་ཆོས་དག་ནི་ཚན་རིག་པས་འཛིག་རྟེན་ལ་བརྟག་པ་བྱེད་ཆེད་དུ་བཀོལ་བའི་ཐབས་ལམ་ ཁྱད་པར་བ་རྣམས་ཀྱི་ཁོངས་སུ་འདུས་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། བསམ་འཆར་འདིར་རྒྱུ་མཚན་

the particular methods scientists use to investigate the world. This suggestion is quite plausible. For many sciences do employ distinctive methods of enquiry that are not found in non-scientific disciplines. An obvious example is the use of experiments, which historically marks a turning-point in the development of modern science. Not all the sciences are experimental though – astronomers obviously cannot do experiments on the heavens, but have to content themselves with careful observation instead. The same is true of many social sciences. Another important feature of science is the construction of theories. Scientists do not simply record the results of experiment and observation in a log book – they usually want to explain those results in terms of a general theory. This is not always easy to do, but there have been some striking successes. One of the key problems in philosophy of science is to understand how techniques such as experimentation, observation, and theory-construction have enabled scientists to unravel so many of nature's secrets.

The origins of modern science

In today's schools and universities, science is taught in a largely ahistorical way. Textbooks present the key ideas of a scientific discipline in as convenient a form as possible, with little mention of the lengthy and often tortuous historical process that led to their discovery. As a pedagogical strategy, this makes good sense. But some appreciation of the history of scientific ideas is helpful for understanding the issues that interest philosophers of science. Indeed as we shall see in Chapter 5, it has been argued that close attention to the history of science is indispensable for doing good philosophy of science.

The origins of modern science lie in a period of rapid scientific development that occurred in Europe between the years 1500 and 1750, which we now refer to as the scientific revolution. Of course scientific investigations were pursued in ancient and medieval

ཕྲན་བུ་ཡོད་དེ།   ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚན་མང་པོས་ཚན་རིག་མིན་པའི་སྤྱི་ཚན་ནང་མི་རྟེན་པའི་དྲི་རྩད་ཀྱི་ཐབས་སྒོ་ཁྱད་པར་བ་མང་པོ་ཞིག་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།   མངོན་གསལ་ཅན་གྱི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ནི་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན་ཞིང་། བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་ཆ་ནས་བཤད་ན་འང་། དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་དེས་དེང་རབས་ཚན་རིག་གི་འཕེལ་ཁའི་ཁྲོད་དུ་འགྱུར་མཚམས་གསར་པ་ཞིག་མཚོན་གྱི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚན་ཐམས་ཅད་བརྟག་དཔྱད་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་པར་ནི་མ་ངེས་ཏེ། སྐར་དཔྱད་པ་རྣམས་མཁའ་དབྱིངས་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱས་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་ཚིམ་པར་བྱ་རྒྱུ་ལས་དེར་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་མི་ཐུབ་པ་ཆེས་གསལ་བའི་ཕྱིར་དང་།   ཚུལ་འདི་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚན་མང་པོ་ཞིག་ལའང་མཚུངས་པ་ཡིན།   ཚན་རིག་གི་གལ་ཆེའི་ཁྱད་ཆོས་གཞན་ཞིག་ནི་རྣམ་གཞག་གཏན་འབེབས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། ཚན་རིག་པས་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་མཐུག་འབྲས་དང་ཞིབ་ལྟ་བྱས་པའི་རྟེན་དོན་རྣམས་ཀྱི་ཟིན་ཐོ་གཉེར་ཐུབ་ཙམ་མིན་པར་ཁོ་ཚོས་གྲུབ་འབྲས་རྣམས་ལ་སྤྱི་སྒོམ་རྒྱག་པའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བརྒྱུད་ནས་གསལ་བཤད་བྱེད་པར་རྒྱུན་ལྡན་ནས་མོས་པ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འདི་ལྟར་བྱ་རྒྱུ་ལས་སླ་པོ་ཞིག་མིན་ཡང་། དབར་ཁོང་ཚོར་ངོ་མཚར་སྐྱེ་འོས་པའི་ལམ་ལྷོང་སོན་ཡོད། ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ནང་བསླབ་བྱ་ལྟེ་བ་ཞིག་ནི་བརྟག་དཔྱད་དང་། ཞིབ་ལྟ། རྣམ་གཞག་གཏན་འབེབས་ལྟ་བུའི་ཐབས་ཚུལ་དག་ལ་བརྟེན་ནས་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གསང་བ་མང་པོ་བརྟོལ་བར་ཚན་རིག་པར་རམ་འདེགས་ཇི་ལྟར་འཐོབ་ཚུལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན།

དེང་རབས་ཚན་རིག་གི་འབྱུང་ཁུངས།

དེང་སང་སློབ་གྲྭ་དང་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་རྣམས་སུ་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལ་མ་བརྟེན་པར་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཁྲིད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། སློབ་དེབ་རྣམས་ཀྱིས་སྐབས་གང་འཁེལ་གྱི་ཚན་རིག་སྤྱི་ཚན་དེའི་ལྟ་ཚུལ་སྙིང་པོ་རྣམས་སྟབས་གང་བདེའི་ཚུལ་དུ་བསྟན་པ་ལས།   ལྟ་ཚུལ་དེ་དག་ཚུལ་ཇི་ལྟར་རྟེན་པའི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཁྲོད་ཀྱི་འགོར་གཤིས་ཆེ་ལ་སྐབས་མང་པོར་དཀའ་ཚེགས་ཀྱང་ཆེར་བསྟེན་དགོས་བྱུང་བའི་རྒྱུད་རིམ་རྣམས་སྨྲོས་ཙམ་ཡང་ཧ་ལམ་བྱེད་ཀྱི་མེད། འཕྲིད་ལུགས་ཐབས་བྱུས་ཀྱི་ཆ་ནས་འདི་ཉིད་ལག་ལེན་དོན་འཁེལ་ཞིག་ཡིན་མོད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་དང་རིག་པ་རྣམས་ཀྱི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་སྐོར་ཕྲན་བུ་ཤེས་ཚེ་དེས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཡིད་དབང་འཕྲོག་སའི་གནད་དོན་རྣམས་ལའང་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་པར་ཕན་ཐོགས་ཡོད། གཤམ་དུ་ལེ་ཚན་ལྔ་པའི་ནང་ང་ཚོས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྐོར་གོ་རྟོགས་ལེགས་པོ་སྐྱེ་བ་ལ་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལ་དོ་སྣང་ཞིབ་ཚགས་མ་བྱས་ཐབས་མེད་ཡིན་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་འགོད་མཁན་ཡང་བྱུང་ཡོད།

དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་ནི་ཡུ་རོབ་ཏུ་བྱུང་བའི་ཚན་རིག་གི་འཕེལ་ཁ་མྱུར་མོའི་དུས་ཡུན་ཏེ་སྤྱི་ལོ་ ༡༥༠༠ ནས་ ༡༧༥༠ བར་ཐོག་མར་འགོ་ཚུགས་ཤིང་། བྱུང་བ་དེ་ལ་ད་ཆ་ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་ཞེས་འབོད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་སྤྱིར་བཏང་ཚན་རིག་གི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བ་ཙམ་སྔ་རབས་དང་བར་རབས་ཀྱི་དུས་ཡུན་དག་ཏུའང་དང་ལེན་བྱས་ཡོད་པ་ནི་སྨྲོས་མི་དགོས་ཏེ། དེ་ལྟ་མིན་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་དེ་ཉིད་བར་སྣང་སྟོང་པའི་དབྱིངས་ལས་ཐོལ་གྱིས་བྱུང་བར་ཐལ་བའི་ཕྱིར།

times too – the scientific revolution did not come from nowhere. In these earlier periods the dominant world-view was Aristotelianism, named after the ancient Greek philosopher Aristotle, who put forward detailed theories in physics, biology, astronomy, and cosmology. But Aristotle's ideas would seem very strange to a modern scientist, as would his methods of enquiry. To pick just one example, he believed that all earthly bodies are composed of just four elements: earth, fire, air, and water. This view is obviously at odds with what modern chemistry tells us.

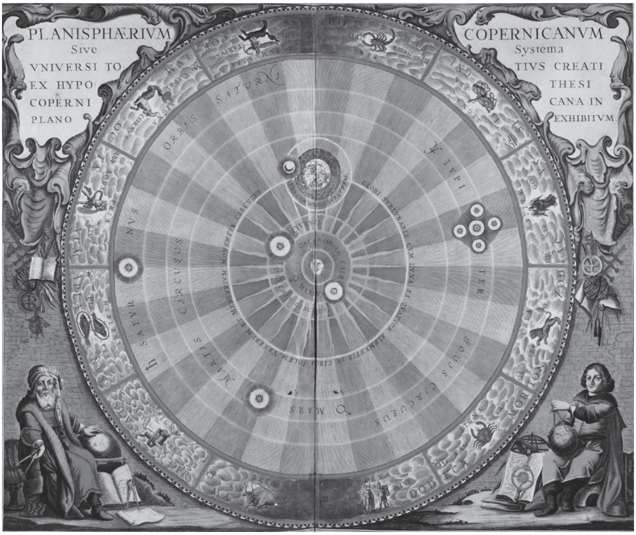
The first crucial step in the development of the modern scientific world-view was the Copernican revolution. In 1542 the Polish astronomer Nicolas Copernicus (1473–1543) published a book attacking the geocentric model of the universe, which placed the stationary earth at the centre of the universe with the planets and the sun in orbit around it. Geocentric astronomy, also known as Ptolemaic astronomy after the ancient Greek astronomer Ptolemy, lay at the heart of the Aristotelian world-view, and had gone largely unchallenged for 1,800 years. But Copernicus suggested an alternative: the *sun* was the fixed centre of the universe, and the planets, including the earth, were in orbit around the sun (Figure 1). On this heliocentric model the earth is regarded as just another planet, and so loses the unique status that tradition had accorded it. Copernicus' theory initially met with much resistance, not least from the Catholic Church who regarded it as contravening the Scriptures and in 1616 banned books advocating the earth's motion. But within 100 years Copernicanism had become established scientific orthodoxy.

Copernicus' innovation did not merely lead to a better astronomy. Indirectly, it led to the development of modern physics, through the work of Johannes Kepler (1571–1630) and Galileo Galilei (1564–1642). Kepler discovered that the planets do not move in circular orbits around the sun, as Copernicus thought, but rather in ellipses. This was his crucial 'first law' of planetary motion; his second and third laws specify the speeds at which the planets orbit the sun.

ཚེས་སྤྱ་བའི་དུས་དེ་དག་ཏུ་དར་སྤྱོལ་ཆེ་བའི་འཛིག་རྟེན་ལྟ་སྣང་དེ་ནི་ཨེ་རི་སི་ཏོ་ཊལ་གྱི་ལྟ་གྲུབ་ཡིན་ལ། དེ་ནི་གནའ་དུས་གྲི་རི་སིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཨེ་རི་སི་ཏོ་ཊལ་གྱི་རྗེས་སུ་བཏགས་པ་ཡིན། ཁོང་གིས་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། སྐར་དཔྱད་རིག་པ། འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་རིག་པ་བཅས་ཀྱི་ནང་ཞིབ་ཅིང་རྒྱས་པའི་རྣམ་གཞག་མང་པོ་གཏན་ལ་ཕབ་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཁོང་གི་ལྟ་ཚུལ་རྣམས་དེང་དུས་ཚན་རིག་པའི་ཕྱོགས་ནས་བལྟས་ན་ཁྱད་མཚར་དུ་མཐོང་བ་མ་ཟད། ཁོང་གིས་བཀོལ་བའི་དྲི་རྩད་ཀྱི་ཐབས་སྒོ་རྣམས་ཀྱང་དེ་ལྟར་དུ་མཐོང་ངེས་ཡིན། དཔེ་མཚོན་གཅིག་འཁྱེར་ན། ཁོང་གིས་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གཟུགས་ཅན་ཡོད་དོ་ཅོག་ས་ཆུ་མེ་རླུང་སྟེ་ཙ་རྫས་དེ་བཞི་པོ་འབའ་ཞིག་ལས་གྲུབ་པར་འདོད་ལ། ལྟ་སྣང་འདི་ནི་དེང་རབས་རྫས་སྦྱོར་རིག་པས་བཤད་ཚུལ་དང་རྒྱབ་འགལ་དུ་གྱུར་ཡོད།

དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པའི་འཛིག་རྟེན་ལྟ་སྣང་གི་གྲུབ་མཐའ་ཐོག་མར་ཆགས་པར་འགངས་ཆེ་བའི་གོམ་པ་དང་པོ་ནི་སྐུ་ཞབས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་གསར་བརྗེ་དེ་ཡིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༥༤༣ ལོར་པོ་ལན་ཡུལ་གྱི་སྐར་དཔྱད་པ་སྐུ་ཞབས་ནི་ཁོ་ལ་སི་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སི་(༡༤༧༣ ནས་ ༡༥༤༣)ཡིས་འཛམ་གླིང་དབུས་གནས་ཀྱི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གྲུབ་ལུགས་དེར་དགག་པ་ཤུགས་ཆེར་བརྒྱབ་པའི་དཔེ་དེབ་ཅིག་པར་སྐྲུན་བྱས། གྲུབ་ལུགས་དེས་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དབུས་དེར་རྒྱུ་བ་མེད་པའི་འཛམ་བུ་གླིང་དང་། དེའི་མཐའ་ནས་ཉི་མ་དང་གཟའ་གཞན་གྱིས་དེར་སྐོར་བ་བྱེད་ཚུལ་མཚོན་ཡོད། འཛམ་གླིང་དབུས་གནས་ཀྱི་རྒྱུ་སྐར་རིག་པའམ་མིང་གཞན་དུ་ཊོ་ལོ་མིའི་རྒྱུ་སྐར་རིག་པ་ཞེས་པ་དེ་གནའ་བོའི་གྲི་རི་སིའི་སྐར་དཔྱད་པ་ཊོ་ལོ་མིའི་མིང་ནས་བཏགས་ལ། སྐར་དཔྱད་རིག་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཨེ་རི་སི་ཏོ་ཊལ་གྱིས་བཟུང་བའི་འཛིག་རྟེན་ལྟ་སྣང་གི་སྙིང་པོར་གནས་ཡོད། ལོ་ངོ་ ༡༦༠༠ ཕྱིལ་པོའི་རིང་ལྟ་ཚུལ་དེར་དགག་པ་བྱེད་མཁན་ཧ་ལམ་མ་བྱུང་ལ། འོན་ཀྱང་སྐུ་ཞབས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིས་དེ་ལས་ལྟ་ཚུལ་གཞན་ཞིག་བཏོན་པ་སྟེ། ཉི་མ་ནི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དབུས་སུ་བརྟན་པར་གནས་པ་དང་། འཛམ་གླིང་ཐེ་བའི་གཟའ་གཞན་རྣམས་དེའི་མཐའ་ནས་སྐོར་བ་བྱེད་པར་འགྲེལ་བཤད་བྱས། (དཔེ་རིས་༡) ཉི་མ་དབུས་གནས་ཀྱི་གྲུབ་ལུགས་དེར་འཛམ་གླིང་དེ་ཉིད་གཟའ་གཞན་དང་མཚུངས་པར་གཟའ་རང་དགའ་བ་ཞིག་ཏུ་བལྟས་པས་སྤྱོལ་རྒྱུན་ལྟ་ཚུལ་ནང་དེས་བཟུང་བའི་གདེང་འཛོག་གི་གོ་ས་ལས་ཕབ་ཡོད། ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་འདོད་ཚུལ་དེར་ཐོག་མའི་ཆར་གཞན་ཕྱོགས་ནས་དགག་པ་ཤུགས་ཆེར་སླེབས་ཤིང་། ལྷག་པར་ཡེ་ཤུ་ཁེ་ཐོ་ལིག་ཆོས་ལུགས་པས་འདོད་ཚུལ་དེ་ཉིད་ཁོང་ཅག་གི་གསུང་རབ་ཆེན་མོ་དང་རྒྱབ་འགལ་སོང་བར་བལྟས་ཏེ་ཕྱི་ལོ་ ༡༦༡༦ ལོར་འཛམ་གླིང་རྒྱུ་བར་འཛིན་པའི་ལྟ་ཚུལ་དར་སྤེལ་གཏོང་བའི་དཔེ་དེབ་ཡོངས་རྫོགས་བཀག་སྡོམ་བྱས། འོན་ཀྱང་དེ་ནས་བཟུང་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཡི་ནང་ཚུན་དུ་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་ངེས་གཏན་ཟིན་པའི་ཚན་རིག་གི་གྲུབ་མཐའ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་པ་རེད།

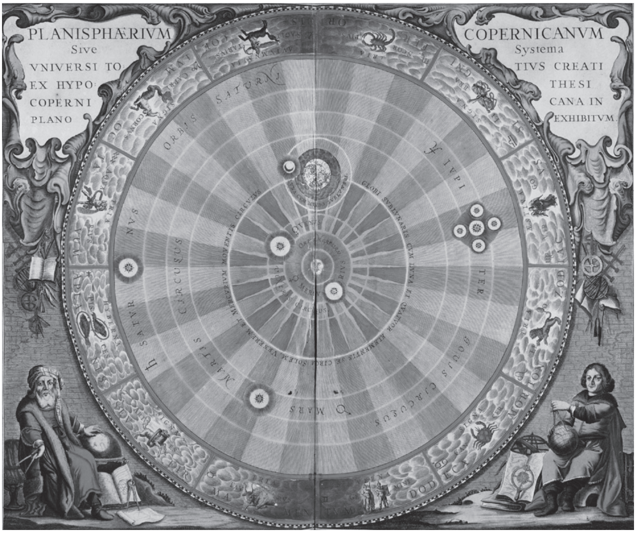
ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་གསར་གཏོད་དེས་སྦྱིར་སྐར་དཔྱད་རིག་པའི་སྟུས་ཁ་རྗེ་ལེགས་སུ་བཏང་བར་ཕན་ཐོགས་བྱུང་བར་མ་ཟད། ཡོ་ཧ་ནི་སི་ཀེབ་ལར་(༡༥༧༡ ནས་ ༡༦༣༠)དང་། གྷེ་ལི་ལི་འོ་གྷེ་ལི་ལི་(༡༥༦༤ ནས་ ༡༦༤༢)གཉིས་ཀྱི་བྱ་གཞག་བརྒྱུད་དེང་རབས་ཀྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་འཕེལ་རྒྱས་ལའང་དེས་བརྒྱུད་ནས་ཞབས་འདེགས་བསྒྲུབས་ཡོད། འོན་ཀྱང་གཟའ་རྣམས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིས་བསམས་པ་ལྟར་ཉི་མའི་མཐའ་སྐོར་གྱི་གོར་ལམ་ཞིག་གི་རྒྱུད་དུ་རྒྱུ་བར་མི་ལྟ་བར། འཇོང་ལམ་ཞིག་ཏུ་རྒྱུ་བའི་ཚུལ་དེ་ཀེབ་ལར་གྱིས་ཐོག་མར་གསལ་སྟོན་བྱས་ཤིང་། ཚུལ་འདི་ནི་གཟའི་རྒྱུ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཁོང་གི་འགག་རྩ་ཆེ་བའི་གཏན་ཁྲིམས་དང་པོ་དེ་ཡིན། གཏན་ཁྲིམས་གཉིས་པ་དང་གསུམ་པས་ནི་གཟའ་སོ་སོས་མགྱོགས་ཚད་གང་དུ་ཉི་མར་སྐོར་བ་བྱེད་པའི་མགྱོགས་ཚད་རྣམས་ངེས་སྟོན་བྱེད་པ་རེད།



1. Copernicus' heliocentric model of the universe, showing the planets, including the earth, orbiting the sun.

Taken together, Kepler's laws provided a far superior planetary theory than had ever been advanced before, solving problems that had confounded astronomers for centuries. Galileo was a life-long supporter of Copernicanism, and one of the early pioneers of the telescope. When he pointed his telescope at the heavens, he made a wealth of amazing discoveries, including mountains on the moon, a vast array of stars, sun-spots, and Jupiter's moons. All of these conflicted thoroughly with Aristotelian cosmology, and played a pivotal role in converting the scientific community to Copernicanism.

Galileo's most enduring contribution, however, lay not in astronomy but in mechanics, where he refuted the Aristotelian theory that heavier bodies fall faster than lighter ones. In place of this theory, Galileo made the counter-intuitive suggestion that all



༡ ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་ཉི་མ་དབུས་གནས་ཀྱི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གྲུབ་ལུགས་འདིའི་ནང་འཛམ་གླིང་ཐེ་བའི་གཟའ་རྣམས་ཀྱིས་ཉི་མར་སྐོར་བ་རྒྱག་བཞིན་པ་སྟོན་གྱི་ཡོད།

ཀེབ་ལར་གྱི་གདན་ཁྲིམས་རྣམས་ལྷན་ཅིག་ཏུ་བསྒྲིགས་པ་ན་དེ་དག་གིས་དེ་སྔ་བཏོན་པའི་རྣམ་གཞག་ཀུན་ལས་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་གཟའ་སྐར་གྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བྱིན་ལ། བརྒྱ་ཕྲག་མང་པོའི་རིང་སྐར་དཔྱད་པ་རྣམས་མགོ་འཁོར་དུ་བཅུག་པའི་དཀའ་རྙོག་རྣམས་ཀྱང་དེས་བསལ་ཡོད། གྷེ་ལེ་ལེ་འོ་ནི་རང་གི་མི་ཚེ་གང་པོར་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་འདོད་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་གནང་མཁན་ཞིག་དང་། རྒྱང་ཤེལ་གསར་གཏོད་བྱེད་མཁན་ཐོག་མའི་གྲས་ཡིན། ཁོང་གིས་རྒྱང་ཤེལ་གྱི་མིག་ཁ་མཁའ་དབྱིངས་སུ་གཏད་དེ་ཟླ་བའི་སྟེང་གི་རི་བོ་དང་། རྒྱ་ཆེ་བའི་སྐར་མའི་གྲལ་བསྟར། ཉི་མའི་ཐིག་ལེ། གཟའ་ཕུར་བུའི་ཟླ་ཕྲན་བཅས་ངོ་མཚར་བའི་དོན་གནད་མང་པོ་ཞིག་གསར་དུ་ཤེས་ཡོད། འདི་ཐམས་ཅད་ཨ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་འཇིག་རྟེན་རྣམ་གཞག་དང་ཡོངས་སུ་འགལ་བས། ཚན་རིག་གི་ཚོགས་སྡེ་རྣམས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་ལྟ་གྲུབ་སུ་ཁ་སྐྱུར་གཏོང་བར་དེ་དག་གིས་ཆབས་ཆེ་བའི་བྱེད་ནུས་བཏོན་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་གྷེ་ལེ་ལེ་འོ་ཡི་རྒྱུན་འབྱམས་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་མཛད་རྗེས་ནི་རྒྱུ་སྐར་རིག་པའི་ནང་མིན་པར་ཤུགས་རིག་ནང་བཞག་ཡོད། དེར་ཁོང་གིས་ཡང་གཟུགས་ལས་ལྗི་གཟུགས་མྱུར་བར་ལྟུང་དགོས་པར་སྨྲ་བའི་ཨ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་རྣམ་གཞག་བཀག་སྟེ། དེའི་ཚབ་ཏུ་ཁོང་གིས་རང་དབང་དུ་ལྟུང་བཞིན་པའི་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཆོས་

freely falling bodies will fall towards the earth at the same rate, irrespective of their weight (Figure 2). (Of course in practice, if you drop a feather and a cannon-ball from the same height the cannon-ball will land first, but Galileo argued that this is simply due to air resistance – in a vacuum, they would land together.) Furthermore, he argued that freely falling bodies accelerate uniformly, i.e. gain equal increments of speed in equal times; this is known as Galileo's law of free-fall. Galileo provided persuasive though not totally conclusive evidence for this law, which formed the centrepiece of his theory of mechanics.

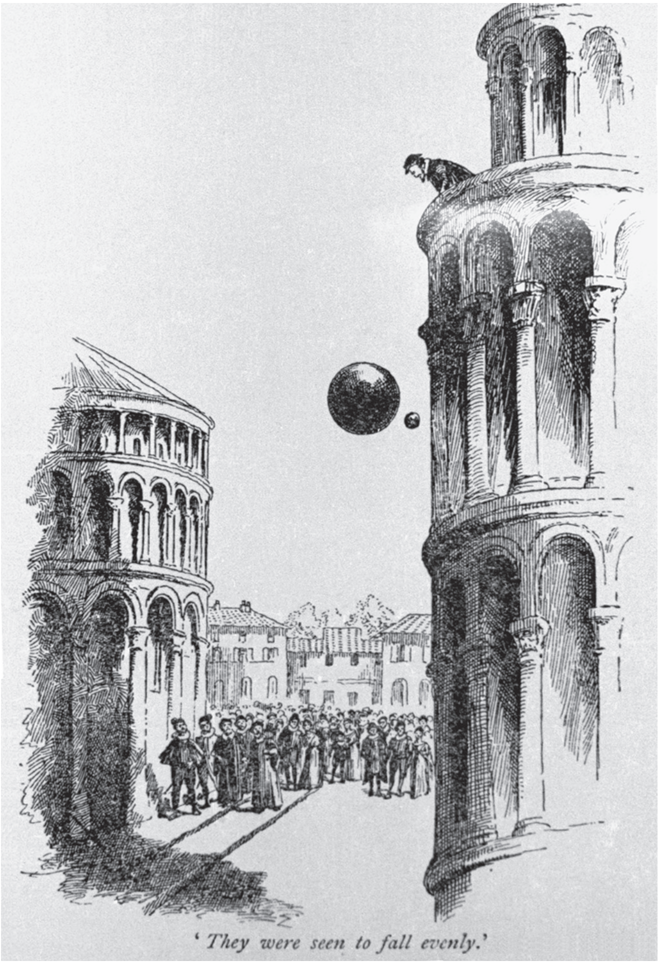
Galileo is generally regarded as the first truly modern physicist. He was the first to show that the language of mathematics could be used to describe the behaviour of actual objects in the material world, such as falling bodies, projectiles, etc. To us this seems obvious – today's scientific theories are routinely formulated in mathematical language, not only in the physical sciences but also in biology and economics. But in Galileo's day it was not obvious: mathematics was widely regarded as dealing with purely abstract entities, and hence inapplicable to physical reality. Another innovative aspect of Galileo's work was his emphasis on the importance of testing hypotheses experimentally. To the modern scientist, this may again seem obvious. But at the time that Galileo was working, experimentation was not generally regarded as a reliable means of gaining knowledge. Galileo's emphasis on experimental testing marks the beginning of an empirical approach to studying nature that continues to this day.

The period following Galileo's death saw the scientific revolution rapidly gain in momentum. The French philosopher, mathematician, and scientist René Descartes (1596–1650) developed a radical new 'mechanical philosophy', according to which the physical world consists simply of inert particles of matter interacting and colliding with one another. The laws governing the motion of these particles or 'corpuscles' held the key to understanding the structure of the Copernican universe, Descartes

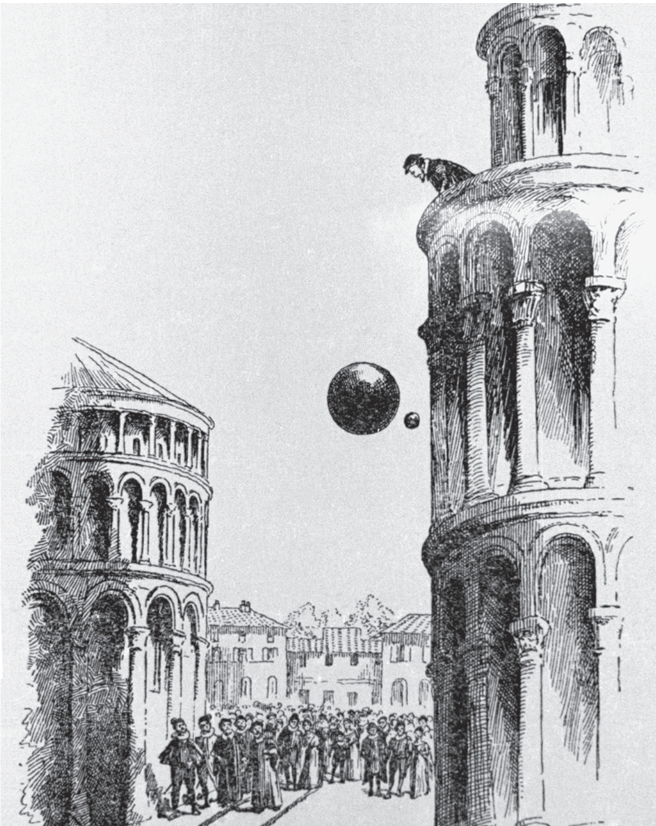
ཐམས་ཅད་རང་རང་གི་ལྗིད་ཚད་ལ་ལྟོས་པ་མེད་པར་འཛམ་གླིང་གི་ཕྱོགས་སུ་བགྲོད་ཚད་གཅིག་པའི་ཐོག་ངེས་པར་ལྷུང་དགོས་པའི་བསམ་འཆར་ང་ཚོའི་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱི་བློ་ལ་ཤོང་དཀའ་བ་ཞིག་བརྗོད།(དཔེ་རིས་ ༢) (རྒྱུན་ལྡན་ལག་ལེན་ནང་བྱ་སྒྲོ་ཞིག་དང་སྒྱོགས་མདེལ་ཞིག་མཐོ་ཚད་གཅིག་པ་ནས་སར་ལྷུང་དུ་བཅུག་ན་སྒྱོགས་མདེལ་སྔོན་ལ་བབས་པ་བདེན་མོད། འོན་ཀྱང་དེ་ནི་མཁའ་རླུང་གི་འགོག་ཤུགས་དབང་གིས་ཡིན་པ་ལས་རླུང་མེད་སྟོངས་སངས་དབྱིངས་སུ་དེ་གཉིས་དུས་མཉམ་དུ་སར་འབབ་རྒྱུ་ཡིན་པར་ཁོང་གིས་རིགས་པས་བསྒྲུབས་ཡོད།) དེར་མ་ཟད་རང་དབང་དུ་ལྷུང་བཞིན་པའི་གཟུགས་རྣམས་ལ་མྱུར་སྟོན་སྙོམས་པོ་ཡོང་བ་དེའང་ཁོང་གིས་བསྒྲུབས། དེའི་གོ་དོན་ནི་དུས་ཡུན་གཅིག་པའི་ནང་མགྱོགས་ཚད་ཀྱི་འཕར་ཆ་གཅིག་པ་ཐོབ་པ་ལ་བྱ་ཞིང་། ངང་ཚུལ་འདི་ལ་གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡི་རང་དབང་དུ་ལྷུང་བའི་དངོས་པོའི་གཏན་ཁྲིམས་ཞེས་གྲགས། གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡིས་རང་གི་ཤུགས་རིག་གི་རྣམ་གཞག་གི་ཤོག་ཏུ་གྱུར་པའི་གཏན་ཁྲིམས་འདི་ལ་བདེན་ཁའི་དཔང་རྟགས་སེམས་འགུལ་ཐེབས་པ་ཞིག་བྱིན་ཀྱང་ཐད་དེ་མཐའ་ཚོད་པ་ཞིག་བྱིན་མེད།

ཆེས་ཐོག་མའི་དེང་རབས་ཅན་གྱི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པ་ངོ་མ་ནི་གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡིན་པ་སྨྲ་ཡོངས་ནས་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ལྷུང་བཞིན་པའི་གཟུགས་ལྟ་བུ་དང་། འཕུར་མདེལ་ལ་སོགས་པའི་ཕྱིའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་པར་རྩིས་རིག་གི་སྐད་བརྡ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་ཚོག་པའི་ངང་ཚུལ་ཐོག་མར་སྟོན་མཁན་ཡང་ཁོང་ཡིན། གཟུགས་ཅན་དང་འབྲེལ་བའི་ཚན་རིག་གི་ཚན་པ་ཙམ་དུ་མ་ཟད་སྐྱེ་དངོས་དང་དཔལ་འབྱོར་རིག་པའི་སྐབས་དག་ཏུའང་དེང་གི་ཚན་རིག་རྣམ་གཞག་རྣམས་རྩིས་རིག་གི་སྐད་བརྡའི་ནང་བཀོད་སྒྲིག་འཆར་ཅན་དུ་བྱེད་བཞིན་ཡོད་པས། ང་ཚོར་ངང་ཚུལ་དེ་ལྟར་ལོས་ཡིན་པ་ལྟ་བུར་སྣང་མོད། གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡི་དུས་སུ་རྩིས་རིག་ནི་རྟོག་འཆར་རྐྱང་པའི་དོན་ཙམ་ལ་བཀོལ་བ་ལས་གཟུགས་ཅན་གྱི་གནས་ལུགས་ལ་སྦྱོར་དུ་མེད་པ་ལྟ་བུར་ཡོངས་ཁྱབ་ཏུ་བལྟས་པས་ངང་ཚུལ་དེ་སྐབས་དེ་དག་ཏུ་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཞིག་ག་ལ་གྱུར། གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡི་ལས་ཀའི་གསར་གཏོད་ཀྱི་རྣམ་པ་གཞན་ཞིག་ནི་ཚོད་བཞག་གི་གནད་དོན་རྣམས་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་དངོས་བཤེར་ར་སྤྲོད་བྱ་གལ་ཆེ་བའི་ཁོང་གི་སྒྱུལ་མ་དེ་ཡིན། དེང་རབས་ཀྱི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་ལ་ཚུལ་འདི་ཡང་ཡིན་ཤག་ཅིག་ཏུ་སྣང་མོད། གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡི་དུས་སུ་ནི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་བྱེད་སྒོ་དེ་ཤེས་རྒྱ་གསར་པ་སྐྲུན་པའི་ཐབས་ལམ་ཡང་དག་ཅིག་ཏུ་སྨྲ་ཡོངས་ནས་ངོས་འཛིན་བྱེད་སྲོལ་མེད། གྷི་ལི་ལེ་འོ་ཡི་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་བྱ་གཞག་ལ་བརྟེན་པའི་གདེང་འཛོག་དེ་དངོས་མྱོང་གི་ལམ་ནས་རང་བྱུང་ཁམས་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་སྲོལ་གྱི་འགོ་མའི་མཚམས་རྟགས་ལྟ་བུར་གྱུར་ཅིང་། ལམ་སྲོལ་དེ་ཉིད་ད་ལྟའང་མུ་མཐུད་དུ་ལག་བསྟར་བྱེད་བཞིན་ཡོད།

གྷི་ལི་ལེ་འོ་འདས་པའི་རྗེས་ཐོགས་ཀྱི་དུས་ཡུན་ནང་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་ལ་སྐུལ་ཤུགས་ཟབ་མོ་ཞིག་ཐེབས་ཡོད། དེ་ཡང་ཕྲཱ་རན་སིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་། རྩིས་རིག་སྨྲ་བ་དང་། ཚན་རིག་སྨྲ་བ་གཅིག་ལྡོགས་ཡིན་པ་རེ་ནེ་ཊེ་ཁར་ཊེ་(༡༥༩༦ ནས་ ༡༦༥༠)ཡིས་གཞི་རྩ་རང་ནས་དཔེ་གསར་ཡིན་པའི་ཤུགས་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་ཅིག་སྤེལ་ལ། ལྟ་གྲུབ་དེ་གཞིར་བྱས་ན་ཕྱིའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ནི་ཕན་ཚུན་འཐབ་སྦྱོར་བྱེད་ཅིང་གདོང་ཐུག་རྒྱག་པའི་གཡོ་མེད་རང་བཞིན་གྱི་རྡུལ་དེ་འདྲ་འབའ་ཞིག་གིས་གྲུབ་པ་ཡིན་ཞིང་། རྡུལ་ལམ་རྡུལ་རིལ་འདི་དག་གི་འགུལ་སྐྱོད་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པའི་གཏན་ཁྲིམས་དེ་རྣམས་ནི་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིས་འདོད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཞི་སྐོར་རྒྱུས་མངའ་ལོན་པར་ལྡེ་མིག་ལྟ་བུར་གྱུར་ཚུལ་ཊེ་ཁར་ཊེས་ཡིད་ཆེས་བྱས། ཚོར་ཤེས་བྲལ་ཞིང་གཡོ་མེད་རང་བཞིན་གྱི་རྡུལ་རིལ་འདི་དག་གི་འགུལ་སྐྱོད་སྟེང་ནས་སྣང་ཞིང་རིག་པའི་ཆོས་ཡོད་དོ་ཅོག་ལ་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ནུས་པར་ཤུགས་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་དེས་འདོད་ཅིང་། ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་འཕྲལ་མར་དུས་



2. Sketch of Galileo's mythical experiment on the velocity of objects dropped from the Leaning Tower of Pisa.



'*They were seen to fall evenly.*'

༡ ཟེར་སྒྲོས་ལ་ཡོད་པའི་པི་སའི་གྲོང་ཁྱེར་གྱི་ལྦུག་མཁར་འཁྱོག་མོའི་སྟེང་ནས་མར་ལྷུང་དུ་བཅུག་པའི་དངོས་པོའི་སྒྱུར་ཚད་དང་འབྲེལ་བའི་རྫེ་ལི་ལེ་འོ་ཡི་བརྟག་དཔྱད་མཚོན་པའི་རྒྱ་རིས།

believed. The mechanical philosophy promised to explain all observable phenomena in terms of the motion of these inert, insensible corpuscles, and quickly became the dominant scientific vision of the second half of the 17th century; to some extent it is still with us today. Versions of the mechanical philosophy were espoused by figures such as Huygens, Gassendi, Hooke, Boyle, and others; its widespread acceptance marked the final downfall of the Aristotelian world-view.

The scientific revolution culminated in the work of Isaac Newton (1643–1727), whose achievements stand unparalleled in the history of science. Newton's masterpiece was his *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, published in 1687. Newton agreed with the mechanical philosophers that the universe consists simply of particles in motion, but sought to improve on Descartes' laws of motion and rules of collision. The result was a dynamical and mechanical theory of great power, based around Newton's three laws of motion and his famous principle of universal gravitation. According to this principle, every body in the universe exerts a gravitational attraction on every other body; the strength of the attraction between two bodies depends on the product of their masses, and on the distance between them squared. The laws of motion then specify how this gravitational force affects the bodies' motions. Newton elaborated his theory with great mathematical precision and rigour, inventing the mathematical technique we now call 'calculus'. Strikingly, Newton was able to show that Kepler's laws of planetary motion and Galileo's law of free-fall (both with certain minor modifications) were logical consequences of his laws of motion and gravitation. In other words, the very same laws would explain the motions of bodies in both terrestrial and celestial domains, and were formulated by Newton in a precise quantitative form.

Newtonian physics provided the framework for science for the next 200 years or so, quickly replacing Cartesian physics. Scientific confidence grew rapidly in this period, due largely to the success of

རབས་བཅུ་བདུན་པའི་ཕྱེད་སྨད་རིང་ཚན་རིག་གི་ལངས་ཕྱོགས་གཙོ་བོར་གྱུར་ཅིང་། ལྟ་ཚུལ་དེའི་ཆ་འགའ་ཞིག་དུས་ལྟའང་ང་ཚོའི་ཁྲོད་དུ་ལྷག་ཡོད། ཤུགས་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་དེའི་རྣམ་གྲངས་སོ་སོར་ཧ་ཡི་གྷེན་དང་། སྤ་ས་ནོ་ཟཱ། ཧུག སྦོ་ཡོལ་ལྟ་བུའི་མི་སྣའི་རྒྱབ་སྐྱོར་ཐོབ་ཡོད་ལ། དེ་ལྟར་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་ཡོངས་ཁྱབ་ཏུ་ཁས་བླངས་པའི་འགོ་ཚུགས་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་འཇིག་རྟེན་ལྟ་ཚུལ་དེར་མཐའ་མའི་ཉམས་ཆག་ཐེབ་པ་རེད།

ཨ་ཡི་སེག་ནེའུ་ཊོན་(༡༦༤༣ ནས་ ༡༧༢༧)གྱི་མཛད་རྗེས་ནི་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་དེའི་གཡང་རྩེའི་སྟེང་གི་ཡས་སྒྲོན་ལྟ་བུ་ཡིན་ཞིང་། ལོ་རྒྱུས་ཁྲོད་འགྲན་གྱི་དོ་མེད་པ་ཞིག་ཀྱང་ཡིན། ༡༦༨༧ ལོར་པར་དུ་བཏབ་པའི་རང་བྱུང་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གྲངས་རྩིས་རྩ་དོན་ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་དེ་ནི་ཁོང་གི་ཕྱུལ་བྱུང་གི་བརྩམས་ཆོས་ཤིག་ཡིན། ཤུགས་རིག་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་དང་མཐུན་པར་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཀྱང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དེ་རྒྱུ་བཞིན་པའི་རྟུལ་དག་ལས་གྲུབ་པར་བཞེད་ལ། ད་དུང་ཁོང་གིས་ཊེ་ཁར་ཊེའི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཏན་ཁྲིམས་དང་གཟུགས་དངོས་གདོང་ཐུག་གི་ཁྲིམས་གཞི་རྣམས་རྗེ་དག་ཏུ་གཏོང་བར་འབད་བརྩོན་བྱས། དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་ནུས་སྟོབས་ཧ་ཅང་ཆེ་བའི་འགྱུལ་ཤུགས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གསོན་ཤུགས་ལྡན་པ་ཞིག་བཏོན་ལ། དེ་ནི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཏན་ཁྲིམས་གསུམ་དང་ཁོང་གི་གྲགས་ཆེ་བའི་སྤྱི་ཁྱབ་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་རྩ་དོན་རྨང་གཞིར་བཟུང་བའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ཡིན། འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་རྩ་དོན་འདི་གཞིར་བྱས་ན་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གཟུགས་རེ་རེས་གཟུགས་གཞན་ཐམས་ཅད་རང་ཕྱོགས་སུ་འཐེན་པར་བྱེད་ལ། གཟུགས་གཉིས་དབར་གྱི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་ནི་དེ་གཉིས་ཀྱི་གདོས་ཚད་ཕན་ཚུན་བསྒྱུར་བའི་བསྒྱུར་ཐོབ་དང་། དེ་གཉིས་དབར་གྱི་རྒྱང་ཚད་རང་ཉིས་སྒྱུར་བྱས་པའི་འབོར་ཆ་ལ་རག་ལས་ཡོད། དེས་ན་སའི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱིས་གཟུགས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་ཇི་ལྟར་འདེབས་ཚུལ་དེ་འགྱུལ་སྐྱོད་གཏན་ཁྲིམས་དེ་དག་གིས་བསྟན་པ་རེད། ནེའུ་ཊོན་གྱིས་རང་གིས་བརྟོན་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་རྩིས་འགྲོས་ཀྱི་ཆ་ནས་ཏིག་ཚད་མཐོ་ལ་རྙོང་ར་ལྡན་པའི་ཁྱད་ཆོས་ཀྱི་སྒོ་ནས་སྦྱོར་བཤད་བྱས་ཤིང་། རྒྱུད་རིམ་དེའི་སྒོ་ནས་ད་ཆ་ང་ཚོས་ཆ་རྩིས་རིག་པར་འབོད་པའི་རྩིས་ཐབས་གསར་པ་དེ་ཁོང་གིས་གསར་བཟོ་བྱས་པ་ཡིན། ངོ་མཚར་ཆེ་བ་ཞིག་ལ་ཀེབ་ལར་གྱི་གཟའ་སྐར་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་གཏན་ཁྲིམས་དང་ག་ལི་ལེ་ཡོ་ཡི་རང་ལྷུང་གི་གཏན་ཁྲིམས་(གཉིས་ཀར་དག་བཅོས་ཐྲན་བུ་རེ་བཏང་རྗེས་)གཉིས་ཀྱང་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཏན་ཁྲིམས་དང་འཐེན་ཤུགས་གཏན་ཁྲིམས་གཉིས་ཀྱི་རིགས་ལམ་དེད་པའི་གྲུབ་དོན་དུ་ཐོན་ལུགས་ཁོང་གིས་བསྟན་ཐུབ་ཡོད། འདི་ཉིད་ཚིག་གཞན་དུ་བརྗོད་ན། གཏན་ཁྲིམས་གཅིག་པ་དེ་རང་གིས་འོག་གཞི་ས་ཡི་གོ་ལ་དང་བར་སྣང་ནམ་མཁའི་དབྱིངས་གཉིས་ཀར་གནོད་པའི་གཟུགས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་གནས་ལུགས་རྣམས་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ནུས་ཤིང་། དེ་དག་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་གནད་ཁེལ་བའི་རྩིས་གྲངས་ཀྱི་རྣམ་པར་གཏན་ལ་ཕབ།

ནེའུ་ཊོན་གྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པས་དེ་ནས་བརྩིས་པའི་འབྱུང་འགྱུར་ལོ་ཉིས་བརྒྱ་ཡས་མས་རིང་གི་ཚན་རིག་ལ་སྒྲོམ་གཞི་ཞིག་བྱིན་པ་དེས་རིང་པོར་མ་སོང་བར་ཊེ་ཁར་ཊེའི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་གོ་བབ་དེ་འཕྲོག དུས་ཡུན་དེའི་རིང་ཚན་རིག་གི་གདེང་སྤོབས་ཇེ་ཆེར་འཕེལ་ཡོད་པ་ནི་གཙོ་བོ་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལམ་ལྷོང་བྱུང་བ་ལས་ཡིན་ཞིང་། སྐབས་དེར་ཁོང་གི་རྣམ་གཞག་དེས་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་ལས་ཚུལ་ངོ་མ་དམར་རྗེན་དུ་སྟོན་པ་དང་། མ་མཐར་ཡང་རྩ་འཛིན་གྱི་ལམ་ནས་དེས་ཡོད་ཚད་ལ་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ནུས་པར་ཀུན་གྱིས་ཡིད་ཆེས་བྱ་ཐུབ་པ་བྱུང་།

Newton's theory, which was widely believed to have revealed the true workings of nature, and to be capable of explaining everything, in principle at least. Detailed attempts were made to extend the Newtonian mode of explanation to more and more phenomena. The 18th and 19th centuries both saw notable scientific advances, particularly in the study of chemistry, optics, energy, thermodynamics, and electromagnetism. But for the most part, these developments were regarded as falling within a broadly Newtonian conception of the universe. Scientists accepted Newton's conception as essentially correct; all that remained to be done was to fill in the details.

Confidence in the Newtonian picture was shattered in the early years of the 20th century, thanks to two revolutionary new developments in physics: relativity theory and quantum mechanics. Relativity theory, discovered by Einstein, showed that Newtonian mechanics does not give the right results when applied to very massive objects, or objects moving at very high velocities. Quantum mechanics, conversely, shows that the Newtonian theory does not work when applied on a very small scale, to subatomic particles. Both relativity theory and quantum mechanics, especially the latter, are very strange and radical theories, making claims about the nature of reality that many people find hard to accept or even understand. Their emergence caused considerable conceptual upheaval in physics, which continues to this day.

So far our brief account of the history of science has focused mainly on physics. This is no accident, as physics is both historically very important and in a sense the most fundamental of all scientific disciplines. For the objects that other sciences study are themselves made up of physical entities. Consider botany, for example. Botanists study plants, which are ultimately composed of molecules and atoms, which are physical particles. So botany is obviously less fundamental than physics – though that is not to say it is any less important. This is a point we shall return to in Chapter 3. But even

དེ་ནས་རིམ་གྱིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ལུགས་དེ་དངོས་པོ་ཇེ་མང་ཇེ་མང་ལ་རིགས་བསྒྲེ་བའི་འབད་པ་རྒྱ་ཆེར་འཕེལ། དུས་རབས་ ༡༨ དང་ ༡༩ ཡི་ནང་དུ་ཚན་རིག་སྤྱི་དང་། བྱེ་བྲག་ཏུ་རྫས་སྦྱོར་རིག་པ་དང་། འོད་རིག་པ། ནུས་པའི་རྣམ་གཞག དྲོད་ཤུགས་རིག་པ། གློག་ཁབ་ལེན་གྱི་རྣམ་གཞག་བཅས་ཀྱི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བར་མངོན་གསལ་དོད་པོའི་མདུན་སྐྱོད་ཆེན་པོ་བསྐྲུབས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་འཕེལ་རྒྱས་འདི་དག་ཕལ་མོ་ཆེ་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེའི་ཆར་གཏོགས་སུ་བརྩི་བ་རེད།   སྐབས་དེའི་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གཞི་རྩའི་ཆ་ནས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཡང་དག་པར་བཟུང་ཞིང་། ལྷག་མར་ལུས་པ་ནི་དེ་དག་ལ་ཞིབ་ཆའི་གནད་དོན་ཁ་སྐོང་བྱ་རྒྱུ་ཙམ་ཡིན་པར་བལྟས་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཆར་སྣང་ལ་བཅངས་པའི་གདེང་ཚོད་དེ་དུས་རབས་ ༢༠ ཡི་འགོ་སྟོད་དུ་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་གསར་བརྗེའི་རང་བཞིན་གྱི་འཕེལ་རྒྱས་སོ་མ་གཉིས་ལ་བརྟེན་ནས་ཐོར་ཞིག་ཏུ་ཕྱིན་ལ། དེ་གཉིས་ནི་ལྟོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དང་ཚད་རྡུལ་ཤུགས་རིག་གཉིས་ཡིན། ཨ་ཡིན་སི་ཏེན་ལ་གསར་རྟེད་བྱུང་བའི་ལྟོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གིས་སྔར་གྱི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཤུགས་རིག་དེ་དག་གདོས་ཚད་ཧ་ཅང་ཆེ་བའི་དངོས་པོ་དང་། མྱུར་ཚད་ཧ་ཅང་མཐོ་བའི་དངོས་པོ་དང་སྦྲེལ་བ་ན་གྲུབ་དོན་དཔྱིས་ཕྱིན་པ་སྨིན་མི་ཐུབ་པར་བསྟན་ལ།   དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཚད་རྡུལ་ཤུགས་རིག་གིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་རྡུལ་ཕྲ་རབ་ཀྱི་ཚོད་དུ་གྲུབ་པའི་ཧ་ཅང་ཕྲ་བའི་དངོས་པོར་སྦྱོར་བ་ན་བཀོལ་སྤྱོད་མི་འཕེར་བར་བསྟན་ཡོད།   ལྟོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དང་ཚད་རྡུལ་ཤུགས་རིག་གཉིས་དང་། ལྷག་པར་དུ་ཕྱི་མ་དེ་ནི་ཆེས་ཡ་མཚན་ཆེ་ལ་སྣང་ཚོད་དུ་མཐར་ལྷུང་བར་འདྲ་བའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ཡིན་ཏེ། དེ་དག་གི་རྗེས་སུ་འབྲེལ་བའི་དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་ཀྱི་བཤད་པ་མང་པོ་ཞིག་མི་མང་པོས་རྟོགས་རྒྱུ་དཀའ་བ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། ཁས་ལེན་བྱ་རྒྱུར་ཡང་དཀའ་མོར་གྱུར་ཡོད། ལྟ་ཚུལ་དེ་གཉིས་མངོན་དུ་གྱུར་པ་ལ་བརྟེན་ནས་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ཁྲོད་དུ་རྟོག་འཆར་གྱི་གྱེན་ལངས་ཆེན་པོ་ཞིག་ཕྱུར་ཞིང་།   དེ་ཉིད་ད་ལྟའང་མུ་མཐུད་དེ་གནས་མུས་ཡིན།

འདི་ཡན་ང་ཚོའི་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་མདོར་བསྡུས་དེ་དངོས་ཁམས་རིག་པར་གཙོ་བོར་དམིགས་ནས་བཤད་ལ། འདི་ནི་སྐྱེས་དབང་ཞིག་མིན་ཏེ། དངོས་ཁམས་རིག་པ་ནི་ལོ་རྒྱུས་ཆ་ནས་ཧ་ཅང་གལ་གནད་ཆེ་བར་མ་ཟད། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་འདི་ཉིད་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཀུན་གྱི་ཁྲོད་ནས་ཆེས་རྨང་གཞིར་གྱུར་པའི་ཕྱིར།   དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་གཞན་རྣམས་ཀྱི་དཔྱད་གཞིའི་དངོས་པོ་རྣམས་ཀྱང་མཐར་གཏུགས་ན་གཟུགས་ཅན་གྱི་ངོ་བོ་ལས་མ་འདས་པའི་ཕྱིར།   དཔེར་ན་རྩི་ཤིང་རིག་པར་ཆ་བཞག་ན།   རྩི་ཤིང་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྩི་ཤིང་སྐྱེད་ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་བྱ་བ་སྒྲུབ་ལ།   རྩི་ཤིང་དེ་དག་ནི་མཐར་གཏུགས་ན་འདུས་རྡུལ་དང་རྡུལ་ཕྲན་དག་གིས་གྲུབ་ཅིང་། དེ་རྣམས་གཟུགས་འགྱུར་གྱི་རྡུལ་དུ་གྲུབ་པ་ལས་མ་འདས་པའི་ཕྱིར་རོ།།   དེས་ན་རྩི་ཤིང་རིག་པ་ནི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལ་ལྟོས་ཏེ་དེ་ཙམ་རྨང་གཞིའི་གནས་རིམ་དང་མི་འབྲེལ་བ་ཆེས་གསལ་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་འདིས་དེ་ཉིད་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལས་གཞན་ཆུང་བ་ཡིན་པ་སྟོན་པ་མིན། དོན་གནས་འདིའི་སྐོར་ང་ཚོས་ལེ་ཚན་ ༣ པའི་ནང་བསྐྱར་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་གལ་ཏེ་གཟུགས་ཅན་དང་མ་འབྲེལ་བའི་ཚན་རིག་གི་བཤད་པ་མཐའ་དག་ཕྱིར་བཏོན་པ་ཡིན་ན་དེང་རབས་ཚན་རིག་གི་འབྱུང་ཁུངས་དང་འབྲེལ་བའི་འགྲེལ་བཤད་མདོར་

a brief description of modern science's origins would be incomplete if it omitted all mention of the non-physical sciences.

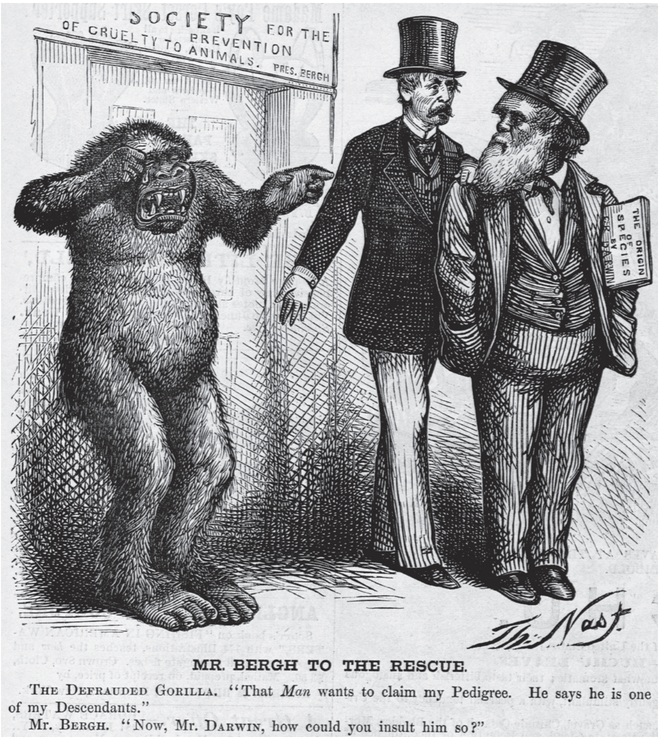
In biology, the event that stands out is Charles Darwin's discovery of the theory of evolution by natural selection, published in *The Origin of Species* in 1859. Until then it was widely believed that the different species had been separately created by God, as the Book of Genesis teaches. But Darwin argued that contemporary species have actually evolved from ancestral ones, through a process known as natural selection. Natural selection occurs when some organisms leave more offspring than others, depending on their physical characteristics; if these characteristics are then inherited by their offspring, over time the population will become better and better adapted to the environment. Simple though this process is, over a large number of generations it can cause one species to evolve into a wholly new one, Darwin argued. So persuasive was the evidence Darwin adduced for his theory that by the start of the 20th century it was accepted as scientific orthodoxy, despite considerable theological opposition (Figure 3). Subsequent work has provided striking confirmation of Darwin's theory, which forms the centrepiece of the modern biological world-view.

The 20th century witnessed another revolution in biology that is not yet complete: the emergence of molecular biology, in particular molecular genetics. In 1953 Watson and Crick discovered the structure of DNA, the hereditary material that makes up the genes in the cells of living creatures (Figure 4). Watson and Crick's discovery explained how genetic information can be copied from one cell to another, and thus passed down from parent to offspring, thereby explaining why offspring tend to resemble their parents. Their discovery opened up an exciting new area of biological research. In the 50 years since Watson and Crick's work, molecular biology has grown fast, transforming our understanding of heredity and of how genes build organisms. The recent attempt to provide a molecular-level description of the complete set of genes in a human

བསྡུས་ཙམ་ཞིག་ཀྱང་ཆ་ཚང་བར་བརྗོད་ཐབས་མེད།

སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་འབུར་དུ་ཐོན་པའི་བྱུང་བ་ནི་ཐོག་མར་ཆར་ལི་སི་ཌར་ཝིན་ལ་གསར་རྙེད་བྱུང་བའི་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་གི་ལམ་ནས་འཕེལ་འགྱུར་འབྱུང་ཚུལ་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན་ལ། རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ཁོང་གིས་ ༡༩༥༩ ལོར་པར་སྐྲུན་བྱས་པའི་ཉེ་རིགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་ཞེས་པའི་དེབ་དེའི་ནང་གསལ་བཀྲོལ་བྱས་ཡོད། དུས་ཡུན་དེའི་བར་ནི་མི་ཚོས་བྱུང་རབས་ལེའུས་ཇི་ལྟར་བསྟན་པ་ལྟར་འཛིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་སྐྱེ་ལྡན་ཉེ་རིགས་རྣམས་སོ་སོ་ནས་བཀོད་ཁྲབ་བྱས་པར་ཡོངས་གྲགས་སུ་ཡིད་ཆེས་བྱས་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཌར་ཝིན་གྱིས་རང་དང་དུས་མཉམ་པའི་ཉེ་རིགས་དེ་རྣམས་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་ཏུ་འཕོད་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་དེ་སྔའི་ཉེ་རིགས་དག་ལས་མཆེད་འཕེལ་བྱུང་བར་སྒྲུབ་བྱེད་བཀོད། དེ་ཡང་སྐྱེ་ལྡན་སྲོག་ཆགས་འགའ་རེས་རང་གི་ལུས་པོའི་ཁྱད་གཤིས་ཀྱི་དབང་གིས་སྲོག་ཆགས་གཞན་ལ་ལྟོས་ཏེ་རྒྱུད་འཛར་གྱི་རིགས་མྱུག་མང་བ་རྗེས་ཤུལ་དུ་གཞག་པའི་མཚམས་དེར་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་གི་བྱེད་ནུས་འདོན་ལ། ཁྱད་ཆོས་དེ་དག་རྒྱུད་འཛར་ཕྱི་མར་བརྒྱུད་སྤྲོད་ཐུབ་པ་ན་དུས་ཀྱི་བགྲོད་པ་དང་ལྷན་དུ་རིམ་གྱིས་སྲོག་ཆགས་དེའི་འདུས་ཚོགས་དག་གིས་རང་གི་ཁོར་ཡུག་ལ་བསྟུན་འདྲིས་ཇེ་ཟབ་ཏུ་འགྱུར་བར་ངེས། རྒྱུད་རིམ་འདི་སྐབས་བདེ་ཞིག་ཡིན་མོད་རྒྱུད་རབས་དུ་མ་སོང་བའི་རྗེས་འདིས་སྔ་མའི་སྲོག་ཆགས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་ཞིག་རྩ་བ་ནས་གསར་པ་ཡིན་པའི་ཉེ་རིགས་ཀྱི་རྣམ་པར་འབུད་དུ་འཇུག་ལུགས་ཌར་ཝིན་གྱིས་རིགས་པས་བསྒྲུབས། རང་གི་རྣམ་གཞག་ར་སྤྲོད་བྱེད་པའི་ཌར་ཝིན་གྱི་ཁུངས་སྐྱེལ་དཔང་རྟགས་རྣམས་ཧ་ཅང་ཡིད་འཕྲུལ་ངེས་ཅན་དེ་འདྲ་ཡིན་པས། དེ་དག་ལ་ཆོས་ལུགས་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་ངོས་ནས་དགག་པ་ཤུགས་ཆེ་བྱུང་བར་མ་ལྟོས་པར། དུས་རབས་ ༣༠ འགོ་སྟོད་ཙམ་ནས་ཁོང་གི་རྣམ་གཞག་དེར་ཚན་རིག་གི་རིང་ལུགས་བརྟན་པོ་ཞིག་ཏུ་ངོས་ལེན་ཐོབ་ཅིང་། (དཔེ་རིས་ ༣) དེང་རབས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་འཛིག་རྟེན་ཧྲིལ་པོའི་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་སྙིང་པོར་བརྩི་བའི་ཌར་ཝིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེར་ད་གཟོད་གཉེར་བའི་ཉམས་ཞིབ་ལས་དོན་མང་པོ་ནས་ཀྱང་ཡིད་དབང་འགུག་པའི་བདེན་རྒྱབ་ཐོབ་ཡོད།

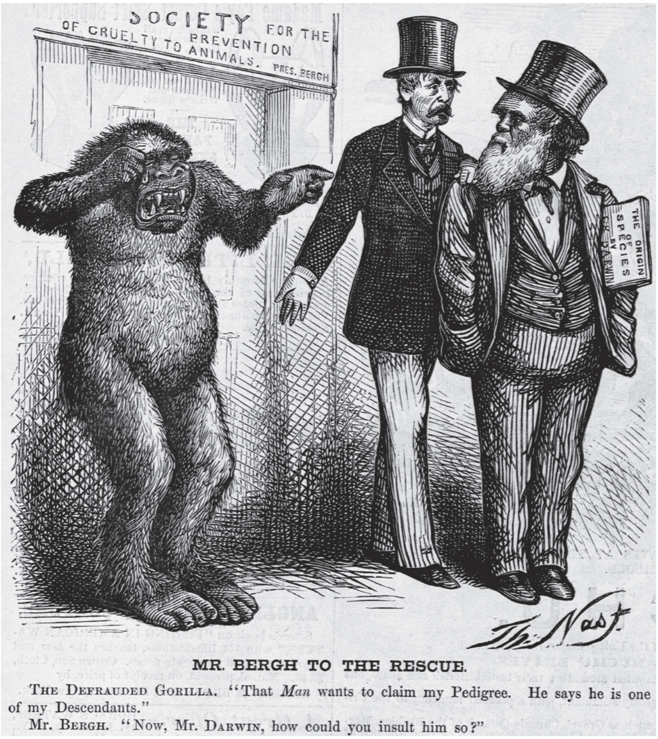
དུས་རབས་ ༣༠ པའི་ནང་བྱུང་བའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དང་འབྲེལ་བའི་གསར་བརྗེ་གཞན་ཞིག་ནི་འདུས་རྡུལ་རིམ་པའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་སྤྱི་དང་། བྱེ་བྲག་ཏུ་འདུས་རྡུལ་རིམ་པའི་རིགས་རྫས་རིག་པ་གསར་དུ་འབུས་པ་དེ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་གསར་བརྗེ་འདི་ད་ལྟ་རྫོགས་པར་གྲུབ་མེད། ༡༩༥༣ ལོར་ཝ་ཏེ་སོན་དང་ཁི་རིག་གཉིས་ཀྱིས་ཌི་ཨེན་ཨེ་ཡི་ཆགས་བཀོད་སྐོར་ཐོག་མར་ཤེས་ཡོད་ལ། དེ་ནི་སྲོག་ཆགས་གསོན་པོ་ཞིག་གི་ཕྲ་ཕུང་ནང་རོལ་གྱི་རིགས་རྫས་དངོས་པོ་གང་ལས་འགྲུབ་པའི་རྒྱུད་འདེད་རྒྱུ་ཆ་རྣམས་ཡིན།(དཔེ་རིས་ ༤) ཝ་ཏེ་སོན་དང་ཁི་རིག་གི་གསར་རྙེད་དེས་ཕྲ་ཕུང་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་རིགས་རྫས་ཆ་འཕྲིན་ཇི་ལྟར་འདྲ་བཤུ་བྱེད་ཚུལ་དང་། དེའི་ཚུལ་གྱིས་ཆ་འཕྲིན་དེ་དག་ཕ་མ་ནས་བུ་ཕྲུག་ལ་ཇི་ལྟར་གཏོང་ཚུལ། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རྒྱུད་འཛར་རྣམས་ཕ་མ་དང་བྱད་གཟུགས་འདྲ་ཚུལ་བཅས་གསལ་བཤད་བྱས་ལ། ཁོང་གཉིས་ཀྱི་དེ་ལྟའི་གསར་རྙེད་དེས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ནང་སྒྲོ་སྣང་འཕྲིལ་བའི་ཞིབ་འཇུག་གི་སྒོ་ཚན་གསར་པ་ཞིག་སྒོ་ཕྱེས་ཡོད། ཝ་ཏེ་སོན་དང་ཁི་རིག་གི་ཕྱག་ལས་གནང་བའི་དུས་ནས་བརྩིས་པའི་མི་ལོ་ལྔ་བཅུའི་དུས་ཡུན་ནང་འདུས་རྡུལ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པར་འཕེལ་རྒྱས་ཧ་ཅང་མྱུར་པོ་ཕྱིན་ཡོད་ལ། དེས་རྒྱུད་འདེད་བྱེད་རིམ་སྐོར་དང་། རིགས་རྫས་ལ་བརྟེན་ནས་སྲོག་ཆགས་འགྲུབ་ལུགས་སྐོར་གྱི་ང་ཚོའི་གོ་རྟོགས་ཀྱི་རྣམ་པ་བསྒྱུར་ཡོད། མིའི་ལུས་པོ་ནང་གི་རིགས་རྫས་སྡེ་ཚོགས་ཡོངས་རྫོགས་ལ་འདུས་རྡུལ་རིམ་པར་གཏུགས་ཏེ་འགྲེལ་བཤད་ལ་ཞུགས་པའི་ཉེ་ལམ་གྱི་འབད་རྩོལ་དེས་འདུས་རྡུལ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དེ་ཉིད་དེང་གི་ཆར་ཇི་ཙམ་ཡར་ཐོན་དུ་གྱུར་པ་མཚོན་ཐུབ། འབད་རྩོལ་དེ་ལ་མིའི་རིགས་རྫས་ཚོགས་ཕུང་གི་ལས་འཆར་ཞེས་སུ་གྲགས་ཤིང་།



3. Darwin's suggestion that humans and apes have descended from common ancestors caused consternation in Victorian England.

being, known as the Human Genome Project, is an indication of how far molecular biology has come. The 21st century will see further exciting developments in this field.

More resources have been devoted to scientific research in the last hundred years than ever before. One result has been an explosion of new scientific disciplines, such as computer science, artificial intelligence, linguistics, and neuroscience. Possibly the most significant event of the last 30 years is the rise of cognitive science,



MR. BERGH TO THE RESCUE.

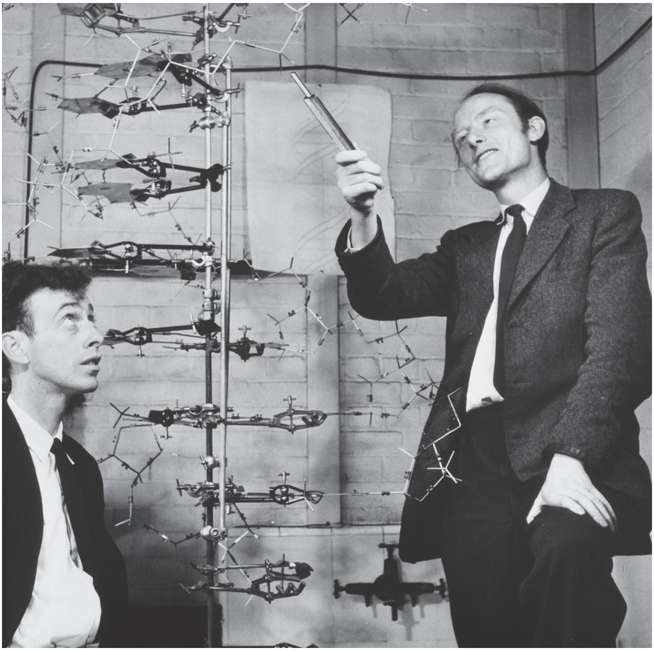
THE DEFRAUDED GORILLA. "That *Man* wants to claim my Pedigree. He says he is one of my Descendants."

MR. BERGH. "Now, Mr. DARWIN, how could you insult him so?"

༡ ཊར་ཝིན་གྱིས་མི་དང་སྤྲེ་རྒོད་གཉིས་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་གཅིག་ལས་མཆེད་པའི་བསམ་ཚུལ་བརྗོད་པ་དེས་ཕྱིག་ཊོ་རི་ཡའི་དུས་རབས་ཀྱི་དབྱིན་ཡུལ་ནང་གི་མི་རྣམས་ལ་དངངས་འཚབ་ཆེན་པོ་བསྐྲུན་ཡོད།

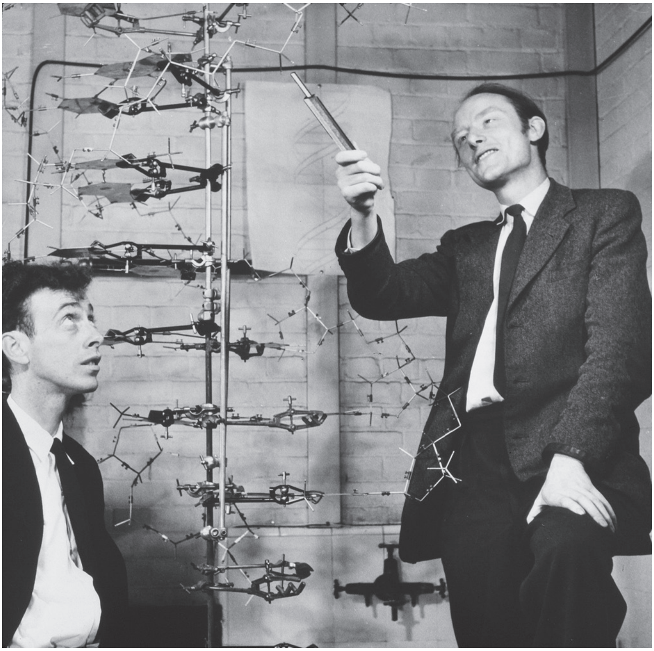
དུས་རབས་ ༡༡ ནང་གོང་གསལ་ལས་འཆར་འདིའི་ཕྱོགས་སུ་སྣང་བས་ཀྱང་སྤྱི་སེམས་འགོལ་བའི་འཕེལ་རྒྱས་འགྲོ་ངེས་ཡིན།

འདས་པའི་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཡི་ནང་ཚན་རིག་ཞིབ་འཇུག་གི་བྱ་བར་རྒྱ་གྲོན་བཏང་བ་དེ་ནི་དེ་སྔ་དུས་ཡུན་ཡོངས་རྫོགས་ལས་ཀྱང་མང་བ་ཆགས་ཡོད་ལ། དེའི་མཇུག་འབྲས་གཅིག་ནི་གློག་ཀླད་ཚན་རིག་དང་། བཅོས་མའི་རྣམ་དཔྱོད་རིག་པ། སྐད་བརྡ་རིག་པ། དབང་རྩ་ཚན་རིག་ལྟ་བུའི་ཚན་རིག་གི་ཚན་ཁག་གསར་པ་མང་པོ་འཕྱུར་པོར་རྒྱས་པ་དེ་ཡིན། འདས་པའི་ལོ་ངོ་སུམ་ཅུའི་ནང་གི་གནད་ཆེ་ཤོས་སུ་བརྩི་རུང་བའི་བྱུང་བ་དེ་ནི་འདུ་ཤེས་དང་། དྲན་པ། ཤེས་སྦྱོང་། གཏན་ཚིགས་འདྲེན་པ་ལྟ་བུ་མིའི་རྒྱུད་ཀྱི་ངེས་རྟོག་གི་རྣམ་པ་སྣ་ཚོགས་ལ་ཞིབ་འཇུག་བྱེད་པའི་ངེས་རྟོག་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་འབུར་ཐོན་བྱུང་བ་དེ་ཡིན་ལ། དེས་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་སེམས་ཁམས་རིག་པའི་རྣམ་པར་བཅོས་སྒྱུར་བཏང་ཡོད། གློག་ཀླད་དེ་ཉིད་མིའི་སེམས་ཁམས་



4. James Watson and Francis Crick with the famous 'double helix' – their molecular model of the structure of DNA, discovered in 1953.

which studies various aspects of human cognition such as perception, memory, learning, and reasoning, and has transformed traditional psychology. Much of the impetus for cognitive science comes from the idea that the human mind is in some respects similar to a computer, and thus that human mental processes can be understood by comparing them to the operations computers carry out. Cognitive science is still in its infancy, but promises to reveal much about the workings of the mind. The social sciences, especially economics and sociology, have also flourished in the 20th century, though many people believe they still lag behind the natural sciences in terms of sophistication and rigour. This is an issue we shall return to in Chapter 7.



༩ རྗེམ་སི་ཝ་ཊེ་སན་དང་ཕ་རན་སིས་ཁི་རིག་གཉིས་དང་། སྣན་གྲགས་ཅན་གྱི་དཔེ་གཞི་ཉིས་གཙུས་མ་སྡེ། སྤྱི་ལོ་ ༡༩༥༣ ལོར་ཁོང་གཉིས་ལ་གསར་རྙེད་བྱུང་བའི་ཊི་ཨེན་ཨེའི་བཀོད་པ་མཚོན་པའི་འདུས་རྟལ་གྱི་དཔེ་གཞི།

དང་ཆ་ཁ་ཤས་ནས་འདྲ་མཚུངས་ཡིན་པར་བརྟེན་གློག་ཀླད་ཀྱི་ལས་ཚུལ་ལ་མཚུངས་སྦྱར་བྱེད་བཞིན་དུ་མིའི་སེམས་ཁམས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་ལ་ཚོད་དཔོག་ཐུབ་པའི་ལྟ་ཚུལ་ཞིག་ཡོད་ལ། ལྟ་ཚུལ་དེས་ངེས་རྟོག་ཚན་རིག་ལ་སྐྱུལ་འདེད་ཆེན་པོ་གཏོང་ཡོད། ངེས་རྟོག་ཚན་རིག་འདི་ཉིད་ད་ལྟ་བྱེས་པའི་གནས་སྐབས་སུ་ཡོད་ནའང་། དེས་སེམས་ཀྱི་ལས་ཚུལ་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་ཚུལ་མང་པོར་གསལ་བཀྲོལ་བྱ་རྒྱུར་མི་ཚོས་རེ་བ་བྱེད་བཞིན་ཡོད། དུས་རབས་ ༢༠ པའི་ནང་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་སྤྱི་དང་། ཁྱད་པར་དུ་དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་དང་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་ལྟ་བུར་འཕེལ་རྒྱས་ཆེན་པོ་བྱུང་ཡོད་ཀྱང་། ཉོ་ཚ་དང་ཞིབ་ཚའི་ཐད་ནས་ད་དུང་ཡང་རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་རྗེས་མ་ཟིན་པར་ལུས་ཡོད་པར་མང་པོས་ངོས་འཛིན་བྱེད་ལ། གནད་དོན་འདི་གཤམ་དུ་ལེ་ཚན་ ༧ པའི་ནང་ང་ཚོས་བསྐྱར་གཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

What is philosophy of science?

The principal task of philosophy of science is to analyse the methods of enquiry used in the various sciences. You may wonder why this task should fall to philosophers, rather than to the scientists themselves. This is a good question. Part of the answer is that looking at science from a philosophical perspective allows us to probe deeper – to uncover assumptions that are implicit in scientific practice, but which scientists do not explicitly discuss. To illustrate, consider scientific experimentation. Suppose a scientist does an experiment and gets a particular result. He repeats the experiment a few times and keeps getting the same result. After that he will probably stop, confident that were he to keep repeating the experiment, under exactly the same conditions, he would continue to get the same result. This assumption may seem obvious, but as philosophers we want to question it. *Why* assume that future repetitions of the experiment will yield the same result? How do we know this is true? The scientist is unlikely to spend too much time puzzling over these somewhat curious questions: he probably has better things to do. They are quintessentially philosophical questions, to which we return in the next chapter.

So part of the job of philosophy of science is to question assumptions that scientists take for granted. But it would be wrong to imply that scientists never discuss philosophical issues themselves. Indeed, historically, many scientists have played an important role in the development of philosophy of science. Descartes, Newton, and Einstein are prominent examples. Each was deeply interested in philosophical questions about how science should proceed, what methods of enquiry it should use, how much confidence we should place in those methods, whether there are limits to scientific knowledge, and so on. As we shall see, these questions still lie at the heart of contemporary philosophy of science. So the issues that interest philosophers of science are not 'merely philosophical'; on the contrary, they have engaged the attention of some of the greatest scientists of all. That having been

ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་གང་རེད་དམ།

ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་བྱ་གཞག་གཙོ་བོ་ནི་ཚན་རིག་གི་ཚན་ཁག་སྣ་ཚོགས་ནང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་དྲི་རྩད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་ལ་དཔྱད་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། འོ་ན་བྱ་གཞག་འདིའི་འོས་འགན་དེ་ཚན་རིག་པར་མ་བབས་པར་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བར་ཅིའི་ཕྱིར་འབབ་བམ་སྙམ་པའི་བསམ་བློ་ཁྱེད་ལ་འཁོར་སྲིད། འདི་ནི་བསམ་འཆར་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡིན། འདིའི་ལན་འདེབས་ཀྱི་ཆ་ཞིག་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་ལྟ་ཕྱོགས་ནས་ཚན་རིག་ལ་རྟོག་ཞིབ་བྱེད་པ་བརྒྱུད་ཚན་རིག་གི་ལག་ལེན་ནང་ཡིན་ཤག་ཏུ་བརྩི་ཡང་ཚན་རིག་པས་མངོན་གསལ་དོད་པོར་གྲོས་སྟུར་མི་བྱེད་པའི་ཁས་ལེན་དག་གསལ་འདོན་ཡོང་སྐད་དཔྱད་པ་ཟབ་ཏུ་གཏོང་རྒྱུར་རམ་འདེགས་ཐོབ་པས་ཡིན། འདི་ཁ་གསལ་དུ་གཏོང་བར་ཚན་རིག་གི་བརྟག་དཔྱད་རྒྱུད་རིམ་དཔེ་མཚོན་དུ་ཁྱེར་ན་ཚོག དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་བརྟག་དཔྱད་ཅིག་བསྒྲུབས་པ་དང་། ཁོང་ལ་གྲུབ་འབྲས་ངེས་ཅན་ཞིག་སོན་པར་ཆ་ཞོག ཁོང་གིས་བརྟག་དཔྱད་དེ་ཐེངས་ཁ་ཤས་ལ་ལྷབ་སྐྱོར་དུ་སྒྲུབ་པ་དང་། སྔ་མཐུད་དེ་གྲུབ་འབྲས་གཅིག་མཚུངས་དེ་རང་ཐོབ་པར་ཆ་ཞོག སྐབས་ཤིག་ནས་ཁོང་གིས་བརྟག་དཔྱད་དེ་མཚམས་འཇོག་བྱ་ལ། དེའི་རྒྱབ་རྐྱེན་ནི་གནས་སྟངས་གཅིག་པའི་འོག་བརྟག་དཔྱད་དེ་ཉིད་ཡང་ནས་བསྐྱར་དུ་བསྒྲུབ་པས་སྔ་མཐུད་དེ་གྲུབ་འབྲས་གཅིག་མཚུངས་དེ་རང་འཐོབ་རྒྱུ་ཡིན་པར་ཁོང་ལ་གདེང་ཚོད་ཅིག་སྐྱེད་པས་ཡིན། ང་ཚོས་བལྟས་ཀྱང་གདེང་ཚོད་དེ་ལྟར་ཐོབ་པ་ལོས་ཡིན་སྙམ་དུ་སེམས་སྲིད། དེ་ལྟ་ནའང་ལྷ་གྲུབ་པ་ཞིག་གི་ཆ་ནས་ང་ཚོས་ཐག་གཅོད་དེར་དྲི་བ་འདོན་འདོད་ལ། དེ་ནི་བརྟག་དཔྱད་དེ་ཉིད་མ་འོངས་པར་དེ་དུང་བསྐྱར་ནས་ཡང་དུ་བལྟབ་པས་གྲུབ་འབྲས་གཅིག་མཚུངས་དེ་རང་འཐོབ་ངེས་པ་རྒྱུ་ཅིས་ཁས་ལེན་བྱའམ། འདི་བདེན་པ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ་ལྟ་བུ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པས་ནི་འདི་ལྟའི་དྲི་བ་མཆར་པོ་དག་ལ་བསམ་གཞིག་བྱ་རྒྱུར་དུས་ཡུན་རིང་པོ་དེ་འདྲ་གཏོང་བ་ཏ་ལམ་མི་སྲིད་པ་ཡིན་ཏེ། ཁོང་ཅག་ནི་ཕལ་ཆེར་འདི་ལས་བཟང་བའི་ལས་དོན་བསྒྲུབ་པར་གཞོལ་བའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་དེ་དག་ནི་ལྷ་གྲུབ་རང་བཞིན་གྱི་ཀྱི་དྲི་བ་སྙིང་པོ་དག་ཡིན་ཞིང་། ང་ཚོས་ལེ་ཚན་རྗེས་མར་གནད་དོན་འདི་དག་ལ་བསྐྱར་ལོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

དེས་ན་ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་རིག་པའི་བྱ་གཞག་གི་ཆ་ཤས་ཤིག་ནི་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཡིན་ཤག་ཏུ་བརྩིས་པའི་ཁས་ལེན་དག་ལ་དྲི་བ་འདོན་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་པ་རང་གིས་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་གནད་དོན་ཐོག་གྲོས་སྟུར་ནམ་ཡང་མི་བྱེད་ཅེས་ཤུགས་ལ་གོ་ན་མི་འགྲིག ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་བྱུང་བའི་ཁྲོད་དུའང་ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་འཕེལ་རྒྱས་ཐད་ཚན་རིག་པ་དུ་མས་རླབས་ཆེན་གྱི་འགན་འཁུར་བསླངས་ཡོད། དེ་དག་ལས་ཌེ་ཁར་ཊེ་དང་། ནེའུ་ཊོན། ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་བཅས་ནི་འབུར་དུ་ཐོན་པའི་དཔེ་མཚོན་དག་ཡིན་ཞིང་། ཁོང་ཚོ་རེ་རེས་ཀྱང་ཚན་རིག་ཇི་ལྟར་མདུན་སྐྱོད་བྱ་དགོས་སམ། དྲི་རྩད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་གང་ཞིག་ལ་བསྟེན་དགོས་སམ། ཐབས་ལམ་དེར་མི་ཚོས་གདེང་འཇོག་ཇི་ཙམ་བྱེད་འོས་སམ། ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱ་མཐའ་ཅན་ཞིག་ཡིན་ནམ་ལྟ་བུའི་ལྷ་གྲུབ་འབྲེལ་བའི་དྲི་བ་རྣམས་ལ་ཐུགས་སྣང་གཉེར་ཟབ་གནང་ཡོད། ང་ཚོས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན་དྲི་བ་འདི་དག་ད་དུང་ཡང་དེང་རབས་ཚན་རིག་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་ལྟེ་སྙིང་དུ་གནས་ཡོད། དེས་ན་ཚན་རིག་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་གང་གིས་ཡིད་འཕྲོག་པའི་གནད་དོན་རྣམས་ལྷ་གྲུབ་ཙམ་གྱི་རང་བཞིན་དུ་མ་ངེས་པར། དེ་དག་གིས་ད་ཕན་གྱི་ཚན་རིག་མཁས་པའི་ཕྱུ་མཆོག་མང་པོའི་ཐུགས་སྣང་ཡང་བཀུག་ཡོད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་འདིར་ངོས་ལེན་བྱ་དགོས་པ་ཞིག་ལ་

said, it must be admitted that many scientists today take little interest in philosophy of science, and know little about it. While this is unfortunate, it is not an indication that philosophical issues are no longer relevant. Rather, it is a consequence of the increasingly specialized nature of science, and of the polarization between the sciences and the humanities that characterizes the modern education system.

You may still be wondering exactly what philosophy of science is all about. For to say that it 'studies the methods of science', as we did above, is not really to say very much. Rather than try to provide a more informative definition, we will proceed straight to consider a typical problem in the philosophy of science.

Science and pseudo-science

Recall the question with which we began: what is science? Karl Popper, an influential 20th-century philosopher of science, thought that the fundamental feature of a scientific theory is that it should be falsifiable. To call a theory falsifiable is not to say that it is false. Rather, it means that the theory makes some definite predictions that are capable of being tested against experience. If these predictions turn out to be wrong, then the theory has been falsified, or disproved. So a falsifiable theory is one that we might discover to be false – it is not compatible with every possible course of experience. Popper thought that some supposedly scientific theories did not satisfy this condition and thus did not deserve to be called science at all; rather they were merely pseudo-science.

Freud's psychoanalytic theory was one of Popper's favourite examples of pseudo-science. According to Popper, Freud's theory could be reconciled with any empirical findings whatsoever. Whatever a patient's behaviour, Freudians could find an explanation of it in terms of their theory – they would never admit that their theory was wrong. Popper illustrated his point with the following example. Imagine a man who pushes a child into a river

དེང་སང་གི་ཚན་རིག་པ་མང་པོས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་ལ་དོ་སྣང་ཆེར་མི་བྱེད་པར་མ་ཟད། ཕོང་ཚོའི་ཁྲོད་འདི་སྐོར་གྱི་ཤེས་རྒྱ་ཡང་ཧ་ཅང་ཆུང་ཆུང་ཡིན། གནས་སྟངས་འདི་ཐབས་སྐྱོ་པོ་ཞིག་ཡིན་ཏེ། དེས་ལྟ་གྲུབ་གནད་དོན་རྣམས་དེང་གི་ཚར་བེད་མེད་དུ་གྱུར་པ་མཚོན་མི་ཐུབ། གནས་སྟངས་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ནང་གསེས་ཆེད་ལས་ཚན་ཁག་ཇེ་མང་དུ་འཕེལ་རྒྱུས་ཕྱིན་པའི་འབྲས་བུ་དང་། དེང་རབས་ཤེས་ཡོན་ལམ་ལུགས་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་ནང་ཚན་རིག་དང་མི་ཆོས་རིག་པ་གཉིས་སྡེ་ཚན་སོ་སོར་ཕྱེད་པའི་འབྲས་བུ་ཞིག་རེད།

མཚམས་འདིར་ད་དུང་ཁྱོད་ཉིད་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་ཅེས་པ་ཡང་སྙིང་གང་ཞིག་ཡིན་ནམ་སྙམ་དུ་ཡིད་ཕོང་དུ་ཚུད་དེ་གནས་ནས་ཡོད་སྲིད། གོང་དུ་ང་ཚོས་ལྟ་གྲུབ་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་དག་ལ་དབྱེ་ཞིབ་རྟོག་དཔྱོད་བྱེད་མཁན་ཞིག་ཏུ་བསྟན་པ་དེས་ཀྱང་འདིའི་སྐོར་གསལ་ཁ་སྟོན་མ་གང་ཡང་མི་སྤྲིན། ད་དུང་མཚན་ཉིད་རྒྱས་པ་ཞིག་འཇོག་རྒྱུར་འབད་བརྩོན་བྱེད་པའི་ཚབ་ཏུ་ང་ཚོས་ཚན་རིག་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཕོངས་ནས་དེ་མཚུངས་ཀྱི་དཀའ་རྙོག་གཞན་ཞིག་ལ་ཐད་ཀར་བསམ་གཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

ཚན་རིག་དངོས་དང་ཚན་རིག་བཏགས་པ་བ།

ང་ཚོས་གོང་དུ་གླེང་བསླངས་པའི་ཚན་རིག་གང་རེད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་དེ་འདིར་བསྐྱར་དུ་ཕྱིར་དྲན་ཞིག་བྱེད་འོས། དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པའི་ནང་གི་གྲགས་འགྱུལ་ཆེ་བའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཁྲལ་པོ་པར་གྱིས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ལ་ཚང་བའི་གཞི་རྩའི་ཁྱད་ཆོས་ཁྲོད་དུ་དེ་ཉིད་འཁྲུལ་པར་བསྒྲུབ་ཏུང་བ་དེ་ངོས་འཛིན་བྱས་ལ། རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་འཁྲུལ་བར་བསྒྲུབ་ཏུང་དུ་བཟུང་བས་དེ་ཉིད་དངོས་སུ་འཁྲུལ་བར་བསྟན་པ་མིན། འོ་ན་གང་ཞེ་ན། རྣམ་གཞག་དེས་སྟོན་དཔག་ངེས་ཅན་རིགས་གང་འདྲ་ཞིག་བྱས་ཡོད་ཀྱང་དེ་དག་ལ་མྱོང་བ་མངོན་སུམ་དང་བསྡུར་ཏེ་དངོས་བཤེར་བརྟག་པ་བྱེད་དུ་ཡོད་དགོས་པའི་དོན་ཡིན། དེ་ལྟར་དངོས་བཤེར་བརྟག་པ་བྱེད་པ་བརྒྱུད་གལ་ཏེ་སྟོན་དཔག་གང་བྱས་པ་རྣམས་འཁྲུལ་བ་ཡིན་པར་གྲུབ་ཆེ། གཞི་ནས་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་སྲུན་ཕུང་བའམ་འཁྲུལ་བ་ཡིན་པར་བསྒྲུབས་པ་ཡིན། དེས་ན་འཁྲུལ་བར་བསྒྲུབ་ཏུང་གི་རྣམ་གཞག་གང་ཡིན་ཡང་དེ་ཉིད་ང་ཚོས་ད་གཟོད་འཁྲུལ་བར་རྟོགས་སྲིད་པ་ཡིན་ཏེ། དེ་ཉིད་སྲིད་ཏུང་གི་མྱོང་བ་ཡོད་དོ་ཅོག་དང་འགྲིག་མཐུན་དུ་མི་གནས་པར་རྙེད་སྲིད་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཕོངས་སུ་བགྲངས་པ་འགའ་ཞིག་ལ་ཆ་རྐྱེན་འདི་མ་ཚང་བས་དེ་དག་ལ་ཚན་རིག་གི་མིང་གིས་བསྙད་པ་ནི་འོས་བབ་མིན་ཏེ། དེ་དག་ཚན་རིག་བཏགས་པ་བ་ཙམ་ཡིན་པའི་ཕྱིར་ཞེས་པོ་པར་བཞེད་དོ།།

པོ་པར་གྱིས་ཚན་རིག་བཏགས་པ་བའི་མཚན་གཞིར་འཐད་ཆེ་བར་བཟུང་བ་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་གཅིག་ནི་ཕི་རོ་ཡི་ཊེས་བརྗོད་པའི་སེམས་དཔྱད་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན། པོ་པར་ལྟར་ན་ཕི་རོ་ཡི་ཊེའི་རྣམ་གཞག་དེ་ནི་དངོས་མྱོང་གི་རྐྱེན་དོན་གང་འདྲ་ཞིག་དང་ཡང་སྟུམ་སྒྲིག་བྱེད་ཐུབ་སྟེ། དཔེར་ན་ནད་པ་ཞིག་གི་ཀུན་སྤྱོད་ཇི་འདྲ་ཡིན་ཏེ་ཡང་། དེར་ཕི་རོ་ཡི་ཊེ་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་རང་གི་རྣམ་གཞག་དང་འཚམས་པའི་འགྲེལ་བཤད་ཅིག་ཇི་ལྟར་བྱས་ཀྱང་བཙལ་དུ་ཡོད་པས། ནམ་ཡང་ཕོང་ཅག་གི་རྣམ་གཞག་དེ་ནོར་བ་ཡིན་པར་ཁས་ལེན་མི་དགོས་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། པོ་པར་གྱིས་གཞམ་གསལ་གྱི་དཔེར་བརྗོད་འདིའི་སྒོ་ནས་རང་གི་བསམ་དོན་གསལ་བཀྲོལ་བྱས་ལ། དེ་ནི་དཔེར་ན་མི་ཞིག་གིས་གསོད་སེམས་ཀྱིས་བསླུལ་ཏེ་བྱིས་པ་ཞིག་ཆུ་ལ་བསྙུར་ལ། ཡང་གཞན་ཞིག་གིས་ནི་རང་སྲོག་བློས་གཏོང་གིས་བྱིས་པ་དེ་སྐྱོབ་པར་ཞུགས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན།

with the intention of murdering him, and another man who sacrifices his life in order to save the child. Freudians can explain both men's behaviour with equal ease: the first was repressed, and the second had achieved sublimation. Popper argued that through the use of such concepts as repression, sublimation, and unconscious desires, Freud's theory could be rendered compatible with any clinical data whatever; it was thus unfalsifiable.

The same was true of Marx's theory of history, Popper maintained. Marx claimed that in industrialized societies around the world, capitalism would give way to socialism and ultimately to communism. But when this didn't happen, instead of admitting that Marx's theory was wrong, Marxists would invent an *ad hoc* explanation for why what happened was actually perfectly consistent with their theory. For example, they might say that the inevitable progress to communism had been temporarily slowed by the rise of the welfare state, which 'softened' the proletariat and weakened their revolutionary zeal. In this sort of way, Marx's theory could be made compatible with any possible course of events, just like Freud's. Therefore neither theory qualifies as genuinely scientific, according to Popper's criterion.

Popper contrasted Freud's and Marx's theories with Einstein's theory of gravitation, also known as general relativity. Unlike Freud's and Marx's theories, Einstein's theory made a very definite prediction: that light rays from distant stars would be deflected by the gravitational field of the sun. Normally this effect would be impossible to observe – except during a solar eclipse. In 1919 the English astrophysicist Sir Arthur Eddington organized two expeditions to observe the solar eclipse of that year, one to Brazil and one to the island of Principe off the Atlantic coast of Africa, with the aim of testing Einstein's prediction. The expeditions found that starlight was indeed deflected by the sun, by almost exactly the amount Einstein had predicted. Popper was very impressed by this. Einstein's theory had made a definite, precise prediction, which was confirmed by observations. Had it turned out that starlight was not

དེར་ཕི་རོ་ཡི་ཊེ་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་མི་དེ་གཉིས་ཀའི་ཀུན་སྤྱོད་དེར་དཀའ་ཚེགས་ཆེར་མེད་པར་འགྲེལ་བཤད་བདེ་ཐོད་མཚུངས་པ་ཞིག་བྱེད་ནུས་ཏེ། མི་དང་པོ་དེར་འགོག་གནོན་ཐོག་པར་བསྙད་ནུས་ཤིང་། གཉིས་པར་རྣམ་སྤྱོད་ཐོབ་པར་བཤད་ཆོག་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་པོ་པར་གྱིས་བསྒྲུབ་འདོད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ནད་པའི་གནས་སྟངས་གང་འདྲ་ཞིག་དང་འཕྲད་རུང་། འགོག་གནོན་ཐོག་པ་དང་། རྣམ་སྤྱོད་ཐོབ་པ། མངོན་གྱུར་མིན་པའི་འདོད་པ་སྐྱེས་པ་ལྟ་བུའི་ལྟ་ཚུལ་བེད་སྤྱད་པའི་སྒོ་ནས་གནས་སྟངས་དེ་ལ་བརྟེན་པའི་ཕི་རོ་ཡི་ཊེའི་རྣམ་གཞག་གི་དག་པ་བསྒྲུབ་ཏུ་ཡོད་པས། རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་འཁྲུལ་པར་གཞར་ཡང་བསྒྲུབ་ཏུ་མེད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་པ་ཡིན།

མར་ཁ་སིའི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་དང་འབྲེལ་བའི་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་ཀྱང་སྔར་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་པོ་པར་གྱིས་བཤད། འཛམ་གླིང་ཁྱོན་གྱི་བཟོ་ལས་ཡར་ཐོན་ཅན་གྱི་སྤྱི་ཚོགས་རྣམས་མ་རྩ་རིང་ལུགས་ནས་སྤྱི་ཚོགས་རིང་ལུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་བགྲོད་པར་འགྱུར་ལ། དེ་ནས་མཐར་དམར་པོའི་རིང་ལུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་བཞུད་པར་འགྱུར་ཚུལ་མར་ཁ་སིས་བཤད་ཡོད། འོན་ཀྱང་དངོས་འབྲེལ་དེ་ལྟར་མ་བྱུང་བའི་སྐབས་མར་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་མར་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་ནོར་བ་ཡིན་པ་ཁས་ལེན་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་བྱུང་ཟིན་པའི་གནས་སྟངས་དེ་ཉིད་དོན་དངོས་ཐོག་ཁོ་ཚོའི་རྣམ་གཞག་དང་ཡོངས་སུ་མཐུན་ལུགས་ཀྱི་འཕྲུལ་གསལ་འགྲེལ་བཤད་ཅིག་རྒྱག་ངེས་རེད། དཔེར་ན་གནས་སྐབས་རིང་དམར་པོའི་རིང་ལུགས་ཕྱོགས་སུ་བཞུད་འགྲོས་དལ་དུ་ཕྱིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་དུ་བར་དེར་སྤྱི་བདེ་རྒྱལ་ཁབ་འཕེལ་རྒྱས་སོང་བ་དེས་འབྱོར་མེད་གྲལ་རིམ་ལྷིང་འཇགས་སུ་འཁོད་ཅིང་དེ་དག་རྒྱུད་ཀྱི་ཕྱིན་ལོག་གི་ངར་ཞེན་ཉམ་དམས་སུ་བཏང་བས་ཡིན་ཚུལ་བརྗོད་སྲིད། ཚུལ་འདི་ལྟར་གོང་དུ་ཕོ་རེ་ཡི་ཊེའི་རྣམ་གཞག་ཇི་བཞིན་དུ་མར་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་འདི་ཡང་སྲིད་རུང་གི་བྱུང་བ་ཅི་འདྲ་ཞིག་དང་ཡང་འཚམས་སྒྲིག་གཏོང་དུ་ཡོད། དེས་ན་པོ་པར་གྱི་ཆ་རྐྱེན་ལྟར་ན་རྣམ་གཞག་དེ་གཉིས་ཀ་ཚན་རིག་རྣམ་དག་གི་གྲས་སུ་ཚུད་ཀྱི་མེད།

པོ་པར་གྱིས་ཕི་རོ་ཡི་ཊེ་དང་མར་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་རྣམ་གཞག་སྟེ། མིང་གཞན་སྤྱིའི་ལྟོས་གྲུབ་རྣམ་གཞག་ཏུ་བཏགས་པ་དེ་དང་ལྟོག་བསྡུར་བྱས་ཡོད། གོང་གི་རྣམ་གཞག་གཉིས་དང་མི་འདྲ་བར། ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་རྣམ་གཞག་གིས་རྒྱང་རིང་གི་སྐར་མ་དག་ལས་བྱུང་བའི་འོད་ཟེར་རྣམས་ཉི་མའི་འཐེན་ཤུགས་ཀ་བས་འཁྱོག་པོར་གཏོང་བའི་སྔོན་དཔག་ངེས་གཏན་ཞིག་བྱས་ལ། ཚུལ་འདི་ནི་ཉི་འཛིན་གྱི་སྐབས་མ་གཏོགས་རྒྱུན་ལྟར་མངོན་མི་ཐུབ་པས། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༡༨ ལོར་དབྱིན་ཡུལ་གྱི་སྐར་དཔྱད་དངོས་ཁམས་རིག་པ་བ་སྐྱ་ཞུབས་ཨར་ཐར་ཨེ་ཊིང་ཊོན་གྱིས་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་སྔོན་དཔག་དེར་ཚོད་ལྟ་བྱ་རྒྱུའི་འདུན་པ་བཅངས་ཏེ་ལྷོ་ཨ་རིའི་བྲར་ཛི་ལ་ཡུལ་གྲུ་དང་ཨ་ཕི་རི་ཁའི་ནུབ་མཚོར་ཆགས་པའི་པི་རིན་སི་པིའི་གླིང་ཕྲན་གཉིས་སུ་ལོ་དེའི་ཉི་འཛིན་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་ཆེད་སྐོར་སྐྱོད་གཉིས་གོ་སྒྲིག་བྱས། སྐབས་དེའི་ལྟ་སྐོར་བ་རྣམས་ཀྱིས་དོན་དངོས་ཐོག་ཉི་མས་སྐར་འོད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་སྐྱོག་ཅིང་། འཁྱོག་ཚད་ཀྱང་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱིས་སྔོན་དཔག་བྱས་པའི་ཚད་དང་ཏ་ལམ་ཡོངས་སུ་མཐུན་པར་ཤེས་ཡོད། ངང་ཚུལ་འདིས་པོ་པར་གྱི་ཡིད་དབང་ཆེར་འཕྲོགས། ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་རྣམ་གཞག་དེས་ཚོད་ཐིགས་ལ་ངེས་གཏན་ཆེ་བའི་སྔོན་དཔག་ཅིག་བཀྱབ་པ་དེ་ཉིད་ལྟ་ཞིབ་བརྒྱུད་ར་འཕྲོད་བྱུང་བ་རེད། ཅི་སྟེ་ཉི་མས་སྐར་འོད་ཀྱི་ཁ་ཕྱོགས་མ་བསྐྱོགས་པ་བྱུང་ཚེ་དེས་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་འཆུགས་པར་སྟོན་རྒྱུ་ལས་འདས་མེད།

deflected by the sun, this would have showed that Einstein was wrong. So Einstein's theory satisfies the criterion of falsifiability.

Popper's attempt to demarcate science from pseudo-science is intuitively quite plausible. There is certainly something fishy about a theory that can be made to fit any empirical data whatsoever. But some philosophers regard Popper's criterion as overly simplistic. Popper criticized Freudians and Marxists for explaining away any data that appeared to conflict with their theories, rather than accepting that the theories had been refuted. This certainly looks like a suspicious procedure. However, there is some evidence that this very procedure is routinely used by 'respectable' scientists – whom Popper would not want to accuse of engaging in pseudo-science – and has led to important scientific discoveries.

Another astronomical example can illustrate this. Newton's gravitational theory, which we encountered earlier, made predictions about the paths the planets should follow as they orbit the sun. For the most part, these predictions were borne out by observation. However, the observed orbit of Uranus consistently differed from what Newton's theory predicted. This puzzle was solved in 1846 by two scientists, Adams in England and Leverrier in France, working independently. They suggested that there was another planet, as yet undiscovered, exerting an additional gravitational force on Uranus. Adams and Leverrier were able to calculate the mass and position that this planet would have to have, if its gravitational pull was indeed responsible for Uranus' strange behaviour. Shortly afterwards the planet Neptune was discovered, almost exactly where Adams and Leverrier had predicted.

Now clearly we should not criticize Adams' and Leverrier's behaviour as 'unscientific' – after all, it led to the discovery of a new planet. But they did precisely what Popper criticized the Marxists for doing. They began with a theory – Newton's theory of gravity – which made an incorrect prediction about Uranus' orbit. Rather than concluding that Newton's theory must be wrong, they stuck by

དེར་བརྟེན་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་འཕྲུལ་པར་བསྒྱུར་འབྱུང་གི་ཆ་རྐྱེན་དེ་ཚང་བ་རེད།

ཚན་རིག་དངོས་དང་བརྟགས་པ་བའི་དབྱེ་མཚམས་འབྱེད་པའི་པོ་པར་གྱི་འབད་རྩོལ་དེ་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ལ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་
ཞིག་ཏུ་སྣང་སྲིད་དེ། དངོས་སྦྱོང་གི་གནས་སྟངས་ཅི་འདྲ་ཞིག་ལའང་འཚམས་སྦྱོར་འབྱུང་བའི་རྣམ་གཞག་དག་ནི་ཏན་ཏན་གྱུ་
གྱུ་ཅན་ཞིག་ཡིན་ལས་ཆེ་བའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ལ་ལས་པོ་པར་གྱི་ཆ་རྐྱེན་དེ་ཧ་ཅང་སྟབས་བདེ་སླ་བཅོས་ཤིག་
ཏུ་ལྟ་གིན། དེ་ཡང་ཕི་རོ་ཡི་ཊེ་དང་མར་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་དག་གིས་སོ་སོའི་རྣམ་གཞག་དང་འགལ་འབྱུང་བའི་གནས་
སྟངས་གང་འདྲ་ཞིག་འཕྲད་ཀྱང་དེར་རང་སྐྱོན་ངོས་ལེན་མེད་པར་ད་དུང་རང་གི་རྣམ་གཞག་ལ་དག་པ་སྒྲིན་པའི་རྩོལ་བ་
བསྙེན་ཚུལ་དེར་པོ་པར་གྱིས་སྐྱོན་བརྗོད་བྱས་པ་ལྟར། བྱེད་འོས་པ་ཞིག་ཏུའང་ཏན་ཏན་མཐོང་སྲིད། འོན་ཀྱང་"ཆ་འཇོག
འཕེར་བར་བཟུང་བའི་"ཚན་རིག་པ་དུ་མ་ཞིག་གིས་ཐབས་ཚུལ་དེ་ག་ཉིད་རྒྱུན་ལྡན་དུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་ཅིང་། དེ་ལས་ཚན་
རིག་གི་གསར་རྙེད་གལ་ཆེན་མང་པོ་ཐོབ་ཡོད་ལ། དེར་མ་ཟད་ཚན་རིག་པ་དེ་དག་ནི་པོ་པར་གྱིས་ཀྱང་ཚན་རིག་བརྟགས་
པ་བ་ལག་བསྟར་བྱེད་མཁན་གྲས་སུ་མི་བརྩི་བའི་ཕྱིར།

དོན་གནད་འདི་སྐོར་དཔྱད་དང་འབྲེལ་བའི་དཔེ་མཚོན་གཞན་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཐུབ་སྟེ། གཟའ་རྣམས་ཉི་
མར་སྐོར་བ་བྱེད་པ་ན་བགྲོད་ལམ་གང་འདྲ་ཞིག་བཟུང་དགོས་མིན་ཐད་གོང་དུ་གསལ་བའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་རྣམ་
གཞག་གིས་སྟོན་དཔག་ཅིག་བྱས་ཡོད་ལ། དེས་གང་སྟོན་དཔག་བྱས་པའི་གྲུབ་དོན་ཕལ་མོ་ཆེ་ལྟ་ཞིབ་བརྒྱུད་ར་སྤྲོད་ཐུབ་
ཡོད། འོན་ཀྱང་གཟའ་རྣམ་རྒྱལ་གྱི་འཁོར་ལམ་ཐད་ལྟ་ཞིབ་བརྒྱུད་གང་གསལ་བ་རྣམས་ནེའུ་ཊོན་རྣམ་གཞག་གིས་གང་སྟོན་
དཔག་བྱས་པ་དང་འགལ་བར་ཡང་ཡང་ཐོན། མགོ་རྙོག་འདི་ ༡༨༩༧ ལོར་དབྱིན་ཡུལ་གྱི་ཚན་རིག་པ་ཨེ་ཊེམ་སི་དང་། ཕ་
རན་སིའི་ཚན་རིག་པ་ལེ་ཝེར་རི་ཡར་གཉིས་སོ་སོས་རང་དབང་གི་སྒོ་ནས་བསམ་ཡོད། ཁོང་གཉིས་ཀྱིས་སྐབས་དེར་ད་དུང་
གདན་འཕེལ་བྱས་མེད་པའི་གཟའ་གཞན་ཞིག་གིས་གཟའ་རྣམ་རྒྱལ་ལ་འཐེན་ཤུགས་འཕར་མ་གནོན་གྱི་ཡོད་པའི་བསམ་
ཚུལ་བརྗོད་ཅིང་། གཟའ་རྣམ་རྒྱལ་གྱི་རྒྱུ་སྟངས་ཡ་མ་ཟུང་དེ་ཅི་སྟེ་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་དབང་གིས་ཡིན་ན་འཐེན་ཤུགས་དེ་
གང་ལས་འབྱུང་བའི་གཟའ་གཞན་དེར་གདོས་ཚད་ག་ཚོད་དགོས་པ་དང་གནས་ཡུལ་གང་དུ་ཡིན་དགོས་པའི་ཚད་རྣམས
ཨེ་ཊེམ་སི་དང་ལེ་ཝེར་རི་ཡར་གྱིས་རྩིས་བརྒྱབ་ནས་བརྗོད་ཡོད། དེ་ནས་ཡུན་རིང་མ་སོང་བར་ཨེ་ཊེམ་སི་དང་ལེ་ཝེར་རི་
ཡར་གྱིས་སྔར་སྟོན་དཔག་བྱས་པའི་གནས་ཡུལ་དེ་ག་ཙམ་དུ་གཟའ་མཚོ་རྒྱལ་རྙེད་པ་རེད།

ཨེ་ཊེམ་སི་དང་ལེ་ཝེར་རི་ཡར་གྱི་བྱེད་སྟངས་དེར་ཚན་རིག་དང་མི་མཐུན་པའི་སྐྱོན་འཛུགས་མ་བྱེད་ན་བཟང་ཚུལ་ནི་ཆེས་
གསལ་ལ། གང་ལྟར་ཡང་དེ་ལས་གཟའ་གསར་པ་ཞིག་རྙེད་པར་རམ་འདེགས་ཐོབ་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཁོང་གཉིས་ཀྱིས་གང་
བྱས་པ་དེ་ནི་པོ་པར་གྱི་སྐྱོན་བརྗོད་ཀྱི་གཞིར་གྱུར་པའི་མར་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱི་བྱེད་ལུགས་དེ་ག་ཆགས་ཡོད།
ཁོང་གཉིས་ཀྱིས་གཟའ་རྣམ་རྒྱལ་གྱི་འཁོར་ལམ་ཐད་སྟོན་དཔག་ནོར་བ་བྱས་པའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་རྣམ་གཞག
ནས་འགོ་བཙམས་ལ། དེ་ནས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ནོར་བ་ཡིན་པའི་སྨོམ་ཚིག་རྒྱག་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་དེར་ཞུ་མཐུད་དེ་
བདེན་ཁ་སྒྲིན་བཞིན་དུ། འགལ་འདུར་སྣང་བའི་མཐོང་ཚུལ་སེལ་ཆེད་སྔར་ལས་གཞན་པའི་གཟའ་གསར་པ་ཞིག་ཡོད་

the theory and attempted to explain away the conflicting observations by postulating a new planet. Similarly, when capitalism showed no signs of giving way to communism, Marxists did not conclude that Marx's theory must be wrong, but stuck by the theory and tried to explain away the conflicting observations in other ways. So surely it is unfair to accuse Marxists of engaging in pseudo-science if we allow that what Adams and Leverrier did counted as good, indeed exemplary, science?

This suggests that Popper's attempt to demarcate science from pseudo-science cannot be quite right, despite its initial plausibility. For the Adams/Leverrier example is by no means atypical. In general, scientists do not just abandon their theories whenever they conflict with the observational data. Usually they look for ways of eliminating the conflict without having to give up their theory; this is a point we shall return to in Chapter 5. And it is worth remembering that virtually every theory in science conflicts with some observations – finding a theory that fits all the data perfectly is extremely difficult. Obviously if a theory persistently conflicts with more and more data, and no plausible ways of explaining away the conflict are found, it will eventually have to be rejected. But little progress would be made if scientists simply abandoned their theories at the first sign of trouble.

The failure of Popper's demarcation criterion throws up an important question. Is it actually possible to find some common feature shared by all the things we call 'science', and not shared by anything else? Popper assumed that the answer to this question was yes. He felt that Freud's and Marx's theories were clearly unscientific, so there must be some feature that they lack and that genuine scientific theories possess. But whether or not we accept Popper's negative assessment of Freud and Marx, his assumption that science has an 'essential nature' is questionable. After all, science is a heterogeneous activity, encompassing a wide range of different disciplines and theories. It may be that they share some fixed set of features that define what it is to be a science, but it may

པའི་བསམ་འཆར་བརྗོད་པ་རེད། དེ་དང་འདྲ་བར་མ་རྩ་རིང་ལུགས་ཀྱིས་དམར་པོའི་རིང་ལུགས་ཕྱོགས་སུ་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་མཚན་མ་གང་ཡང་མ་མངོན་པའི་སྐབས་མར་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་མར་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་འཕྲུལ་བ་ཅན་དུ་བལྟས་ཏེ་དོར་རྒྱུའི་ཆབ་ཏུ་རྣམ་གཞག་དང་འགལ་བའི་མཐོང་ཚུལ་རྣམས་ཐབས་ལམ་གཞན་གྱི་སྒོ་ནས་སེལ་ཐབས་ཀྱི་གསལ་བཤད་འཚོལ་བར་འབུངས་ཡོད། གལ་ཏེ་ཨེ་ཊེམ་སི་དང་ལེ་ཤེར་རི་ཡར་གྱིས་གང་བྱས་པ་དེ་ཡང་དག་པ་ཞིག་དང་། མིག་དཔེར་འོས་པའི་ཚན་རིག་རྣམ་དག་ཏུ་ངོས་ལེན་བྱས་ཆེ། མར་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཚན་རིག་བཏགས་པ་བའི་བྱ་གཞག་ལ་འཇུག་པའི་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་རྒྱུ་ནི་མ་དྲང་བའི་གནད་དོན་ཞིག་ཅི་ལ་མིན།

འདིས་གང་ཞིག་སྟོན་ནམ་ཞེ་ན། པོ་པར་གྱི་ཚན་རིག་དངོས་དང་བཏགས་པ་བའི་དབྱེ་མཚམས་འབྱེད་པའི་རྩོལ་བ་དེ་ཐོག་མའི་སྣང་ཚོད་ལ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ཡང་དོན་ལ་ཏག་ཏག་གནས་མེད་པ་དེ་ཡིན། དེ་ཡང་ཨེ་ཊེམ་སི་དང་ལེ་ཤེར་རི་ཡར་གྱི་དཔེ་མཚོན་དེ་སྤྱི་འགྲོས་དང་མི་མཐུན་པ་ཞིག་མིན། སྤྱིར་བཏང་ནས་ཚན་རིག་པས་སོ་སོའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་རྙེད་དོན་དང་འགལ་ཚད་ལ་ལམ་སང་འདོར་གྱི་མེད། ཁོང་ཚོས་རྒྱུན་དུ་སོ་སོའི་རྣམ་གཞག་སྲུང་མི་དགོས་པ་གཙོ་འདོན་གྱིས་འགལ་བ་གང་རིག་ཀྱང་དེ་སེལ་བའི་ལམ་ཞིག་འཚོལ་གྱི་ཡོད། ལེ་ཚན་ལྔ་པའི་ནང་སྐར་ཡང་གནད་དོན་འདིའི་ཐོག་ང་ཚོ་ཕྱིར་ལོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཏ་ལམ་ཡོད་དོ་ཅོག་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་རྙེད་དོན་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་དང་འགལ་བར་གྲུབ་པ་ནི་ཕལ་ཆེར་ངེས་པ་ཡིན། གནད་དོན་འདི་བློ་ཡུལ་དུ་བཟུང་ན་དགེ་མཚན་ཡོད། ཚད་ལྷག་གཏན་ནས་མེད་པར་གནས་སྟངས་ཐམས་ཅད་དང་ཡོངས་སུ་མཐུན་མཁན་གྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་རྙེད་རྒྱུ་ནི་ཤིན་ཏུ་དཀའ། གལ་ཏེ་རྣམ་གཞག་ཅིག་ཡང་ནས་ཡང་དུ་གནས་སྟངས་ཧེ་མང་ཧེ་མང་དང་འགལ་འདུར་གྱུར་པ་དང་། རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་སྒོ་ནས་འགལ་འདུ་སེལ་བའི་བཤད་པ་ཡང་རྙེད་དུ་མེད་ན། དེ་ཉིད་སུན་དབྱུང་བ་ལས་འོས་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་གལ་ཏེ་ཚན་རིག་པས་སོ་སོའི་རྣམ་གཞག་ལ་དཀའ་རྙོག་གི་མཚན་མ་མངོན་ཙམ་ཉིད་ནས་དེ་དག་སྤངས་དགོས་ན་ནི་ཡར་རྒྱས་ཞུང་དུ་ལས་གཏོང་མི་ཐུབ།

པོ་པར་གྱི་དབྱེ་མཚམས་ཆ་རྐྱེན་གྱི་དགོངས་འཆར་ལམ་འགྲོ་མ་སོང་བ་དེས་དྲི་བ་འགངས་ཆེན་ཞིག་བསླངས་ཡོད། དེ་ནི་ཁྱད་ཆོས་གང་ཞིག་ང་ཚོས་ཚན་རིག་ཏུ་བརྩིས་པའི་ཆོས་ཡིན་ཚད་ལ་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་ལ། དེ་ལས་གཞན་ཀུན་ལ་མ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་དེ་འདྲ་དངོས་གནས་ལ་རྙེད་སྲིད་དམ་ཞེས་པ་དེ་ཡིན། པོ་པར་གྱིས་ནི་དེ་ལྟར་ཡོད་པའི་ཚོད་དཔག་བྱས་ཤིང་། ཁོང་ལྟར་ན་ཕེ་རོ་ཡི་ཊེའི་རྣམ་གཞག་དང་མར་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཚན་རིག་དངོས་མིན་པ་ཏ་ཅང་གསལ་བས། ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་དངོས་དག་ལ་ཚང་ལ་གཞན་དག་ལ་མ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་ཤིག་ངེས་པར་དུ་ཡོད་དགོས་པར་ཁོང་གིས་སེམས། ཕེ་རོ་ཡི་ཊེ་དང་མར་ཁེ་སིའི་ལྟ་ཚུལ་དག་ལ་དམིགས་པའི་པོ་པར་གྱི་ཚོད་བགམ་ཞན་པོ་དེ་ང་ཚོས་ཁས་ལེན་མིན་ཇི་ལྟར་ཡང་། ཁོང་གིས་ཚན་རིག་ཡིན་ཚད་རང་བཞིན་སྙིང་པོ་ཅན་དུ་བལྟས་པ་དེ་ནི་ཀླན་ཀ་ཅན་ཞིག་ཡིན། གང་ལྟར་ཡང་ཚན་རིག་ནི་སྣེ་ཚན་དང་རྣམ་གཞག་ཐ་དད་འདྲ་མིན་འདུས་པའི་སྣ་ཚོགས་རང་བཞིན་གྱི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན། དེ་རྣམས་ལ་ཚན་རིག་ཏུ་གང་གིས་མཚོན་པར་བྱེད་པའི་ཁྱད་ཆོས་ཀྱི་ཚོགས་ངེས་གཏན་ཞིག་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའང་སྲིད་ལ། ཡང་ན་དེ་འདྲ་མ་ཚང་བའང་སྲིད། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ལུ་ཊྭ་ཝིག་ཝི་ཊེ་གེན་ཤི་ཏ་ཨིན་གྱིས་གང་ཞིག་རྩེད་རིགས་སུ་གཏོགས་མིན་

not. The philosopher Ludwig Wittgenstein argued that there is no fixed set of features that define what it is to be a 'game'. Rather, there is a loose cluster of features most of which are possessed by most games. But any particular game may lack any of the features in the cluster and still be a game. The same may be true of science. If so, a simple criterion for demarcating science from pseudo-science is unlikely to be found.

མཚོན་བྱེད་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་ཀྱི་ཚོགས་ངེས་ཅན་དེ་འདྲ་མེད་པར་བསྒྲུབས་ཡོད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཁོང་གིས་རྩེད་རིགས་ཕལ་མོ་ཆེར་མང་ཆེ་བ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་ཀྱི་ཚོགས་ཕྱོགས་ཙམ་པ་ཞིག་ཡོད་ཚོག་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་རྩེད་རིགས་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ལ་དེ་ལྟའི་ཚོགས་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་གང་ཡང་མ་ཚང་བཞིན་དུ་ད་དུང་རྩེད་རིགས་ཀྱི་ཁོངས་སུ་གཏོགས་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚོག་པར་བཤད། ཚུལ་འདི་ཚན་རིག་ལའང་བདེན་སྲིད། དེ་ལྟར་ཡིན་ཆེ་ཚན་རིག་དངོས་དང་བརྟགས་པ་བའི་དབྱེ་མཚམས་འབྱེད་བྱེད་ཀྱི་ཆ་རྐྱེན་སྐབས་བདེ་ཞིག་ཕལ་ཆེར་རྙེད་དུ་མེད།། །།

Chapter 2
Scientific reasoning

Scientists often tell us things about the world that we would not otherwise have believed. For example, biologists tell us that we are closely related to chimpanzees, geologists tell us that Africa and South America used to be joined together, and cosmologists tell us that the universe is expanding. But how did scientists reach these unlikely-sounding conclusions? After all, no one has ever seen one species evolve from another, or a single continent split into two, or the universe getting bigger. The answer, of course, is that scientists arrived at these beliefs by a process of reasoning or inference. But it would be nice to know more about this process. What exactly is the nature of scientific reasoning? And how much confidence should we place in the inferences scientists make? These are the topics of this chapter.

Deduction and induction

Logicians make an important distinction between deductive and inductive patterns of reasoning. An example of a piece of deductive reasoning, or a deductive inference, is the following:

All Frenchmen like red wine
Pierre is a Frenchman

Therefore, Pierre likes red wine

ལེ་ཚན། ༣
ཚན་རིག་གི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས།

ཚན་རིག་པས་ང་ཚོར་བསྟན་སོང་བས་མ་གཏོགས་ང་ཚོས་ད་རུང་ཡིད་ཆེས་མི་བྱེད་པར་ངེས་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གནས་ཚུལ་མང་པོ་ཞིག་ཁོ་ཚོས་ང་ཚོར་རྒྱུན་མཐུད་དེ་སྟོན་གྱི་ཡོད། དཔེར་ན་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བས་ང་ཚོ་སྤྲ་རྒོད་ཆིམ་པེན་ཛི་དང་ཉེ་འབྲེལ་ཡིན་པར་བསྟན་པའི་གནས་ཚུལ་དང་། ས་ཁམས་རིག་པ་བས་གླིང་ཆེན་ཨ་ཕི་རི་ཁ་དང་ལྷོ་ཨ་མེ་རི་ཁ་གཉིས་དེ་སྔ་ས་འདྲེས་ཡིན་པར་བསྟན་པ། འཇིག་རྟེན་ཁམས་རིག་སྨྲ་བས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་འདི་མུ་མཐུད་དེ་རྒྱ་སྐྱེད་འགྲོ་བཞིན་པར་བསྟན་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། ཚན་རིག་པ་རྣམས་འདི་ལྟར་སྣང་ཚོད་ལ་ཡིན་མི་སྲིད་པ་ལྟ་བུའི་གྲུབ་དོན་འདི་དག་ལ་ཇི་ལྟར་སོན་ནམ། གང་ལྟར་ཡང་སྐྱེ་ལྡན་ཉེ་རིགས་གཅིག་ལས་ཉེ་རིགས་གཞན་ཞིག་མཆེད་པ་སུས་ཀྱང་མཐོང་མེད་ལ། ས་གླིང་ཆེན་པོ་དུམ་བུ་གཉིས་སུ་གྱེས་པའང་སུས་ཀྱང་རིག་མེད། དེ་བཞིན་དུ་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཆེ་རུ་འགྲོ་བཞིན་པ་སུས་ཀྱང་མཐོང་མེད། དེ་དག་ནི་གཏན་ཚིགས་སམ་རྗེས་དཔག་གི་རྒྱུད་རིམ་ལ་བརྟེན་ནས་སོན་པའི་ཚན་རིག་པའི་ཡིད་ཆེས་ཡིན་པ་གོར་མ་ཆག་པས། རྒྱུད་རིམ་འདིའི་སྐོར་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་ན་དགེ་མཚན་ཆེ། འོ་ན་ཚན་རིག་གི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་རང་བཞིན་ངོ་མ་དེ་གང་ཡིན་ནམ། ཚན་རིག་པས་བསྐྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་ལ་ང་ཚོས་གདེང་འཇོག་ཇི་ཙམ་བྱེད་རུང་ངམ། འདི་དག་ནི་ལེ་ཚན་འདིའི་བརྗོད་གཞི་ཡིན།

སྤྱི་ལས་བྱེ་བྲག་ཏུ་དཔོག་པའི་རིགས་པ་དང་། བྱེ་བྲག་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རིགས་པ།

རྟོག་གེ་བ་རྣམས་ཀྱིས་སྤྱི་ལས་བྱེ་བྲག་ཏུ་དཔོག་པའི་རིགས་པའི་འགྲོས་དང་། བྱེ་བྲག་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རིགས་པའི་འགྲོས་གཉིས་དབར་བྱེ་བྲག་གནད་ཆེན་པོ་ཞིག་འབྱེད་པ་རེད། སྤྱི་ལས་བྱེ་བྲག་ཏུ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་སམ་སྤྱི་ལས་བྱེ་བྲག་ཏུ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གི་མཚན་གཞི་ནི་གཤམ་གསལ་ལྟར་ཏེ།

ཕ་རན་སིའི་ཡུལ་མི་ཡོད་ཚད་ཀྱིས་ཆང་དམར་ལ་དགའ་པོ་བྱེད།
སྐྱུ་ཞབས་ཕེ་ཡེར་ནི་ཕ་རན་སིའི་ཡུལ་མི་ཞིག་རེད།

དེས་ན་ཕེ་ཡེར་གྱིས་ཆང་དམར་ལ་དགའ་པོ་བྱེད།

The first two statements are called the premisses of the inference, while the third statement is called the conclusion. This is a deductive inference because it has the following property: if the premisses are true, then the conclusion must be true too. In other words, if it's true that all Frenchman like red wine, and if it's true that Pierre is a Frenchman, it follows that Pierre does indeed like red wine. This is sometimes expressed by saying that the premisses of the inference entail the conclusion. Of course, the premisses of this inference are almost certainly not true – there are bound to be Frenchmen who do not like red wine. But that is not the point. What makes the inference deductive is the existence of an appropriate relation between premisses and conclusion, namely that if the premisses are true, the conclusion must be true too. Whether the premisses are actually true is a different matter, which doesn't affect the status of the inference as deductive.

Not all inferences are deductive. Consider the following example:

> The first five eggs in the box were rotten
> All the eggs have the same best-before date stamped on them
>
> ---
>
> Therefore, the sixth egg will be rotten too

This looks like a perfectly sensible piece of reasoning. But nonetheless it is not deductive, for the premisses do not entail the conclusion. Even if the first five eggs were indeed rotten, and even if all the eggs do have the same best-before date stamped on them, this does not guarantee that the sixth egg will be rotten too. It is quite conceivable that the sixth egg will be perfectly good. In other words, it is logically possible for the premisses of this inference to be true and yet the conclusion false, so the inference is not deductive. Instead it is known as an inductive inference. In inductive inference, or inductive reasoning, we move from premisses about objects we have examined to conclusions about objects we haven't examined – in this example, eggs.

གོང་གསལ་བརྗོད་པ་དང་པོ་གཉིས་ལ་རྗེས་དཔག་གི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་དང་གསུམ་པ་དེར་སྒོམ་ཚིག་ཟེར་བ་རེད། རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་བདེན་ན་སྒོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པའང་ངེས་པར་དུ་བདེན་དགོས་པའི་ཁྱད་ཆོས་འདི་དང་ལྡན་པའི་རྗེས་དཔག་གི་ཚུལ་དེར་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཅེས་སུ་བཤད། འདི་ཚིག་གཞན་དུ་བཤད་ན་འདི་ལྟར། གལ་ཏེ་ཕ་རན་སིའི་ཡུལ་མི་ཀུན་ཆང་དམར་ལ་དགའ་བ་བདེན་པ་ཡིན་པ་དང་། གལ་ཏེ་སྐུ་ཞབས་ཕི་ཡེར་ཕ་རན་སིའི་ཡུལ་མི་ཡིན་པ་བདེན་ན། ཕི་ཡེར་ཡང་དོན་དངོས་ངོ་མར་ཆང་དམར་ལ་དགའ་བ་ཡིན་དགོས། ཚུལ་འདི་སྐབས་རེ་འདི་ལྟར་དུ་བརྗོད་པའང་ཡོད་དེ། རྗེས་དཔག་གི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྒོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པ་དེ་འོས་མེད་དུ་འདྲེན་པ་རེད། སྐབས་འདིའི་རྗེས་དཔག་གི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་མི་བདེན་པ་ཏ་ལམ་ཐག་ཆོད་པ་ཡིན་ཏེ། ཆང་དམར་ལ་མི་དགའ་བའི་ཕ་རན་སིའི་ཡུལ་མི་ཡོད་ངེས་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་འདི་ནི་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་དོན་གནད་དེ་མིན། རྗེས་དཔག་གང་ཞིག་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཏུ་འགྱུར་བ་ལ་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་དང་སྒོམ་ཚིག་དབར་རན་འཚམས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཆང་དགོས་པ་སྟེ། རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་བདེན་པ་ཡིན་ན་སྒོམ་ཚིག་ཀྱང་ངེས་པར་བདེན་པ་ཡིན་དགོས་པ་དེ་ཡིན། རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་དོན་དངོས་སུ་བདེན་པ་ཡིན་མིན་ནི་གནད་དོན་ལོགས་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། དེས་རྗེས་དཔག་དེ་ཉིད་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཏུ་གྱུར་པའི་གནས་བབ་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་གང་ཡང་མི་བྱེད།

ཡང་རྗེས་དཔག་ཀུན་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ཡིན་མི་དགོས་པ་ནི། དཔེར་ན་གཤམ་གསལ་ལྟར་ཏེ།

སྣམ་དེའི་ནང་གི་སྒོང་དང་པོ་ལྔ་པོ་རུལ་འདུག
དེའི་ནང་གི་སྒོང་ཀུན་གྱི་སྟེང་དུ་སྤྱོད་རུང་གི་དུས་བཀག་ཐེལ་ཙེ་གཅིག་མཚུངས་བཀོད་འདུག

དེས་ན། སྒོང་དྲུག་པ་དེ་ཡང་རུལ་བ་ཡིན་ངེས།

འདི་ནི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་འཐད་ལྡན་ཞིག་ཏུ་སྣང་ཡང་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ནི་མིན་ཏེ། དེའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྒོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པ་འོས་མེད་དུ་མི་འདྲེན་པའི་ཕྱིར། སྒོང་དང་པོ་ལྔ་རུལ་ཟིན་པ་དང་། སྒོང་ཐམས་ཅད་ཀྱི་སྟེང་སྤྱོད་རུང་གི་དུས་ཚིགས་གཅིག་འགྱུར་འཁོད་ནའང་། སྒོང་དྲུག་པ་རུལ་ཟིན་པའི་ཁག་ཐེག་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཐུབ་བམ། སྒོང་དྲུག་པ་ད་དུང་སྐྱོན་མེད་ཡིན་ཆོག། དེས་ན་རྗེས་དཔག་འདིའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་བདེན་ནའང་། སྒོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པ་འཁྲུལ་པ་ཡིན་སྲིད་པ་ནི་རིགས་པ་དང་མི་འགལ་བས་རྗེས་དཔག་འདི་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་མིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་འདི་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཏུ་འཇོག ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གམ་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ནང་ང་ཚོས་ཉམས་ཞིབ་བྱས་ཟིན་པའི་དངོས་པོ་དང་འབྲེལ་བའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་ཞིག་ནས་འགོ་བཙམས་ཏེ་ང་ཚོས་ཉམས་ཞིབ་བྱས་མ་ཟིན་པའི་དངོས་པོ་དང་འབྲེལ་བའི་སྒོམ་ཚིག་གི་ཕྱོགས་སུ་སྐྱེག་པ་ཡིན། འདིར་ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་ཡུལ་ནི་སྒོང་ཡིན།

Deductive reasoning is a much safer activity than inductive reasoning. When we reason deductively, we can be certain that if we start with true premisses, we will end up with a true conclusion. But the same does not hold for inductive reasoning. On the contrary, inductive reasoning is quite capable of taking us from true premisses to a false conclusion. Despite this defect, we seem to rely on inductive reasoning throughout our lives, often without even thinking about it. For example, when you turn on your computer in the morning, you are confident it will not explode in your face. Why? Because you turn on your computer every morning, and it has never exploded in your face up to now. But the inference from 'up until now, my computer has not exploded when I turned it on' to 'my computer will not explode when I turn it on this time' is inductive, not deductive. The premiss of this inference does not entail the conclusion. It is logically possible that your computer will explode this time, even though it has never done so previously.

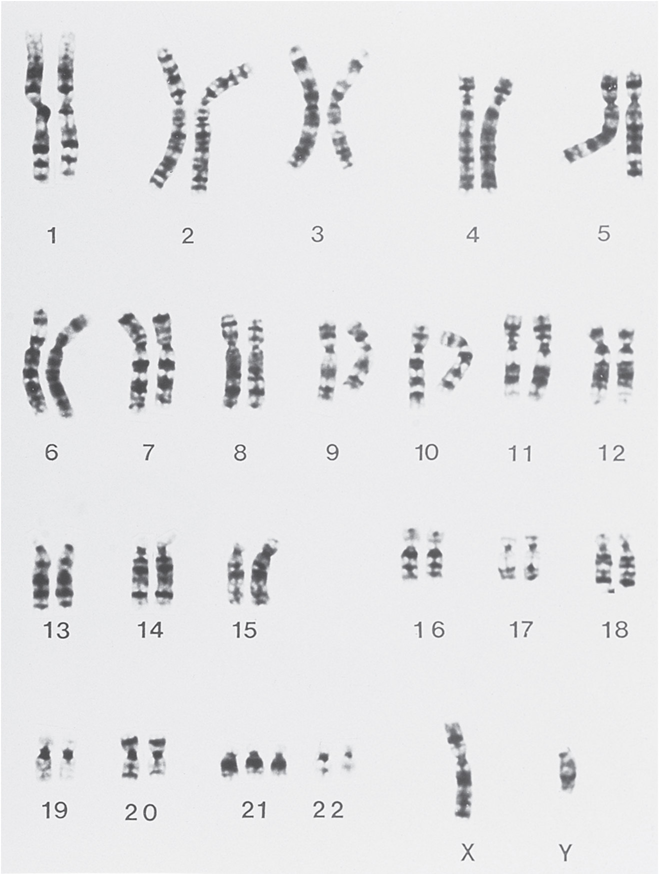
Other examples of inductive reasoning in everyday life can readily be found. When you turn the steering wheel of your car anticlockwise, you assume the car will go to the left not the right. Whenever you drive in traffic, you effectively stake your life on this assumption. But what makes you so sure that it's true? If someone asked you to justify your conviction, what would you say? Unless you are a mechanic, you would probably reply: 'every time I've turned the steering wheel anticlockwise in the past, the car has gone to the left. Therefore, the same will happen when I turn the steering wheel anticlockwise this time.' Again, this is an inductive inference, not a deductive one. Reasoning inductively seems to be an indispensable part of everyday life.

Do scientists use inductive reasoning too? The answer seems to be yes. Consider the genetic disease known as Down's syndrome (DS for short). Geneticists tell us that DS sufferers have an additional chromosome – they have 47 instead of the normal 46 (Figure 5). How do they know this? The answer, of course, is that they

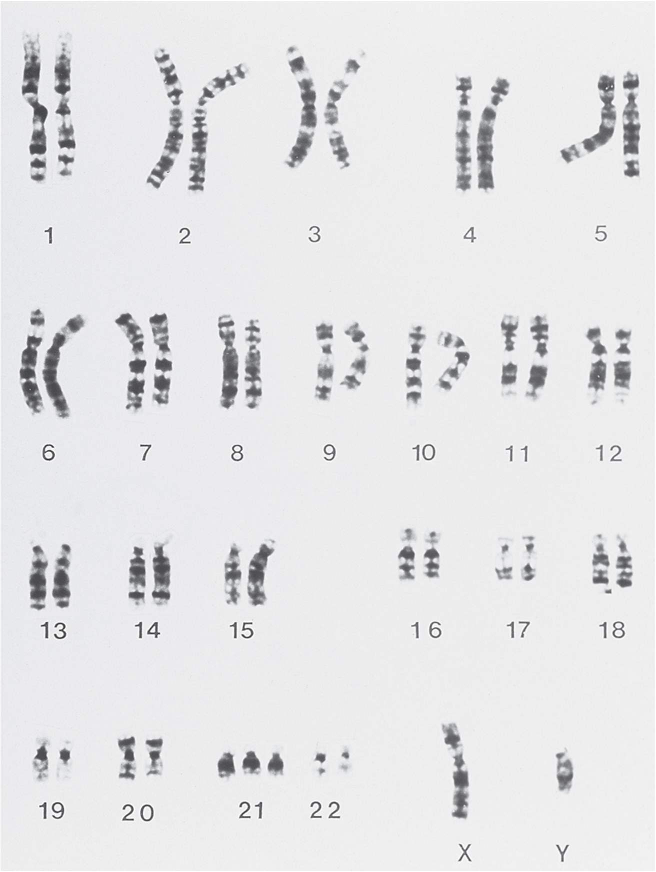
སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་གཉིས་ལས་ སྔ་མ་ཧ་ཅང་འཇུག་བདེ་བ་ཡིན། སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འགོད་པའི་སྐབས་གལ་ཏེ་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་བདེན་པ་ཞིག་ནས་འགོ་བཙུགས་ན་སྡོམ་ཚིག་དེ་བདེན་པ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་ངེས་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་ལ་དེ་ལྟར་གཅིག་མཚུངས་མིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ནང་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་བདེན་པ་ནས་འགོ་བཙམས་ཀྱང་སྡོམ་ཚིག་ལོག་པ་ཞིག་ཏུ་སྐྱེལ་ཏུང་བ་ཡིན། སྐྱོན་ཆ་འདི་ཡོད་བཞིན་དུ་ང་ཚོས་སོ་སོའི་མི་ཚེ་གང་པོར་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་རྒྱུན་དུ་ཡིད་རྟོན་བྱེད་ལ། གནས་སྐབས་ཕལ་ཆེ་བར་དེ་ལྟར་བྱེད་མིན་ལ་བསམ་གཞིག་ཙམ་ཡང་བྱེད་ཀྱི་མེད། དཔེར་ན་ཞོགས་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་གློག་ཀླད་ཁ་འབྱེད་པའི་སྐབས་སུ་དེ་ཉིད་ཁྱོད་ཀྱི་གདོང་པར་མི་འཕྱོར་བའི་གདེང་ཚོད་ཅིག་ཁྱོད་ལ་ཡོད། དེ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ཁྱོད་ཀྱིས་དེ་སྔོན་ཞོགས་ལྟར་གློག་ཀླད་ཕྱེ་ཡོད་ཅིང་། ད་བར་དེ་ཉིད་ཁྱོད་ཀྱི་གདོང་པར་ཕོར་མེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་དེ་ཙམ་ཡིན། འོ་ན་'ད་བར་ངའི་གློག་ཀླད་ཕྱེ་བ་ན་ངའི་གདོང་པར་ཕོར་མེད་པ་'རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱེད་དེ། 'ད་ལན་ཡང་གློད་ཀླད་འབྱེད་པའི་སྐབས་འཕོར་རྒྱུ་མིན་'སྙམ་དུ་སེམས་པ་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པ་ཡིན་གྱི་སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ག་ནས་ཡིན། དེ་མིན་ཏེ། རྗེས་དཔག་འདིའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་དག་གིས་སྡོམ་ཚིག་དེ་ངེས་པར་མི་འདྲེན་པའི་ཕྱིར། སྔིར་བཏང་རིགས་པ་དང་མཐུན་པར་བྱས་ཀྱང་ཁྱེད་ཀྱི་གློག་ཀླད་དེ་དེ་སྔ་གདན་ནས་ཕོར་མ་མྱོང་ནའང་ད་ཐེངས་འཕོར་བ་སྲིད་པའི་ཕྱིར།

ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་མཚན་གཞི་གཞན་མང་པོ་ལས་སླ་པོར་རྙེད་དུ་ཡོད་དེ། དཔེར་ན་སྟུམ་འཁོར་གྱི་ཁ་ལོ་གཡོན་དུ་བསྒྱུར་ན་སྟུམ་འཁོར་གཡོན་དུ་འགྲོ་བ་ལས་གཡས་སུ་མི་འགྲོ་བ་ང་ཚོས་ཡིན་ཤག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་སྟུམ་འཁོར་ནམ་གཏོང་བ་ན་ཡིད་དཔྱོད་འདི་ལ་བསྙས་ཏེ་རང་སྲོག་འབེན་དུ་འཇུགས་ཀྱི་ཡོད། ཡིད་དཔྱོད་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་གཞི་གང་ལ་བརྟེན་ནས་ཡིད་རྟོན་བྱེད་དམ། ཁྱོད་ཀྱི་གདེང་ཚོད་དེར་སྒྲུབ་བྱེད་ཅི་ཡོད་འཁོད་ཅིག་ཅེས་བརྗོད་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ལན་ཇི་ལྟར་གདབ་བམ། ཁྱོད་ཉིད་འཕྲུལ་ལས་པ་ཞིག་ཡིན་ན་ལས་གཞན་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕལ་ཆེར་ལན་འདི་ལྟར་གདབ་ངེས་ཏེ། དེ་སྔ་ངས་སྟུམ་འཁོར་གྱི་ཁ་ལོ་གཡོན་དུ་ནམ་བསྒྱུར་བ་ན་སྟུམ་འཁོར་གཡོན་དུ་རྒྱུགས་པས་ད་རེབ་ཀྱང་ང་ཁ་ལོ་གཡོན་དུ་བསྒྱུར་བས་དོན་འབྲས་གཅིག་མཚུངས་འབྱུང་ངེས་སོ་ཞེས་པ་ཡིན། སྐད་ཡང་འདི་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཅིག་ཡིན་གྱི་སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ཞིག་མིན། དེ་ལྟར་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགོད་ལུགས་འདི་ནི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ཁྲིད་འབྲལ་ཐབས་མེད་པའི་ཆ་ཤས་ཤིག་ཏུ་སྣང་།

ཚན་རིག་པས་ཀྱང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གདན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་དམ་ཞེ་ན། བྱེད་ལུགས་ཞེས་ལན་འདེབས་པའི་ཚོད་དུ་འདུག་སྟེ། ཊ་ཝུན་རྟགས་འདུས་སུ་འབོད་པའི་རིགས་རྫས་འབྲེལ་བའི་ནད་དེར་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན། རིགས་རྫས་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་བརྗོད་རྒྱུར། ཊ་ཝུན་ནད་པ་རྣམས་ལ་ཆོས་ཕུང་འཕར་མ་ཞིག་ཡོད་པ་སྟེ་རྒྱུན་ལྡན་མི་རྣམས་ལ་ཆོས་ཕུང་གྲངས་ ༩༨ ཡོད་པའི་ཚབ་ཏུ་ཁོ་ཚོར་ཆོས་ཕུང་ ༩༧ ཡོད་པར་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༥) ཁོ་ཚོས་དེ་འདྲ་ཡིན་པ་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ་ཞེ་ན། དེའི་ལན་ནི་ཁོ་ཚོས་ད་བར་ཊ་ཝུན་ནད་པ་མང་པོར་ཉམས་ཞིབ་བྱས་པ་དེ



5. A representation of the complete set of chromosomes – or karyotype – of a person with Down's syndrome. There are three copies of chromosome 21, as opposed to the two copies most people have, giving 47 chromosomes in total.



༥ འདི་ཁ་ཅུན་རྟགས་འདུས་ཡོད་པའི་མི་ཞིག་གི་ཆོས་གཟུགས་བསྒར་སྒྲིག་གམ་ཆོས་གཟུགས་ཀྱི་སྡེ་ཚོགས་ཚ་ཚང་ཞིག་གི་མཚོན་བྱེད་ཡིན། མི་ཕལ་མོ་ཆེར་ཆོས་གཟུགས་ཨང་ ༢༡ པ་དེར་ངོ་འདྲ་གཉིས་ཡོད་པ་དེ་དང་མི་མཚུངས་པར་འདིར་ངོ་འདྲ་གསུམ་ཡོད་པས་ཁྱོན་བསྡོམས་ཆོས་གཟུགས་གྲངས་ ༤༧ དུ་གྱུར་པ་རེད།

examined a large number of DS sufferers and found that each had an additional chromosome. They then reasoned inductively to the conclusion that all DS sufferers, including ones they hadn't examined, have an additional chromosome. It is easy to see that this inference is inductive. The fact that the DS sufferers in the sample studied had 47 chromosomes doesn't prove that all DS sufferers do. It is possible, though unlikely, that the sample was an unrepresentative one.

This example is by no means an isolated one. In effect, scientists use inductive reasoning whenever they move from limited data to a more general conclusion, which they do all the time. Consider, for example, Newton's principle of universal gravitation, encountered in the last chapter, which says that every body in the universe exerts a gravitational attraction on every other body. Now obviously, Newton did not arrive at this principle by examining every single body in the whole universe – he couldn't possibly have. Rather, he saw that the principle held true for the planets and the sun, and for objects of various sorts moving near the earth's surface. From this data, he inferred that the principle held true for all bodies. Again, this inference was obviously an inductive one: the fact that Newton's principle holds true for some bodies doesn't guarantee that it holds true for all bodies.

The central role of induction in science is sometimes obscured by the way we talk. For example, you might read a newspaper report that says that scientists have found 'experimental proof' that genetically modified maize is safe for humans. What this means is that the scientists have tested the maize on a large number of humans, and none of them have come to any harm. But strictly speaking this doesn't *prove* that the maize is safe, in the sense in which mathematicians can prove Pythagoras' theorem, say. For the inference from 'the maize didn't harm any of the people on whom it was tested' to 'the maize will not harm anyone' is inductive, not deductive. The newspaper report should really have said that scientists have found extremely good *evidence* that the maize is safe

ཀུན་ལ་ཆོས་ཐུང་འཕར་མ་རེ་ཡོད་པར་རྩེད་པ་དེ་ཡིན། དེ་ནས་ཁོ་ཚོས་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་ཚུལ་གྱིས་རྒྱུ་མཚན་བྲངས་ཏེ་ད་ཕན་དཔྱད་ཞིབ་མ་བྱས་པ་རྣམས་ཐེ་བའི་ཁ་འུན་ནད་པ་ཡིན་ཚད་ལ་ཆོས་ཐུང་འཕར་མ་རེ་ཡོད་པའི་སྨོན་ཚིག་རྒྱག་གི་ཡོད། རྗེས་དཔག་འདི་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་ཚུལ་ཡིན་པ་མཐོང་བདེ། འོན་ཀྱང་ད་ཕན་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་སའི་ཁ་འུན་ནད་པའི་དཔེ་མཚོན་རྣམས་ལ་ཆོས་ཐུང་ ༤༧ ཡོད་པ་དེས་ཁ་འུན་ནད་པ་ཀུན་ལ་དེ་ལྟར་ཡོད་པ་བསྒྲུབ་ག་ལ་ནུས། དཔེ་མཚོན་དེ་རྣམས་ཀྱིས་ཁ་འུན་ནད་པ་ཀུན་གྱི་ཚབ་མི་མཚོན་པ་ཕལ་ཆེར་མིན་དུ་ཆུག་ཏུང་། དེ་ལྟར་མ་མཚོན་པའི་སྲིད་མཐའ་ཁེགས་མེད།

དཔེ་མཚོན་འདི་ཟུར་བཀོལ་ཁེར་རྐྱང་བ་ཞིག་ག་ནས་ཡིན་ཏེ་མིན་པ་ནི། ཚན་རིག་པས་གྲངས་ཐོ་ངེས་ཅན་གྱི་གནས་སྟངས་ཤིག་ནས་སྒྲི་ལ་ཁྱབ་པའི་སྨོན་ཚིག་རྒྱག་པར་ནམ་འཇུག་ལ་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཡིན་ཞིང་། དེ་ལྟར་ཁོ་ཚོས་དུས་རྟག་ཏུ་བྱེད་པ་རེད། དཔེར་ན་ལེ་ཚན་སྔ་མར་གླེང་ཙམ་བྱས་པའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་སྤྱི་ཁྱབ་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་རྩ་འཛིན་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན། དེས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གཟུགས་ཡོད་དངོས་ཅིག་གིས་རང་ལས་གཞན་པའི་གཟུགས་ཐམས་ཅད་ལ་འཐེན་ཤུགས་གཏོན་པར་བརྗོད་ཀྱི་ཡོད། ནེའུ་ཊོན་གྱིས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཁྱོན་ཡོངས་ཀྱི་གཟུགས་ཁེར་རྐྱང་རེ་རེ་བ་མཐའ་དག་ལ་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་ཏེ་རྩ་འཛིན་དེར་སོན་པ་ག་ལ་ཡིན། ཁོང་གིས་དེ་ལྟར་གནང་ཐུབ་པའང་ག་ལ་སྲིད་དེ་མི་སྲིད་པའི་ཕྱིར། དེ་ནི་ཁོང་གིས་གཟའ་དང་ཉི་མ་དང་། དེ་བཞིན་དུ་འཛམ་གླིང་ས་ངོས་ཀྱི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་རྒྱུ་བའི་གཟུགས་ཅན་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ལ་རྩ་འཛིན་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པར་གཟིགས་ཤིང་། དེ་ཉིད་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ཏེ་གཟུགས་ཅན་གཞན་ཀུན་ལའང་བདེན་དགོས་པར་ཚོད་དཔག་བྱས་པས་ཡིན། དེར་བརྟེན་རྗེས་དཔག་འདི་ཡང་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པ་ཞིག་ཡིན་པ་ཧ་ཅང་གསལ། ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྩ་འཛིན་དེ་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཆོས་འགའ་ལ་བདེན་པར་གནས་པ་དེས་གཟུགས་ཅན་ཡོད་དོ་ཅོག་ལ་བདེན་པ་ཡིན་པའི་ཁག་ཐེག་བྱེད་མི་ཐུབ།

ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ནང་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་ཚུལ་གྱིས་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་གལ་གནད་སྙིང་པོ་ཅི་ཞིག་ཡིན་པ་དེ་ང་ཚོའི་སྐད་བརྡ་སྤྲོད་སྟངས་ཀྱི་དབང་གིས་ཕྱིར་མངོན་མ་ཐུབ་པར་སྒྲིབ་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན་ང་ཚོས་གསར་ཤོག་གློག་སྐབས་དེར་རིགས་རྗེས་ལ་ཆེད་དུ་བཙོས་འགྱུར་བཏང་བའི་ཨ་ཤོམ་འབྲས་བུས་མི་རྣམས་ཉེན་ཁར་མི་སྦྱོར་ཚུལ་ཚན་རིག་གི་བརྟག་དཔྱད་ལམ་ནས་དག་སྐྱེལ་ར་འཕྲོད་བྱུང་ཡོད་ཅེས་ཁྱེད་ཀྱིས་མཐོང་ཡོད་སྲིད། དེ་ལྟ་ནའང་དེའི་ནང་དོན་དངོས་ནི། ཚན་རིག་པས་ཨ་ཤོམ་འབྲས་བུ་དེ་སྐྱི་པོ་འཕོན་ཆེ་ཞིག་སྟེང་ཚོད་ལྟ་བྱས་པ་ན་སུ་ལའང་ཕོག་ཐུག་བྱུང་མེད་ཅེས་པ་དེ་ཉིད་ཡིན། དེ་ནི་དམ་ཟབ་ཀྱི་སྒོ་ནས་བཤད་ན་ཇི་ལྟར་ཨང་རྩིས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཨང་རྩིས་པ་པེ་ཐ་གོ་རའི་རྣམ་གཞག་ལ་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱེད་པ་ཇི་བཞིན་དུ་ཨ་ཤོམ་འབྲས་བུ་དེ་ལས་མི་རྣམས་ལ་ཕོག་ཐུག་མི་འབྱུང་བར་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱས་པའི་དོན་མིན། འོ་ན་གང་ཞེ་ན། ཚོད་ལྟ་བྱེད་སའི་མི་རྣམས་ལ་ཨ་ཤོམ་གྱིས་མི་གནོད་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ཏེ་དེས་མི་གཞན་སུ་ལའང་མི་གནོད་པར་རྗེས་སུ་དཔགས་པ་ཡིན་ལ། དེ་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པ་ཡིན་གྱི་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་མིན། དེས་ན་གསར་ཤོག་སྟེང་དུ་འང་དེ་འདྲའི་ཨ་ཤོམ་གྱིས་མི་རྣམས་ཉེན་ལ་མི་སྦྱོར་བའི་ཕྱོགས་སུ་ཚན་རིག་པར་དཔང་རྟགས་ལེགས་པོ་ཞིག་ཐོབ་ཡོད་ཅེས་བརྗོད་རིགས་ཀྱི། དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་ཅེས་པའི་ཐ་སྙད་དེ་དམ་ཟབ་ཆེན་པོས

for humans. The word 'proof' should strictly only be used when we are dealing with deductive inferences. In this strict sense of the word, scientific hypotheses can rarely, if ever, be proved true by the data.

Most philosophers think it's obvious that science relies heavily on inductive reasoning, indeed so obvious that it hardly needs arguing for. But, remarkably, this was denied by the philosopher Karl Popper, who we met in the last chapter. Popper claimed that scientists only need to use deductive inferences. This would be nice if it were true, for deductive inferences are much safer than inductive ones, as we have seen.

Popper's basic argument was this. Although it is not possible to prove that a scientific theory is true from a limited data sample, it is possible to prove that a theory is false. Suppose a scientist is considering the theory that all pieces of metal conduct electricity. Even if every piece of metal she examines does conduct electricity, this doesn't prove that the theory is true, for reasons that we've seen. But if she finds even one piece of metal that does not conduct electricity, this does prove that the theory is false. For the inference from 'this piece of metal does not conduct electricity' to 'it is false that all pieces of metal conduct electricity' is a deductive inference – the premiss entails the conclusion. So if a scientist is only interested in demonstrating that a given theory is false, she may be able to accomplish her goal without the use of inductive inferences.

The weakness of Popper's argument is obvious. For scientists are not only interested in showing that certain theories are false. When a scientist collects experimental data, her aim might be to show that a particular theory – her arch-rival's theory perhaps – is false. But much more likely, she is trying to convince people that her own theory is true. And in order to do that, she will have to resort to inductive reasoning of some sort. So Popper's attempt to show that science can get by without induction does not succeed.

སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ལོ་ན་ལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་དགོས། ཐ་སྙད་ཀྱི་གོ་བ་དམ་པོའི་དབང་དུ་བྱས་ན་ཚན་རིག་གི་ཚོད་གཞིག་རྣམས་གནས་སྟངས་ངོ་མས་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱེད་པ་བརྒྱ་ལ་སྲིད་ན་མ་གཏོགས་ཧ་ལམ་དཀོན་པོ་ཡིན།

ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་ཚན་རིག་གིས་ཧ་ཅང་སྣེ་བ་ནི་ཆེས་མངོན་པར་གསལ་བས་དེར་སྒྲུབ་བྱེད་ག་ལ་དགོས་ཞེས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་འཛིན་མོད། འོན་ཀྱང་དོ་སྣང་བྱེད་འོས་པ་ཞིག་ལ་ལེ་ཚན་སྔ་མའི་ནང་ང་ཚོར་ཕྲད་པའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཁྲལ་པོ་པར་གྱིས་གོང་གི་འདོད་ཚུལ་དེར་དགག་པ་བྱས་ལ། ཁོང་གིས་ནི་ཚན་རིག་པས་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཙམ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པས་ཆོག་པ་ཡིན་ཞེས་རང་གི་འདོད་པ་གསལ་སྟོན་བྱས་ཡོད། ཅི་སྟེ་དོན་ངོ་མར་དེ་ལྟར་ཡིན་པར་གྱུར་ན་ཧ་ཅང་བཟང་སྟེ། གོང་དུ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ལ་ལྟོས་ནས་བཤད་ན་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་དག་ལ་ཉེས་པ་ཧ་ཅང་ཆུང་བའི་ཕྱིར།

པོ་པར་གྱི་གཞི་རྩའི་ལངས་ཕྱོགས་ནི་འདི་ལྟར་སྟེ། ཚད་ཅན་གནས་ཚུལ་ཙམ་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་ཚན་རིག་གི་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བདེན་པ་ཡིན་པར་བསྒྲུབ་མི་སྲིད་ནའང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་བརྫུན་པ་ཡིན་པར་སྒྲུབ་སྲིད། དེ་ནི་དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་ལྕགས་རིགས་ཡིན་ན་ཅོག་གིས་གློག་བརྒྱུད་འཕྲིད་བྱེད་ཐུབ་ཅེས་པའི་རྣམ་གཞག་དེར་བརྟག་པ་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ལོ་མོས་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་སའི་ལྕགས་རིགས་ཀུན་གྱིས་གློག་བརྒྱུད་འཕྲིད་བྱེད་པར་རྙེད་ཡོད་ནའང་། དེས་སྔར་གྱི་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པར་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱེད་མི་ཐུབ་པ་ནི་སྔར་མཐོང་བའི་རྒྱུ་མཚན་ལ་བརྟེན་ནས་ཤེས་ཐུབ། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་ལོ་མོས་ལྕགས་རིགས་ཀྱི་ཆ་ཆུང་ངུ་ཞིག་གིས་གློག་བརྒྱུད་འཕྲིད་མི་ཐུབ་པར་རྙེད་ཚེ། དེ་ཙམ་གྱིས་སྔར་གྱི་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་དེ་འཁྲུལ་པ་ཡིན་པར་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱས་པ་རེད། དེ་ཡང་ལྕགས་རིགས་ཆུང་ངུ་འདིས་གློག་བརྒྱུད་འཕྲིད་མི་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་ལ་བརྟེན་ནས། ལྕགས་རིགས་ཡིན་ན་ཅོག་གིས་གློག་བརྒྱུད་འཕྲིད་བྱེད་པའི་ཁས་ལེན་དེ་བརྫུན་པ་ཡིན་པར་རྗེས་སུ་དཔགས་པ་ནི་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཡིན་པས། དེའི་རྗེན་གྱི་བརྗོད་པས་སྟོམ་ཚིག་དེར་ངེས་པར་འདྲེན་པ་ཡིན། དེས་ན་ཚན་རིག་པ་གང་ཞིག་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་བརྫུན་པར་བསྒྲུབ་རྒྱུ་ལོ་ནར་དོན་དུ་གཉེར་བ་དག་གིས་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ལ་མ་བསྟེན་པར་ཡང་རང་གི་འདོད་དོན་བསྒྲུབ་ནུས་པ་ཡིན།

གོང་གསལ་པོ་པར་གྱི་ལངས་ཕྱོགས་དེར་ཞན་ཆ་ཞིག་ཡོད་པ་གསལ་པོ་ཡིན་ཏེ། ཚན་རིག་པ་རྣམས་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་འཁྲུལ་པར་བསྒྲུབ་རྒྱུ་ལོ་ནར་དོན་དུ་གཉེར་བ་མིན་པའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་ཚན་རིག་པ་ཞིག་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་གནས་ཚུལ་བསྡུ་རུབ་བྱེད་སྐབས་ལོ་མོའི་དམིགས་ཡུལ་ནི་རྣམ་གཞག་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་སྟེ། ཕལ་ཆེར་ལོ་མོའི་ཁ་གཏད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ནོར་བར་བསྟན་རྒྱུ་དེ་ཡིན་དུ་ཆུག་ཀྱང་། དེ་ལས་ཀྱང་ཆེས་ཡིན་ཤས་ཆེ་བ་ནི་ལོ་མོ་རང་ཉིད་ཀྱི་རིགས་པའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བདེན་པ་ཡིན་པར་གཞན་ལ་བསྟན་རྒྱུ་དེ་ཡིན་སྲིད། དེ་ལྟར་བྱེད་པ་ལ་ནི་ལོ་མོས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཤིག་ལ་ངེས་པར་དུ་བརྟེན་དགོས། དེས་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ལ་མ་བསྟེན་པར་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་གང་ཡིན་ཡང་སྒྲུབ་ཐུབ་ངེས་ཡིན་པར་བསྟན་པའི་པོ་པར་གྱི་རྩོལ་བ་དེར་ལམ་འགྲོ་མ་བྱུང་བ་རེད།

Hume's problem

Although inductive reasoning is not logically watertight, it nonetheless seems like a perfectly sensible way of forming beliefs about the world. The fact that the sun has risen every day up until now may not prove that it will rise tomorrow, but surely it gives us very good reason to think it will? If you came across someone who professed to be entirely agnostic about whether the sun will rise tomorrow or not, you would regard them as very strange indeed, if not irrational.

But what justifies this faith we place in induction? How should we go about persuading someone who refuses to reason inductively that they are wrong? The 18th-century Scottish philosopher David Hume (1711–1776) gave a simple but radical answer to this question. He argued that the use of induction cannot be rationally justified at all. Hume admitted that we use induction all the time, in everyday life and in science, but he insisted this was just a matter of brute animal habit. If challenged to provide a good reason for using induction, we can give no satisfactory answer, he thought.

How did Hume arrive at this startling conclusion? He began by noting that whenever we make inductive inferences, we seem to presuppose what he called the 'uniformity of nature' (UN). To see what Hume means by this, recall some of the inductive inferences from the last section. We had the inference from 'my computer hasn't exploded up to now' to 'my computer won't explode today'; from 'all examined DS sufferers have an extra chromosome' to 'all DS sufferers have an extra chromosome'; from 'all bodies observed so far obey Newton's law of gravity' to 'all bodies obey Newton's law of gravity'; and so on. In each of these cases, our reasoning seems to depend on the assumption that objects we haven't examined will be similar, in the relevant respects, to objects of the same sort that we have examined. That assumption is what Hume means by the uniformity of nature.

ཧི་ཡུམ་གྱི་དཀའ་གནད།

ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་རིགས་ལམ་གྱི་དབང་དུ་བྱས་ན་སྐྱོན་ཆ་གཏན་ནས་མེད་པ་ཞིག་མིན་ཡང་། དེ་ཉིད་ཉིན་རེའི་འཚོ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཡིད་ཆེས་རིགས་བསྐྲུན་པའི་ཐབས་ལམ་དོན་ལྡན་ཞིག་ཏུ་ནི་མངོན། དཔེར་ན་ད་བར་ཞོགས་པ་རྟག་པར་ཉི་མ་ཤར་བ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ཏེ་སང་ཞོགས་ཀྱང་ཉི་མ་འཆར་ངེས་ཡིན་པར་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱེད་མི་ཐུབ་ཀྱང་། ངེས་དེ་ལྟར་དུ་འཛིན་པ་ལ་རྒྱུ་མཚན་ལེགས་པོ་ཞིག་ནི་སྒྲིན་པ་ཡིན། དེ་ཡང་སང་ཉིན་ཉི་མ་འཆར་མི་འཆར་ཐད་མཐའ་གཅིག་ཏུ་ཐེ་ཚོམ་ཟ་བའི་མི་ཞིག་དང་འཕྲད་ན་ང་ཚོས་མི་དེ་རིགས་པ་དང་འགལ་བའི་གང་ཟག་ཅིག་ཏུ་མི་བརྩི་རུང་། འོན་ཀྱང་ཁྱད་མཚར་ཞིག་ཏུ་བརྩི་ངེས་རེད།

འོ་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་ལ་འདི་ལྟར་མོས་པ་ཟབ་པའི་ང་ཚོའི་བྱ་སྤྱོད་ལ་དག་པ་གང་གིས་སྒྲིན་ནམ། ཡང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་ཚུལ་ལ་མོས་པ་གཏན་ནས་མེད་པའི་མི་ཞིག་ལ་དེ་ལྟར་བྱེད་མི་རུང་བ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་བསྒྲུབ་བམ་ཞེ་ན། དུས་རབས་བཅོ་བརྒྱད་པའི་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཊེ་ཝི་ཊི་ཧི་ཡུམ (ཕྱི་ལོ་ ༡༧༡༡ -༡༧༧༦) གྱིས་དྲི་བ་དེར་ལན་སྟབས་བདེ་ལ་ཡོངས་སུ་མི་འདྲ་བ་ཞིག་བརྒྱབ་ཡོད་དེ། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་ཞུགས་དགོས་པར་རིགས་པ་ཡང་དག་གང་གིས་ཀྱང་དག་སྐྱེལ་བྱེད་མི་ཐུབ་ཅེས་ཁོང་གིས་བརྗོད་ཡོད། ང་ཚོས་དུས་རྟག་ཏུ་ཉིན་རེའི་འཚོ་བ་དང་ཚན་རིག་གི་ལས་གཞིའི་ནང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ཧི་ཡུམ་རང་གིས་ཁས་བླངས་ཀྱང་། དེ་ནི་བཙན་ཤེད་ཀྱིས་འདུག་པའི་དུད་འགྲོའི་གོམས་གཤིས་ཙམ་ཞིག་ཏུ་ཁོང་གིས་ནན་བཤད་བྱས་པ་རེད། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་ལ་བསྟེན་དགོས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཡང་དག་ཅིག་ཁོད་ཅིག་ཅེས་གཞན་གྱིས་བསྐུལ་ན་དེར་ཡིད་ཆེས་པའི་ལན་ཞིག་ང་ཚོས་སྤྲོད་མི་ཐུབ་ཅེས་ཁོང་གིས་དེ་ལྟར་འདོད་པ་རེད།

ཧི་ཡུམ་གྱིས་དེ་འདྲའི་འདྲོག་སྣ་སློང་བའི་སྟོམ་ཚིག་བརྒྱབ་དགོས་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན།   འདི་ཐད་ཁོང་ལ་འདི་འདྲ་ཞིག་གི་ཐུགས་སྣང་བྱུང་ཡོད་དེ། ང་ཚོས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ནམ་བསྐྱེད་པ་ན། གང་ཞིག་ལ་ཁོང་རང་ཉིད་ཀྱིས་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན (གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་)ཞེས་སུ་བཏགས་པའི་ཆོས་ཉིད་དེ་འདྲ་ཞིག་ལ་ང་ཚོས་སྔོན་ཚུད་ནས་ཡིད་བརྟན་བྱེད་བཞིན་པར་མཐོང་ཡོད། འདིའི་གོ་དོན་ལེགས་པོ་ཆགས་པའི་སྐད་ལེ་ཚན་སྤྱ་མར་དྲངས་པའི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གི་མཚན་གཞི་ཁ་ཤས་འདིར་བསྐྱར་ཞློས་བྱས་ན་འདི་ལྟ་སྟེ། ‘ད་བར་ངའི་གློག་ཀླད་གས་ཐོར་མ་བྱུང་བས’‘ད་རིང་ཡང་ངའི་གློག་ཀླད་འཐོར་རྒྱུ་མིན’པར་རྗེས་སུ་དཔག་པ་དང་། ད་བར་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་སའི་ཊ་འུན་ནད་པ་ཚང་མར་ཆོས་ཕྱུང་འཕར་མ་ཞིག་རྙེད་པས་ཊ་འུན་ནད་པ་ཀུན་ལ་ཆོས་ཕྱུང་འཕར་མ་རེ་ཡོད་དགོས་ངེས་སུ་རྗེས་སུ་དཔོག་པ་དང་། ད་བར་རྟོག་ཞིབ་བྱེད་སའི་གཟུགས་ཅན་ཐམས་ཅད་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་ཁྲིམས་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་ལས་ལ་ཞུགས་པས་གཟུགས་ཅན་ཡོད་ཚད་ལ་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་ཁྲིམས་ཀྱིས་ཁྱབ་པར་དཔོག་པ་ལ་སོགས་པ་ཡིན། གནས་སྟངས་དེ་དག་རེ་རེའི་ནང་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་རྣམས་ཡིད་བརྟན་བྱེད་ལུགས་ཤིག་ལ་རག་ལུས་པར་སྣང་སྟེ།   རང་གིས་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་མ་ཟིན་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་འབྲེལ་ཡོད་ཁྱད་ཆོས་གང་ཞིག་གི་ཐད་དེ་སྔོན་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་ཟིན་པའི་དངོས་པོ་རྣམས་དང་གཅིག་གྱུར་ཡིན་ཤག་བརྩིས་པའི་ཡིད་ཆེས་དེ་ཡིན།   ཧི་ཡུམ་གྱིས་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་ཞེས་པའང་ཡིད་ཆེས་དེ་རང་ལ་ཟེར།

But how do we know that the UN assumption is actually true, Hume asks? Can we perhaps prove its truth somehow (in the strict sense of proof)? No, says Hume, we cannot. For it is easy to imagine a universe where nature is not uniform, but changes its course randomly from day to day. In such a universe, computers might sometimes explode for no reason, water might sometimes intoxicate us without warning, billiard balls might sometimes stop dead on colliding, and so on. Since such a 'non-uniform' universe is conceivable, it follows that we cannot strictly prove the truth of UN. For if we could prove that UN is true, then the non-uniform universe would be a logical impossibility.

Granted that we cannot prove UN, we might nonetheless hope to find good empirical evidence for its truth. After all, since UN has always held true up to now, surely that gives us good reason for thinking it is true? But this argument begs the question, says Hume! For it is itself an inductive argument, and so itself depends on the UN assumption. An argument that assumes UN from the outset clearly cannot be used to show that UN is true. To put the point another way, it is certainly an established fact that nature has behaved largely uniformly up to now. But we cannot appeal to this fact to argue that nature will continue to be uniform, because this assumes that what has happened in the past is a reliable guide to what will happen in the future – which *is* the uniformity of nature assumption. If we try to argue for UN on empirical grounds, we end up reasoning in a circle.

The force of Hume's point can be appreciated by imagining how you would go about persuading someone who doesn't trust inductive reasoning that they should. You would probably say: 'look, inductive reasoning has worked pretty well up until now. By using induction scientists have split the atom, landed men on the moon, invented computers, and so on. Whereas people who haven't used induction have tended to die nasty deaths. They have eaten arsenic believing that it would nourish them, jumped off tall buildings believing that they would fly, and so on (Figure 6). Therefore it will clearly pay you

དེ་ལྟ་ནའང་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་ལ་བརྟེན་པའི་ཡིད་ཆེས་དེ་ངེས་དོན་དུ་བདེན་པ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ་ཞེས་ཧི་ཡུམ་གྱིས་དྲི་བའི་ཚུལ་དུ་གླེང་ཞིང་། ང་ཚོས་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པར་(ངེས་དོན་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་ཅིག་གི་དབང་དུ་བྱས་པའི་)དག་སྐྱེལ་ཐུབ་བམ་ཞེས་ཀྱང་དྲིས། ཧི་ཡུམ་གྱིས་དེ་ལྟར་མི་ཐུབ་ཅེས་ལན་འདེབས་བྱས་ཤིང་། དེའི་རྒྱུ་རྐྱེན་ནི་རང་བཞིན་གཅིག་གྱུར་མིན་པའི་ཁར་ཉིན་རེ་བཞིན་རང་དགར་ཁ་ཕྱོགས་འགྱུར་བཞིན་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཤིག་ཡོད་པ་རྟོག་འཆར་བདེ་བླག་ཏུ་བྱེད་ཐུབ་པའི་ཕྱིར་དང་། དེ་འདྲའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་ནང་རྒྱུ་མཚན་ཆེར་མེད་པར་སྐབས་རེ་རང་དགར་གློག་ཀླད་ཐོར་འགྲོ་བ་དང་། སྔོན་བརྡ་གང་ཡང་མེད་པར་ཆུ་ཡིས་ངེད་ཅག་གི་ལུས་པོར་རང་དགར་བཟི་བར་བྱེད་པ་དང་། ཐིད་ལི་དབྱུག་རྩེད་པོ་ལོ་རྣམས་གདོང་ཐུག་བྱེད་མ་ཐག་རང་དགར་འཁྱུལ་མེད་སོར་གནས་བྱེད་པ་སོགས་གང་ཡང་འབྱུང་སྲིད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་བཤད། དེ་ལྟ་བུའི་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་མིན་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཤིག་ཡོད་པ་རྟོག་ཡུལ་ན་འཆར་སླ་བ་ཡིན་པས། གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་དེ་ངེས་དོན་དུ་བདེན་པ་ཡིན་པར་ང་ཚོས་བསྒྲུབ་མི་ཐུབ་པ་ནི་དེ་བས་ལོས་ཡིན། དེ་ཡང་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་བདེན་པ་ཡིན་པ་སྒྲུབ་ཐུབ་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། དེ་ནས་གཅིག་མཚུངས་མིན་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཤིག་སྲིད་པ་ཙམ་ཡང་རིགས་པ་དང་གཏན་འགལ་དུ་འགྱུར་དགོས།

ང་ཚོས་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་གྱི་ངོ་བོ་འདི་རིགས་པའི་ལམ་ནས་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་མི་ཐུབ་པ་སྨྲོས་མི་དགོས་ཀྱང་། ད་དུང་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པའི་མངོན་གྱུར་གྱི་དཔང་རྟགས་ལེགས་པོ་དེ་འདྲ་རྙེད་པར་རེ་བ་ནི་བྱེད་ཆོག ད་བར་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་གྱི་གནས་སྟངས་དེ་དུས་ཀུན་ཏུ་དོན་ལ་གནས་ཡོད་ལ། དེས་དེ་ཉིད་བདེན་པར་འཛིན་པ་ལ་ང་ཚོར་རྒྱུ་མཚན་ཡང་དག་ཅིག་སྤྲིན་པ་མིན་នམ་ཞེ་ན། ཧི་ཡུམ་གྱིས་སྒྲུབ་བྱེད་འགོད་ལུགས་འདི་བསྒྲུབ་བྱ་ཉིད་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་བཀོད་པར་བལྟས་ཏེ། སྒྲུབ་ལུགས་དེ་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཡིན་པ་དང་། དེ་ཡང་གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་གྱི་གནས་སྟངས་དེ་འདྲ་ཞིག་དངོས་གནས་ལ་ཡོད་པར་འདོད་པ་གཞིར་བཞག་པའི་ཕྱིར། གཅིག་མཚུངས་རང་བཞིན་གྱི་གནས་སྟངས་དེ་འདྲ་ཞིག་དང་ཐོག་ནས་ཡོད་པ་གཞིར་བཞག་བྱས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཅིག་བཀོལ་ཏེ་གནས་སྟངས་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པར་སྒྲུབ་པ་མི་རིགས་པའི་ཕྱིར། འདི་ཉིད་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནས་བརྗོད་ན། ད་བར་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་ལས་ཚུལ་ནང་གཅིག་མཚུངས་ཀྱི་རྣམ་པ་གསལ་བ་ནི་དངོས་དོན་ཞིག་ལོས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དོན་དངོས་དེ་གཞིར་བྱས་ཏེ་འབྱུང་འགྱུར་ཡང་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱིས་ཆ་སྙོམས་ཀྱི་གནས་བབ་འདི་ཉིད་མུ་མཐུད་དེ་གཟུང་ངེས་པར་བསྒྲུབ་མི་བཏུབ་སྟེ། དེ་ལྟར་བསྒྲུབས་པ་ནི་འདས་པར་གང་བྱུང་ཟིན་པའི་དོན་གྱི་རྣམ་པས་མ་འོངས་པར་གང་འབྱུང་རྒྱུའི་དོན་ལ་ཚད་ཐུབ་འཕེར་བའི་རྒྱུས་སྟོན་བྱེད་པར་ཁས་འཆེས་པར་གྱུར་ལ། དེ་ཡང་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་ཀུན་སྙོམས་གནས་སྟངས་དེ་འདྲ་ཞིག་ཁས་བླངས་པ་ལས་མ་འདས་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་དངོས་མྱོང་གི་གནས་སྟངས་གཞིར་བྱས་ཏེ་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་ཀུན་སྙོམས་རང་གཤིས་བསྒྲུབ་པར་ཞུགས་པ་ནི་བསྒྲུབ་བྱ་སྒྲུབ་བྱེད་ཀྱི་འཁོར་ལོ་བསྐོར་བ་ཉིད་ཡིན།

ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་ལ་ཡིད་བརྟན་མི་བྱེད་པའི་གང་ཟག་ཅིག་ལ་དེར་ཡིད་བརྟན་བྱ་འོས་པ་ཇི་ལྟར་བསྒྲུབ་བམ་སྙམ་དུ་བསམས་ཚེ་ད་གཟོད་ཁྱོད་ཀྱིས་ཧི་ཡུམ་གྱི་དོན་གནད་དེའི་ནུས་སྟོབས་གང་ཡིན་པ་ཤེས་ནུས། དེ་ཡང་གནས་སྟངས་དེ་འདྲའི་འོག་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕལ་ཆེར་འདི་ལྟར་དུ་བརྗོད་པ་ལས་འོས་མེད་དེ། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་ད་བར་སྤྱོད་སྒོ་འཕེར་བ་བྱུང་ཡོད་ལ། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་ཉིད་བཀོལ་བས་ད་བར་རྟུལ་ཕྲན་དུམ་བུར་བཏང་བ་དང་། ཟླ་བའི་གྲོང་ཁྱེར་དུ་མིའི་འགྲོ་བ་ཆས་སུ་བཙུག་ཡོད། དེ་བཞིན་དུ་གློག་ཀླད་འཕྲུལ་ཆས་གསར་གཏོད་བྱས་པ་སོགས་གཞན་ཡང་རྣམ་གྲངས་མང་། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་མ་བསྟེན་པའི་སྐྱེ་བོ་རྣམས་འཆི་ལམ་དུ་གྱུར་ཚུལ་ཚུན་ཆད་ཀྱང་ཐ་ཤལ་གྱི་ཚུལ་དུ་གྱུར་པ་སྣང་སྟེ། ལ་ལས་འཚོ་བཅུད་ཐོབ་པར་རེ་བས་དུག་ཛས་ཨར་སེ་ནིག་ཟོས་པ་དང་། ཡང་ལ་ལས་ནམ་མཁའི་དབྱིངས་སུ་འཕུར་ལྡིང་བྱེད་པར་རེ་བས་ཁང་རྩེག་གི་ཡང་ཐོག་ནས་མཆོངས་པ་ལ་སོགས་མཐའ་ཡས་པའི་ཕྱིར།(དཔེ་རིས་ ༦) དེས་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་

6. What happens to people who don’t trust induction.

༦ ཁྱད་པར་ལས་ཀྱི་དཔོག་པའི་གནན་ཚོགས་འཛིན་རྩལ་ལ་ཡིད་བརྟན་མི་བྱེད་པའི་མི་རྣམས་ལ་གང་ཞིག་འབྱུང་རྒྱུང་བའི་དཔེ་མཚོན།

to reason inductively.' But of course this wouldn't convince the doubter. For to argue that induction is trustworthy because it has worked well up to now is to reason in an inductive way. Such an argument would carry no weight with someone who doesn't already trust induction. That is Hume's fundamental point.

So the position is this. Hume points out that our inductive inferences rest on the UN assumption. But we cannot prove that UN is true, and we cannot produce empirical evidence for its truth without begging the question. So our inductive inferences rest on an assumption about the world for which we have no good grounds. Hume concludes that our confidence in induction is just blind faith – it admits of no rational justification whatever.

This intriguing argument has exerted a powerful influence on the philosophy of science, and continues to do so today. (Popper's unsuccessful attempt to show that scientists need only use deductive inferences was motivated by his belief that Hume had shown the total irrationality of inductive reasoning.) The influence of Hume's argument is not hard to understand. For normally we think of science as the very paradigm of rational enquiry. We place great faith in what scientists tell us about the world. Every time we travel by aeroplane, we put our lives in the hands of the scientists who designed the plane. But science relies on induction, and Hume's argument seems to show that induction cannot be rationally justified. If Hume is right, the foundations on which science is built do not look quite as solid as we might have hoped. This puzzling state of affairs is known as Hume's problem of induction.

Philosophers have responded to Hume's problem in literally dozens of different ways; this is still an active area of research today. Some people believe the key lies in the concept of probability. This suggestion is quite plausible. For it is natural to think that although the premisses of an inductive inference do not guarantee the truth of the conclusion, they do make it quite probable. So even if

དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་བསྟེན་པ་ནི་ཆེས་རིགས་ཤིང་ཁྱེད་ལ་དགེ་མཚན་ཅན་དུ་འགྱུར་བར་ངེས་སོ་ཞེས་དེ་ལྟར་དུ་བརྗོད་རྒྱུ་ལས་མི་འདདའ། དེ་ལྟ་ནའང་དོགས་པ་ཅན་དག་ལ་ནི་འདིས་ར་སྤྲོད་ག་ལ་ཐུབ་སྙེ་མི་ཐུབ། གང་ལགས་ཤེ་ན་ད་བར་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་རྣམས་དོན་འཁྱོལ་བྱུང་བའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་དེ་ཡིད་བརྟན་འཕེར་བར་བསྒྲུབ་པ་ནི་བསྒྲུབ་བྱ་ཉིད་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་བཀོད་པར་གྱུར་པའི་ཕྱིར་དང་། གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་འདི་ལ་དང་ཐོག་ནས་ཡིད་བརྟན་མི་བྱེད་པའི་གང་ཟག་ཅིག་ལ་གོང་གསལ་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་དག་གི་རིན་ཐང་གང་ཡང་མེད་པའི་ཕྱིར། འདི་ཉིད་ཧི་ཡུམ་གྱི་གཞི་རྩའི་དོན་གནད་ལགས་སོ།།

དེས་ན་ཁོང་གི་ལངས་ཕྱོགས་འདི་ཡིན་ཏེ། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་དག་ནི་རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་ཀྱི་རང་བཞིན་ལ་བརྟེན་ཡང་། རང་བཞིན་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་བསྒྲུབ་མི་ནུས་ལ། བསྒྲུབ་བྱ་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་མ་བཟུང་བར་ཡང་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་དངོས་སྦྱོང་གི་དཔང་རྟགས་ཁུངས་བཙན་ཡང་སྟོན་དུ་མེད། དེས་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་དེ་རྟེན་གཞི་བཙན་པོ་མེད་པའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁས་ལེན་ཞིག་ལ་སྙེ་ཡོད། དེར་བརྟེན་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེར་འཆང་བའི་ང་ཚོའི་གདེང་ཚོད་ནི་རྨོངས་དད་ཙམ་དུ་ཟད་དེ། དེར་རིགས་པའི་དག་སྐྱེལ་གང་ཡང་མེད་དོ་ཞེས་ཧི་ཡུམ་གྱིས་མཐའ་སྐྱེལ་བྱེད།

གཞན་གྱི་དོ་སྣང་འགུག་ནུས་པའི་དོགས་གནད་འདིས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཐོག་ཤུགས་རྐྱེན་ཟབ་མོ་སྤྱར་བཞག་ཡོད་ལ། ད་དུང་ཡང་མུ་མཐུད་དེ་འཇོག་བཞིན་ཡོད། (ལམ་འགྲོ་སོན་པ་ཞིག་བྱུང་མེད་ཀྱང་སྐུ་ཞབས་པོ་པར་གྱིས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཁོ་ནས་འཕྲུས་པར་བསྟན་པའི་ངལ་བ་དེ་ཡང་སྔར་ཧི་ཡུམ་གྱིས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་མཐའ་གཅིག་ཏུ་རིགས་པ་དང་འགལ་བར་བསྒྲུབས་འདུག་སྙམ་པའི་ཡིད་ཆེས་ཀྱིས་ཀུན་ནས་བསླངས་པ་ཞིག་ཡིན།) ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་དེས་ཤུགས་རྐྱེན་ཇི་ཙམ་བཟོས་མིན་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་དཀའ་མོ་ཞིག་མིན། རྒྱུན་དུ་ང་ཚོས་ཚན་རིག་ནི་རིགས་ལམ་དང་མཐུན་པའི་རྩད་ཞིབ་བརྟག་ཐབས་ཀྱི་དཔེ་གཞི་ཞིག་ཏུ་བལྟ་ཞིང་། ཚན་རིག་གིས་འཇིག་རྟེན་གནས་ཚུལ་གང་བསྟན་པ་དེ་དག་ལ་ང་ཚོས་གདེང་འཇོག་ཆེན་པོ་བྱེད་པ་རེད། དཔེར་ན་ང་ཚོས་གནམ་གྲུའི་ནང་སྡོད་ཐེངས་རེ་ར་སོ་སོའི་ཚེ་སྲོག་གནམ་གྲུ་འཆར་འགོད་བྱེད་མཁན་གྱི་ཚན་རིག་པའི་ལག་ཏུ་བཅུག་གི་ཡོད། ཚན་རིག་གིས་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་སྙེ་བ་ཡིན་ལ། འོན་ཀྱང་ཧི་ཡུམ་གྱིས་སྒྲུབ་བྱེད་འགོད་སྟངས་ལྟར་ན་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་དེ་རིགས་པའི་ལམ་ནས་དག་སྐྱེལ་བྱེད་མི་ཐུབ་པར་བསྟན་པ་རེད། གལ་ཏེ་ཧི་ཡུམ་གྱི་ལངས་ཕྱོགས་འདི་ཡང་དག་པ་ཡིན་ཚེ། ཚན་རིག་གི་སྒྲོམ་གཞི་གང་གི་སྟེང་དུ་བསླངས་པའི་རྨང་རྟེན་དེ་ནི་ང་ཚོས་རེ་བ་བྱེད་པ་ལྟར་གྱི་བརྟན་པོ་ཞིག་ཏུ་འགྲུབ་མི་ཐུབ། མགོ་རྙོག་ཅན་གྱི་གནས་སྟངས་འདི་ལ་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་དང་འབྲེལ་བའི་ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ཞེས་འབོད་པ་རེད།

ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་འདི་ལ་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཐབས་ལམ་མི་འདྲ་བ་མང་པོའི་སྒོ་ནས་དོགས་སེལ་ལན་འདེབས་བྱས་ཡོད་ཅིང་། དུས་ད་ལྟའང་འདི་ཉིད་ཞིབ་འཇུག་བྱ་ཡུལ་ཏ་ཅང་འཁྲུག་པོ་ཞིག་ཏུ་གནས་ཡོད། དེ་ཡང་མི་ལ་ལས་ནི་ཡིན་ལས་ཆེ་བའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་འདིའི་ལྡེ་མིག་ལྟ་བུར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་རེད། བསམ་ཚུལ་འདིར་འཐད་པ་གང་འཚམས་ཞིག་ཡོད་པ་ནི། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྟགས་ཀྱི་སྦྱོར་བའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་དག་གིས་སྦྱོར་བ་དེའི་སྡོམ་ཚིག་གང་ཡིན་པ་དེ་ཉིད་བདེན་དངོས་ཡིན་པར་ཁག་ཐེག་མི་བྱེད་ཀྱང་། དེ་དག་གིས་དེ་ཉིད་ཡིན་ལས་ཆེ་བ་ཞིག་ཏུ་བསྟན་པ་ནི་ཆེས་འཆར་ཅན་གྱི་བསམ་བློ་ཞིག་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་གྲུབ་དོན་རྣམས་གཏན་ཁེལ་བ་ཞིག་མིན་རུང་།

scientific knowledge cannot be certain, it may nonetheless be highly probable. But this response to Hume's problem generates difficulties of its own, and is by no means universally accepted; we will return to it in due course.

Another popular response is to admit that induction cannot be rationally justified, but to argue that this is not really so problematic after all. How might one defend such a position? Some philosophers have argued that induction is so fundamental to how we think and reason that it's not the sort of thing that could be justified. Peter Strawson, an influential contemporary philosopher, defended this view with the following analogy. If someone worried about whether a particular action was legal, they could consult the law-books and compare the action with what the law-books say. But suppose someone worried about whether the law itself was legal. This is an odd worry indeed. For the law is the standard against which the legality of other things is judged, and it makes little sense to enquire whether the standard itself is legal. The same applies to induction, Strawson argued. Induction is one of the standards we use to decide whether claims about the world are justified. For example, we use induction to judge whether a pharmaceutical company's claim about the amazing benefits of its new drug are justified. So it makes little sense to ask whether induction itself is justified.

Has Strawson really succeeded in defusing Hume's problem? Some philosophers say yes, others say no. But most people agree that it is very hard to see how there could be a satisfactory justification of induction. (Frank Ramsey, a Cambridge philosopher from the 1920s, said that to ask for a justification of induction was 'to cry for the moon'.) Whether this is something that should worry us, or shake our faith in science, is a difficult question that you should ponder for yourself.

ཧ་ཅང་ཡིན་ཤས་ཆེ་བ་ཞིག་ཏུ་བལྟས་ན་ཆོག་པ་ཡིན། ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ལ་བརྗོད་པའི་ལན་འདེབས་འདི་ལའང་རང་ཉིད་རྗེས་འབྲེལ་གྱི་དཀའ་རྙོག་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པས་འདི་ཉིད་ཀུན་གྱི་སྤྱི་མོས་ཐོབ་པ་ཞིག་ནི་མིན། དེའི་སྐོར་ང་ཚོས་ཕྱིས་སུ་བསྐྱར་གཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

གོང་གསལ་དོགས་གནད་དེར་བརྗོད་པའི་གྲགས་ཆེ་བའི་ལན་འདེབས་གཞན་ཞིག་ནི། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འགོད་ལུགས་དེ་རིགས་པའི་ལམ་ནས་དག་སྐྱེལ་མི་ཐུབ་པར་ཁས་ལེན་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ། དེ་ཉིད་དངོས་འབྲེལ་དུ་དེ་ཙམ་དཀའ་རྙོག་ཅན་ཞིག་མིན་པར་སྒྲུབ་ཐབས་བྱེད་པ་དེ་རེད། དེ་ལྟ་བུའི་ལངས་ཕྱོགས་དེར་རྒྱབ་གཉེར་ཇི་ལྟར་བྱའམ་ཞེ་ན། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་འགའ་ཞིག་གིས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ཚུལ་འདི་ང་ཚོའི་བསམ་བློ་གཏོང་སྟངས་དང་རྒྱུ་མཚན་འདྲེན་སྟངས་ལ་ཆེས་གཞི་རྩ་ནས་སྦྲེལ་ཡོད་པས་དེར་རྒྱུ་མཚན་གཞན་གྱི་སྒོ་ནས་དག་སྐྱེལ་བྱེད་དུ་མེད་པའི་དགོངས་ཚུལ་བརྗོད་ཡོད། དགོངས་ཚུལ་འདིའི་རྒྱབ་རྟེན་དུ་ཤུགས་རྐྱེན་ཆེ་བའི་དེང་རབས་ཀྱི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་པི་ཊར་སི་ཊོར་སོན་གྱིས་གཤམ་གསལ་མགོ་མཚུངས་ཀྱི་དཔེའི་སྒོ་ནས་འདི་ལྟར་གསལ་སྟོན་བྱས་ཡོད་དེ། དཔེར་ན་མི་ཞིག་ལ་བྱ་སྤྱོད་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ཁྲིམས་མཐུན་ཡིན་མིན་གྱི་དོགས་པ་སྐྱེ་ཚེ་ཁོས་ཁྲིམས་ཡིག་ལ་ཁུངས་གཏུགས་ཏེ་བྱ་སྤྱོད་དེ་ཁྲིམས་ཡིག་ནང་བསྟན་པ་དང་མཐུན་མིན་བརྟུར་ཆོག། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་ཁྲིམས་དེ་ཉིད་ཁྲིམས་མཐུན་ཡིན་མིན་དོགས་པ་སྐྱེ་ཚེ། འདི་ནི་དོགས་པ་སྐྱེ་ཚུལ་ཡ་མ་བྲུང་ཞིག་ཡིན་ཏེ། ཁྲིམས་ནི་གང་ཞིག་ཁྲིམས་མཐུན་ཡིན་མིན་བརྩི་སའི་ཚད་འཛིན་གྱི་གཞི་ཡིན་ལ། དེ་ལྟའི་ཚད་འཛིན་གྱི་གཞི་ཉིད་ཁྲིམས་མཐུན་ཡིན་མིན་དྲིས་པར་སྙིང་པོ་མེད་པའི་ཕྱིར། དེ་བཞིན་དུ་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལའང་མཚུངས་སོ་ཞེས་སི་ཊོར་སོན་གྱིས་བརྒལ་ལན་བཏབ་བོ།། དེ་ནི་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཁས་ལེན་རྣམས་དག་སྐྱེལ་བྱེད་པར་བཀོལ་བའི་ཚད་གཞི་གཅིག་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་ཡིན་པས་ཡིན། དཔེར་ན་སྨན་སྦྱོར་བཟོ་ལས་ཚན་པ་ཞིག་གིས་དེང་རབས་ཅན་གྱི་སྨན་ངོ་མཚར་ཆེ་ལ་ཐོན་གསར་ཞིག་ཕན་ནུས་ཆེ་ཚུལ་ཁས་འཆེས་པ་དེར་ང་ཚོས་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་ཡོད་མིན་ཞིབ་དཔྱད་བྱེད་དགོས་ཚེ་ང་ཚོས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། དེས་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འགྲོ་ལུགས་དེ་ཉིད་དག་སྐྱེལ་ཐུབ་མིན་དྲིས་པར་གོ་རྒྱུ་ཆེར་མེད་དོ།།

སི་ཊོར་སོན་གྱིས་བརྗོད་པའི་དཔེར་བརྗོད་དེས་ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་དེ་བསལ་བར་དོན་དངོས་ཐོག་ལམ་ལྷོང་བྱུང་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རེ་འགའ་བྱུང་ཡོད་པར་འདོད་ལ། ཡང་འགའ་རེས་དེ་ལྟར་བྱུང་མེད་པར་འདོད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་སྐྱེ་བོ་ཕལ་མོ་ཆེས་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་དག་སྐྱེལ་བྱེད་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཡིད་བློ་ཚིམས་པ་ཞིག་འབྱུང་རྒྱུ་དེ་ཧ་ཅང་དཀའ་མོ་ཞིག་ཡིན་པར་མོས་མཐུན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། (༡༩༣༠ ལོ་རབས་ཀྱི་ཁེམ་སྦྲི་རི་ཇིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕི་རེང་རམ་སི་ཡིས་བཤད་པ་ལྟར་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ལ་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱེད་པར་ཞུགས་པ་ནི་ནམ་མཁའི་ཟླ་བ་འཐོབ་པར་ངུད་མོ་བྱེད་པ་དང་མཚུངས་པ་ཡིན།) དེས་ན་འདི་ལྟར་དུ་ངེད་ཚོས་སེམས་འཚབ་བྱེད་པ་འོས་སམ་ཞེས་དྲིས་པ་དང་། ཡང་ན་འདིའི་རྐྱེན་ལས་ངེད་ཚོས་ཚན་རིག་ལ་མོས་གུས་འདོར་དགོས་སམ་ཞེས་དྲིས་པ་ནི་ལན་འདེབས་དཀའ་བའི་དྲི་བ་ལགས་པས། འདི་ཐད་དོ་བདག་མི་བུ་རང་ཉིད་ཀྱིས་བསམ་གཞིག་བྱེད་པར་རིགས་སོ།།

Inference to the best explanation

The inductive inferences we've examined so far have all had essentially the same structure. In each case, the premiss of the inference has had the form 'all x's examined so far have been y', and the conclusion has had the form 'the next x to be examined will be y', or sometimes, 'all x's are y'. In other words, these inferences take us from examined to unexamined instances of a given kind.

Such inferences are widely used in everyday life and in science, as we have seen. However, there is another common type of non-deductive inference that doesn't fit this simple pattern. Consider the following example:

> The cheese in the larder has disappeared, apart from a few crumbs
> Scratching noises were heard coming from the larder last night
>
> ---
>
> Therefore, the cheese was eaten by a mouse

It is obvious that this inference is non-deductive: the premisses do not entail the conclusion. For the cheese could have been stolen by the maid, who cleverly left a few crumbs to make it look like the handiwork of a mouse (Figure 7). And the scratching noises could have been caused in any number of ways – perhaps they were due to the boiler overheating. Nonetheless, the inference is clearly a reasonable one. For the hypothesis that a mouse ate the cheese seems to provide a better explanation of the data than do the various alternative explanations. After all, maids do not normally steal cheese, and modern boilers do not tend to overheat. Whereas mice do normally eat cheese when they get the chance, and do tend to make scratching sounds. So although we cannot be certain that the mouse hypothesis is true, on balance it looks quite plausible: it is the best way of accounting for the available data.

རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོམ་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག།

ད་བར་ང་ཚོས་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་སའི་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཐམས་ཅད་རྩ་བའི་རྟགས་སྦྱོར་འགོད་ཚུལ་གཅིག་གྱུར་ཡིན། དེ་ཡང་རྟགས་སྦྱོར་སོ་སོའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་འགོད་ཚུལ་ལ་འདི་ལྟར་ཏེ། "ད་བར་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་པའི་དངོས་པོ་ག་གེ་མོའི་རིགས་མཐའ་དག་ཁྱད་ཆོས་ཆེ་གེ་མོ་དང་ལྡན་པ་ཞེ་ཅིག་ཡིན།"ཞེས་དང་། སྡོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པར་འདི་ལྟར་ཏེ། "ཕྱིན་ཆད་དཔྱད་ཞིབ་བྱ་རྒྱུའི་དངོས་པོ་ག་གེ་མོ་དེའང་ཁྱད་ཆོས་ཆེ་གེ་མོ་དང་ལྡན་པ་ཡིན་ངེས།" ཞེས་དང་། ཡང་ན་"དངོས་པོ་ག་གེ་མོའི་རིགས་ཐམས་ཅད་ཁྱད་ཆོས་ཆེ་གེ་མོའི་རིགས་ཡིན་དགོས།" ཞེས་སུ་གསལ་ཡོད། འདི་ཉིད་ཚིག་གཞན་དུ་བཤད་ན། གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་འདི་དག་གིས་སྔར་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་ཟིན་པའི་གནས་སྟངས་ཤིག་ནས་ད་གཟོད་དཔྱད་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་བསྟུད་པའི་རིགས་འདྲའི་གནས་སྟངས་ཤིག་ཏུ་ང་ཚོ་འདྲེན་པར་བྱེད།

གོང་གསལ་ལྟ་བུའི་རྗེས་དཔག་གི་རིགས་རྣམས་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ཁྲོད་དུ་དང་། ཚན་རིག་གི་ནང་དུའང་ཧ་ཅང་ཁྱབ་ཆེར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ང་ཚོས་མཐོང་ཚོད་ལྟར་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་སྦྱོར་བ་འགོད་ཚུལ་ཐད་གོང་གསལ་ལྟ་བུ་སྐབས་བདེ་བ་ཡང་མིན་ལ། སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཀྱང་མིན་མོད་རྒྱུན་དུ་བཀོལ་ཚབས་ཆེ་བའི་རྗེས་དཔག་གི་རིགས་གཞན་ཞིག་ཡོད། གཤམ་གྱི་དཔེ་མཚོན་འདིར་བསམ་གཞིག་བྱོས་དང་།

> གཉེར་ཚང་ནང་གི་ཕྱུར་རྟུག་འགའ་ཞིག་ཕུད་པའི་ཕྱུར་བ་གཞན་ཀུན་བརླགས་ཟིན་འདུག
> མདང་དགོང་མོར་གཉེར་ཚང་ཕྱོགས་ནས་འབྲད་འབྲད་གཏོང་བའི་སྐད་སྒྲ་ཐོས་རྒྱུ་འདུག
>
> ---
>
> དེས་ན་ཕྱུར་བ་དེ་དག་ཙི་ཙི་ཡིས་ཟོས་པ་ཡིན་ངེས།

རྟགས་སྦྱོར་འགོད་ལུགས་འདི་སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་ཚུལ་མིན་པ་ནི་ཆེས་གསལ་ཏེ། དེའི་རྟེན་གྱི་བརྗོད་པ་དག་གིས་སྡོམ་ཚིག་གི་བརྗོད་པའི་ཕྱོགས་སུ་ངེས་པའི་ཚུལ་གྱིས་མི་འདྲེན་པའི་ཕྱིར་ཏེ། བོར་བརླག་ཏུ་གྱུར་པའི་ཕྱུར་བ་དེ་དག་ནང་གི་གཡོག་མོས་བརྐུས་ཤིང་དེ་དག་གིས་ཙི་ཙིས་བྱས་པ་ལྟར་མངོན་ཆེད་ཕྱུར་རྟུག་འགའ་ཤས་སྨྱུང་དྲུང་དོད་པོས་ཕར་ཚུར་གཏོར་བ་སྲིད་པའི་ཕྱིར།(དཔེ་རིས་ ༥) དེ་བཞིན་དུ་འབྲད་བརྡར་གྱི་སྒྲ་དེ་ཡང་འབྱུང་ལུགས་དུ་མ་ཞིག་ནས་བྱུང་བ་སྲིད་པའི་ཕྱིར་ཏེ། དཔེར་ན་རླངས་ཐབ་ཧ་ཅང་འཚིག་པའི་རྐྱེན་ལས་བྱུང་བ་སྲིད་པའི་ཕྱིར། གང་ལྟར་ཡང་རྗེས་དཔག་དེ་ཉིད་ནི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན་པ་གསལ་ཏེ། སྐབས་འབྲེལ་གནས་སྟངས་དེ་ལ་གསལ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ཡོད་པའི་ཁོངས་ནས་ཙི་ཙིས་ཕྱུར་བ་བཟས་པའི་ཚོད་རྩིས་དེས་སྙེར་བའི་གསལ་བཤད་དེ་ཉིད་ཀུན་ལས་བཟང་བ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ལར་ན་གཡོག་མོ་ཚོས་རྒྱུན་དུ་ཕྱུར་བ་མི་རྐུ་བའི་ཕྱིར་དང་། དེང་རབས་ཀྱི་རླངས་ཐབ་རྣམས་ཀྱང་ཚ་དྲགས་པས་འཚིག་པ་དཀོན་པའི་ཕྱིར། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཙི་ཙིས་རྒྱུན་དུ་གོ་སྐབས་ཡོད་ཚད་ལ་ཕྱུར་བ་ཟ་ཞིང་། སྐབས་དེ་དག་ཏུ་འབྲད་བརྡར་གྱི་སྒྲ་ཡང་སྒྲོན་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ཙི་ཙི་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོད་རྩིས་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པ་ང་ཚོས་གཅིག་ཏུ་ངེས་བརྟན་བྱེད་མི་ཐུབ་ཀྱང་། སྤྱིའི་ཆ་ནས་བཤད་ན་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་དང་། ངོ་གདོང་གི་གནས་སྟངས་ལ་གཞིག་པའི་གསལ་བཤད་ལེགས་ཤོམ་ཡིན་ནོ།།

7. The mouse hypothesis and the maid hypothesis can both account for the missing cheese.

Reasoning of this sort is known as 'inference to the best explanation', for obvious reasons, or IBE for short. Certain terminological confusions surround the relation between IBE and induction. Some philosophers describe IBE as a type of inductive inference; in effect, they use 'inductive inference' to mean 'any inference which is not deductive'. Others contrast IBE with inductive inference, as we have done above. On this way of cutting the pie, 'inductive inference' is reserved for inferences from examined to unexamined instances of a given kind, of the sort we examined earlier; IBE and inductive inference are then two

༧ ཅི་ཅི་ལ་བརྟེན་པའི་ཚོད་གཞག་དང་གཡོག་མོ་ལ་བརྟེན་པའི་ཚོད་གཞག་གཉིས་ཀའི་སྒོ་ནས་ཕྱུར་བ་མ་ཚང་བའི་གནས་སྟངས་དེར་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཐུབ།

དེས་ན་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་འདིའི་རིགས་ལ་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་ཅེས་བརྗོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཡིན་ལ། འདིའི་མིང་ལ་བསྡུར་བྲིས་སུ་ IBE རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་ཅེས་འབྲི་སྲོལ་ཡོད། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དང་རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་གཉིས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་ཐད་འཁྲུལ་ཉེན་ཆེ་བའི་བརྡ་ཆད་འགའ་ཞིག་ཡོད་པ་ང་ཚོས་ཤེས་དགོས། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རིགས་གཅིག་གིས་རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་གི་རིགས་འདི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གི་ཁོངས་སུ་གཏོང་བ་ཡོད་ལ། དེ་ནི་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་མིན་པའི་རིགས་ཀུན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གི་ཁོངས་སུ་འདོད་པའི་ལུགས་སོ།། གཞན་དག་གིས་གོང་དུ་ང་ཚོས་བྱས་པ་དང་མཚུངས་པར་རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་དང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གཉིས་པོ་ཐ་དད་སོ་སོར་བལྟས་པའང་ཡོད། དེ་ལྟར་ཟ་ཆས་ཁུ་ར་ཞིག་ལ་བགོ་ཤ་རྒྱག་རྩལ་འདིའི་དབང་དུ་བྱས་ན། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཅེས་པ་རིགས་གཅིག་པའི་དངོས་པོའི་ཁོངས་ནས་སྟར་དཔྱད་ཟིན་པའི་མཚན་གཞིའི་དངོས་པོ་དག་ལ་བརྟེན་ནས་དཔྱད་ཞིབ་བྱ་རྒྱུའི་མཚན་གཞིའི་སྟེང་དུ་ཁྱད་ཆོས་གང་ཞིག་རྗེས་སུ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་དེ་ཁོ་ནར་ཐ་སྙད་བྱེད་པ་ཡིན་པས། རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་དང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གཉིས་པོ་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་

different types of non-deductive inference. Nothing hangs on which choice of terminology we favour, so long as we stick to it consistently.

Scientists frequently use IBE. For example, Darwin argued for his theory of evolution by calling attention to various facts about the living world which are hard to explain if we assume that current species have been separately created, but which make perfect sense if current species have descended from common ancestors, as his theory held. For example, there are close anatomical similarities between the legs of horses and zebras. How do we explain this, if God created horses and zebras separately? Presumably he could have made their legs as different as he pleased. But if horses and zebras have both descended from a recent common ancestor, this provides an obvious explanation of their anatomical similarity. Darwin argued that the ability of his theory to explain facts of this sort, and of many other sorts too, constituted strong evidence for its truth.

Another example of IBE is Einstein's famous work on Brownian motion. Brownian motion refers to the chaotic, zig-zag motion of microscopic particles suspended in a liquid or gas. It was discovered in 1827 by the Scottish botanist Robert Brown (1713–1858), while examining pollen grains floating in water. A number of attempted explanations of Brownian motion were advanced in the 19th century. One theory attributed the motion to electrical attraction between particles, another to agitation from external surroundings, and another to convection currents in the fluid. The correct explanation is based on the kinetic theory of matter, which says that liquids and gases are made up of atoms or molecules in motion. The suspended particles collide with the surrounding molecules, causing the erratic, random movements that Brown first observed. This theory was first proposed in the late 19th century but was not widely accepted, not least because many scientists didn't believe that atoms and molecules were real physical entities. But in 1905, Einstein provided an ingenious mathematical treatment of

ལས་གཞན་པའི་རྗེས་དཔག་རིགས་ཐ་དད་པ་གཉིས་སུ་གྲུབ་བོ།། གང་ལྟར་ཡང་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་བརྗ་ཆད་བཀོལ་ཚུལ་ཐད་སྔ་ཕྱི་འགལ་བ་མེད་པར་ཚུལ་གཅིག་རང་ལ་བརྟན་པོར་གནས་ཕྱིན་ཆད་བརྗ་ཆད་གང་ལ་མོས་པ་བྱེད་མིན་གྱིས་ཁྱད་པར་མི་བཟོའོ།།

རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་གི་རིགས་འདི་ཚན་རིག་པས་ཡང་ཡང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད། དཔེར་ན། ཌར་ཝིན་གྱིས་ཁོང་རང་གིས་བཏོན་པའི་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རིགས་པའི་གཞུང་ལུགས་ཀྱི་དཔང་རྟགས་སུ་སྐྱེ་ལྡན་འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་དོན་རྣམ་པ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ང་ཚོའི་མདུན་དུ་བཞག་སྟེ། གལ་ཏེ་ད་ལྟའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་རྣམས་རེ་རེ་ནས་ལོགས་སུ་བཟོ་བཀོད་བྱས་པར་ཁས་བླངས་ཚེ་དངོས་དོན་སྣ་ཚོགས་པ་དག་ལ་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་དཀའ་བར་གྱུར་ལ། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་ད་ལྟའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་རྣམས་ཁོང་གི་རྣམ་གཞག་གིས་ཇི་ལྟར་བཟུང་བ་ལྟར་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དག་ལས་རིམ་གྱིས་མཆེད་པ་ཡིན་ཚེ་དངོས་དོན་འདི་ལྟར་དུ་འགོད་པར་གནས་ལུགས་ཀྱི་དོན་སྙིང་ལྡན་ཞེས་ཌར་ཝིན་གྱིས་སྨྲུབ་བྱེད་བཀོད། དཔེར་ན་རྟ་དང་རྐྱང་ཁྲའི་རྐང་པའི་ཆགས་དབྱིབས་ཀྱི་གནས་ལུགས་ཧ་ཅང་འདྲ་མཚུངས་སུ་ཡོད་པའི་གནས་སྟངས་དེ་གཞིར་བྱས་ན། ཅི་སྟེ་འཇིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་རྟ་དང་རྐྱང་ཁྲ་གཉིས་རེ་རེ་ནས་སོ་སོར་བཀོད་པ་ཞིག་ཡིན་ན་འདྲ་མཚུངས་ཀྱི་གནས་སྟངས་འདིར་གསལ་བཤད་ཇི་ལྟར་བྱའམ། ཁོང་གིས་སྲོག་ཆགས་གཉིས་པོའི་རྐང་པ་རྣམས་རང་གི་ཐུགས་འདོད་བཞིན་ཇི་ལྟར་ཉུང་ཉུང་གི་མ་འདྲ་བ་ཞིག་ཏུ་བཟོས་ནའང་ཆོག་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་རྟ་དང་རྐྱང་ཁྲ་གཉིས་པོ་ཡུན་རིང་མ་ཐོགས་པའི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་གཅིག་ལས་མཆེད་པ་ཡིན་ན། དེ་གཉིས་ལ་ཡོད་པའི་ལུས་ཀྱི་ཆགས་བཀོད་མཚུངས་པའི་གནས་ལུགས་དེར་འགྲེལ་བཤད་ཁ་གསལ་ཞིག་དེ་ལས་ཐོབ་ཐུབ། ཌར་ཝིན་གྱི་རིགས་པའི་གཞུང་ལུགས་ཀྱིས་དངོས་དོན་འདིའི་རིགས་དང་འདི་དང་འདྲ་བའི་དངོས་དོན་གཞན་མང་པོར་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ནུས་པ་འདིས་ཁོང་གི་རིགས་པའི་གཞུང་ལུགས་དེ་ཉིད་དོན་མཐུན་ཡིན་པའི་དཔང་རྟགས་གསལ་པོ་མཚོན་ཡོད་ཅེས་ཁོང་གིས་དེ་ལྟར་དུ་སྨྲུབ་བྱེད་བཀོད།

རྣམ་ལེགས་རྗེས་དཔག་གི་དཔེ་མཚོན་གཞན་ཞིག་ནི་སྤྲི་རོན་འབྲུག་ཆའི་སྐོར་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པའི་གྲུབ་ཆེ་བའི་གྲུབ་དོན་དེ་ཡིན། སྤྲི་རོན་འབྲུག་ཆ་ཞེས་པ་ རླན་གཤེར་རམ་ཡང་ན་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་ཁྲོན་དུ་ལྡིང་ནས་འཕྱོད་པའི་རྡུལ་ཕྲ་མོ་དག་གི་ཟང་ཟིང་གི་གྲུ་གྲུའི་འགུལ་སྐྱོད་དེར་ཟེར། འབྲུག་ཆ་འདི་ཐོག་མར་ ༡༨༣༧ ལོར་སི་ཁོ་ཊེ་ལན་གྱི་རྩི་ཤིང་རིག་པ་བ་རོ་སྦར་ཊེ་སྤྲི་རོན(༡༧༡༣ ནས་ ༡༨༥༨)ལ་ཆུའི་སྟེང་དུ་ལྡིང་བའི་ཟེགས་རྡུལ་ལ་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་སྐབས་གསར་དུ་རྙེད། དུས་རབས་ ༡༩ པའི་ནང་སྤྲི་རོན་འབྲུག་ཆར་གསལ་བཀྲོལ་གྱི་འབད་རྩོལ་བྱེད་པའི་རྣམ་བཤད་མང་པོ་ཞིག་ཐོན་ཡོད། རྣམ་གཞག་ཅིག་གིས་འགུལ་སྐྱོད་དེ་རྟུལ་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་གློག་གི་འཐེན་ཤུགས་དབང་གིས་ཡིན་པར་བརྩིས་པ་དང་། གཞན་ཞིག་གིས་ཕྱིའི་ཁོར་ཡུག་གི་དཀྲོག་རྐྱེན་གྱི་དབང་གིས་ཡིན་པར་སྨྲས། ཡང་གཞན་ཞིག་གིས་རླན་གཤེར་ནང་གི་ནུས་པ་ཁྱབ་འགྱེད་བྱེད་པའི་རྒྱུན་གྱི་དབང་གིས་ཡིན་པར་བཤད་ཡོད། འོན་ཀྱང་འདི་ཐད་ཀྱི་རྣམ་བཤད་ཡང་དག་པ་དེ་ནི་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་འགུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན་ཏེ། རྣམ་གཞག་དེས་གཤེར་གཟུགས་དང་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་ཆོས་རྣམས་འགུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་རྟུལ་ཕྲན་ཡང་ན་འདུས་རྡུལ་དག་གིས་གྲུབ་པར་བལྟས་པའི་ཕྱིར། རླན་གཤེར་སྟེང་དུ་ལྡིང་བའི་རྡུལ་རྣམས་ཉེ་འཁོར་གྱི་འདུས་རྡུལ་དག་དང་གདོང་ཐུག་བྱེད་པ་ན་གང་ཞིག་སྤྲི་རོན་གྱིས་ཐོག་དང་པོར་མཐོང་བའི་ངེས་མེད་རང་དགར་འགྲུབ་པའི་གཡོ་འགུལ་དེ་དག་འབྱུང་བ་ཡིན། རྣམ་གཞག་འདི་ཐོག་མར་དུས་རབས་ ༡༩ པའི་མཐའ་མཇུག་ཏུ་ཕྱིར་བསྙགས་བྱས་ཡོད་ཀྱང་དེ་ཙམ་རྒྱ་ཁྱབ་ཏུ་ཁས་ལེན་བྱེད་མཁན་བྱུང་མེད། དེར་རྒྱུ་མཚན་མང་དག་ཅིག་ཡོད་ཆོག་པའི་ཁྲོད་ནས་ཚན་རིག་པ་མང་པོས་སྐབས་དེར་རྡུལ་ཕྲན་དང་འདུས་རྡུལ་རྣམས་གཟུགས་ཅན་དངོས་གནས་པ་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་མི་བྱེད་པ་དེ་རྒྱུ་མཚན་ཆུང་གྲས་ཤིག་མིན། འོན་ཀྱང་ ༡༩༠༥ ལོར་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱིས་སྤྲི་རོན་འབྲུག་ཆ་དེ་རྩིས་རིག་གི་ཐབས་བྱུས་བཟང་པོ་ཞིག་གི་ངོ་བོར་ཕབ་ཅིང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཞིབ་ཏིག་ཆེ་ལ་འབོར་གྲངས་བཤེར་ཚུང་བའི་སྔོན་རྩིས་མང་པོ་བརྒྱབ་པ་དེ་དག་ལ་ཕྱིས་སུ་བརྟག་དཔྱད་བྱས་པ་བརྒྱུད་

Brownian motion, making a number of precise, quantitative predictions which were later confirmed experimentally. After Einstein's work, the kinetic theory was quickly agreed to provide a far better explanation of Brownian motion than any of the alternatives, and scepticism about the existence of atoms and molecules rapidly subsided.

One interesting question is whether IBE or ordinary induction is a more fundamental pattern of inference. The philosopher Gilbert Harman has argued that IBE is more fundamental. According to this view, whenever we make an ordinary inductive inference such as 'all pieces of metal examined so far conduct electricity, therefore all pieces of metal conduct electricity' we are implicitly appealing to explanatory considerations. We assume that the correct explanation for why the pieces of metal in our sample conducted electricity, whatever it is, entails that all pieces of metal will conduct electricity; that is why we make the inductive inference. But if we believed, for example, that the explanation for why the pieces of metal in our sample conducted electricity was that a laboratory technician had tinkered with them, we would not infer that all pieces of metal conduct electricity. Proponents of this view do not say there is no difference between IBE and ordinary induction – there clearly is. Rather, they think that ordinary induction is ultimately dependent on IBE.

However, other philosophers argue that this gets things backwards: IBE is itself parasitic on ordinary induction, they say. To see the grounds for this view, think back to the cheese-in-the-larder example above. Why do we regard the mouse hypothesis as a better explanation of the data than the maid hypothesis? Presumably, because we know that maids do not normally steal cheese, whereas mice do. But this is knowledge that we have gained through ordinary inductive reasoning, based on our previous observations of the behaviour of mice and maids. So according to this view, when we try to decide which of a group of competing hypotheses provides the best explanation of our data, we invariably appeal to knowledge

ར་སྒྲོད་ཐུབ་པ་བྱུང་ཡོད། ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་གྲུབ་འབྲས་དེ་ནས་བཟུང་སྔི་རོན་འཁྲུག་ཆར་འགྲེལ་བའི་རྣམ་བཤད་གཞན་ལ་ལྟོས་ཏེ་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ཆེས་ལེགས་པ་ཡིན་པར་ཀུན་གྱིས་ཁས་ལེན་བྱས་ལ། དེ་བཞིན་དུ་དུས་དེ་ནས་བཟུང་རྟུལ་ཕྲན་དང་འདུས་རྟུལ་ཡོད་པའི་ཐེ་ཚོམ་ཡང་མྱུར་བར་ཞི་འཛགས་སུ་གྱུར།

རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་གམ་ཡང་ན་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་སྒྲིར་བཏང་བ་དེ་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་བཀོད་པ་ཆེས་གཞི་རིམ་ཞིག་ཡིན་ནམ་ཞེས་པ་ནི་ཉམས་མཚར་བའི་དྲི་བ་ཞིག་སྟེ། ལྷ་གྲུབ་སླ་བ་སྣེལ་ཧྲར་ཊེ་ཧར་མན་གྱིས་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་གཏན་ཚིགས་དེ་དེ་ལྟར་ཡིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་སྒྲུབ་བྱེད་བཀོད་ཡོད། ལྷ་ཚུལ་འདི་གཞིར་བྱས་ན། ད་བར་དཔྱད་ཞིབ་བྱས་ཟིན་པའི་ལྟགས་རིགས་དུམ་བུ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་ལྟགས་རིགས་ཡོད་ཚད་ཀྱིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་པར་རྗེས་སུ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ལྷ་བུའི་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་སྒྲིར་བཏང་བ་ཞིག་ནམ་འགོད་པ་ན་ང་ཚོས་དོན་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ནུས་ཀྱི་ཡོན་ཏན་ལ་རེ་ལྟོས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནི་ང་ཚོས་དཔྱད་གཞིར་གྱུར་པའི་ལྟགས་རིགས་དག་གིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་པའི་རྣམ་བཤད་ཡང་དག་ཅིག་བྱེད་དགོས་ན་དེ་ནི་ལྟགས་རིགས་ཡོད་ཚད་ཀྱིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་པར་ལྷ་བ་ལས་གཞན་འོས་མེད་ཚུལ་ང་ཚོའི་ཞེ་ཕུགས་ཀྱི་བསམ་པར་འཛིན་པས་ཡིན། དེ་འདྲར་བརྟེན་ང་ཚོས་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ལ་བརྟེན་པ་རེད། དེ་ལྟར་མིན་པར་དཔྱད་གཞིར་གྱུར་པའི་ལྟགས་རིགས་ཀྱིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་པའི་རྣམ་བཤད་དུ་བརྟག་དཔྱད་པ་དག་གིས་དེ་ལ་བརྩོས་སྒྲུར་བྱས་པས་ཡིན་ཞེས་ཡིད་ཆེས་བྱས་ཆེ། དེ་ལས་ལྟགས་རིགས་མཐའ་དག་གིས་སློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་དགོས་པ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་རྗེས་སུ་དཔོག་ནུས་ཏེ་མི་ནུས། དེས་ན་གོང་གི་ལྟ་ཚུལ་འདི་ཁས་བླངས་པའི་གང་ཟག་རྣམས་ཀྱིས་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་དང་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་སྒྲིར་བཏང་བ་གཉིས་དབར་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་གཏན་མེད་པར་མི་སླ་བར་མ་ཟད། ཁྱད་པར་ཡོད་པ་ཆེས་གསལ་ལ། འོ་ན་ཅི་ཞེ་ན། དེ་དག་གིས་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་སྒྲིར་བཏང་བ་རྣམས་མཐར་གཏུགས་ན་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་ལ་རག་ལུས་པར་པར་འདོད་དོ།།

དེ་ལྟ་ནའང་ལྷ་གྲུབ་སླ་བ་གཞན་དག་གིས་ནི་གོང་གསལ་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེ་གོ་ལྡོག་སྟེ་ཁས་ལེན་བྱེད་པ་སྟེ། རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་དེ་ཉིད་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་སྒྲིར་བཏང་བར་ཕར་བརྟེན་པར་འདོད་པ་ཡིན། ལྷ་ཚུལ་འདིའི་རྟེན་གཞི་གང་ཡིན་ཤེས་པ་ལ་སྣང་ཀྱི་གཉེར་ཚང་ནང་གི་ཕྱུར་བའི་དཔེ་མཚོན་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱ་རིགས། ང་ཚོས་གཡོག་མོའི་ཚོད་རྩིས་ལས་ཅི་ཅིའི་ཚོད་རྩིས་དེ་ལེགས་པར་བརྩིས་པ་འདི་ཅིས་ཡིན་ནམ། དེ་ནི་ཕལ་ཆེར་གཡོག་མོ་རྣམས་ཀྱིས་སྒྲིར་བཏང་ཕྱུར་བ་མི་ཤུ་ཞིང་ཅི་ཅིས་ཤུ་བའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན་སྲིད། འོན་ཀྱང་དེ་ནི་ཅི་ཅི་དང་གཡོག་མོའི་སྤྱོད་ཚུལ་ལ་དམིགས་པའི་སྔར་གྱི་ང་ཚོའི་རྟོག་ཞིབ་རྣམས་གཞིར་བྱས་ནས་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་སྒྲིར་བཏང་བ་དག་ལས་སྐྱེས་པའི་ངེས་ཤེས་ཤིག་ཡིན། དེས་ན་ལྷ་ཚུལ་འདི་གཞིར་བྱས་ན་འཕྲན་ གླར་གྱུར་པའི་ཚོད་གཞག་དུ་མའི་ཁྲོད་ནས་གང་ཞིག་གིས་སྐབས་འབྲེལ་གནས་སྟངས་དེར་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་མིན་ཐག་གཅོད་བྱེད་པར་བརྩམ་པ་ན། ང་ཚོས་དུས་རྟག་ཏུ་ཁྱད་པར་ལས་སྒྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་སྒྲིར་བཏང་བ་དེས་བསྐྱེད་པའི་ངེས་ཤེས་ལ་བརྟེན་གྱི་ཡོད། དེས་ན་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་དེ་ཉིད་ཆེས་རྨང་གཞིར་གྱུར་པའི་རྗེས་དཔག་ཏུ་ངོས་འཛིན་བྱས་

that has been gained through ordinary induction. Thus it is incorrect to regard IBE as a more fundamental mode of inference.

Whichever of these opposing views we favour, one issue clearly demands more attention. If we want to use IBE, we need some way of deciding which of the competing hypotheses provides the best explanation of the data. But what criteria determine this? A popular answer is that the best explanation is the simplest or the most parsimonious one. Consider again the cheese-in-the-larder example. There are two pieces of data that need explaining: the missing cheese and the scratching noises. The mouse hypothesis postulates just one cause – a mouse – to explain both pieces of data. But the maid hypothesis must postulate two causes – a dishonest maid and an overheating boiler – to explain the same data. So the mouse hypothesis is more parsimonious, hence better. Similarly in the Darwin example. Darwin's theory could explain a very diverse range of facts about the living world, not just anatomical similarities between species. Each of these facts could be explained in other ways, as Darwin knew. But the theory of evolution explained all the facts in one go – that is what made it the best explanation of the data.

The idea that simplicity or parsimony is the mark of a good explanation is quite appealing, and certainly helps flesh out the idea of IBE. But if scientists use simplicity as a guide to inference, this raises a problem. For how do we know that the universe is simple rather than complex? Preferring a theory that explains the data in terms of the fewest number of causes does seem sensible. But is there any objective reason for thinking that such a theory is more likely to be true than a less simple theory? Philosophers of science do not agree on the answer to this difficult question.

Probability and induction

The concept of probability is philosophically puzzling. Part of the puzzle is that the word 'probability' seems to have more than one

ན་མི་འགྲིག་པར་བལྟས་པ་རེད།

འགལ་ཟླར་གྱུར་པའི་འདོད་ཚུལ་འདི་དག་ལས་ང་ཚོས་གང་ལ་ཡིད་མོས་བྱེད་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་གནད་དོན་གཅིག་ལ་དོ་སྣང་ཆེ་བ་བྱེད་དགོས་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་ཀྱི་རྗེས་དཔག་བསྐྱེན་འདོད་ན། འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་ཚོད་བཞག་རྣམས་ལས་གང་གིས་གནས་སྣང་ལ་གཞིག་པའི་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པར་ངེས་བྱེད་ཀྱི་ཐབས་ཤིག་ང་ཚོར་མཁོ་བ་ཡིན། འོ་ན་ཆ་རྐྱེན་གང་གིས་དེ་ལྟར་ངེས་ཐུབ་བམ་ཞེ་ན། ཡོངས་གྲགས་ཆེ་བའི་ལན་ཞིག་ནི་སྐབས་བདེ་ཤོས་སམ་གྲོན་ཆུང་ཤོས་ཀྱི་རྣམ་བཤད་དེ་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་ཡིན་དགོས་པ་དེ་རེད། སླར་ཡང་གཉེར་ཁང་གི་ཕྱུར་བའི་དཔེ་ལ་བསམ་གཞིག་བྱ་འོས། དེར་གསལ་བཤད་བྱེད་དགོས་པའི་གནས་སྣང་ལ་རིགས་གཉིས་ཡོད་དེ། ཕྱུར་བ་མེད་པ་དང་། འབྲད་བཏར་གྱི་སྦྲ་ཐོན་པ་དེ་གཉིས་ཡིན། ཙི་ཙིའི་ཚོད་བཞག་གིས་གནས་སྣང་དེ་གཉིས་ཀ་གསལ་བཤད་བྱེད་པར་རྒྱུ་གཅིག་ཁོ་ན་འཛུག་པ་དེ་ནི་ཙི་ཙི་ཡིན་ལ། གཡོག་མོའི་ཚོད་བཞག་གིས་གནས་སྣང་དེ་ཉིད་ལ་གསལ་བཤད་བྱེད་པར་ངེས་པར་དུ་རྒྱུ་གཉིས་འཛུག་དགོས་ཏེ། དྲང་པོ་མིན་པའི་གཡོག་མོ་ཞིག་དང་། ཚ་དྲགས་པའི་ རླངས་ཐབ་བཅས་གཉིས་ཡིན། དེས་ན་ཙི་ཙིའི་ཚོད་བཞག་དེ་གྲོན་ཆུང་བ་ཡིན་པས་ལེགས་པར་གྱུར་པ་རེད། དེ་བཞིན་དུ་ཊར་ཝིན་གྱི་དཔེ་མཚོན་ལའང་མཚུངས་པ་ཡིན། ཊར་ཝིན་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་གིས་ཉེ་རིགས་ཕན་ཚུན་དབར་ལུས་ཀྱི་གནས་ལུགས་མཚུངས་པ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ཙམ་མིན་པར་གསོན་པོར་འཚོ་བཞིན་པའི་འཛིག་རྟེན་གྱི་དངོས་དོན་སྣ་ཚོགས་པ་ཞིག་ལ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཐུབ། དངོས་དོན་དེ་དག་རེ་རེར་འགྲེལ་ཚུལ་གཞན་གྱི་སྒོ་ནས་བཤད་པ་བྱེད་དུ་ཡོད་པ་ཊར་ཝིན་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཤེས་ཀྱང་། འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་གིས་དངོས་དོན་མཐའ་དག་ལ་ཡུག་གཅིག་ཏུ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པས་སྐབས་འབྲེལ་གནས་སྣང་གི་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་དེ་ཉིད་ཡིན་པའང་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཡིན།

སྐབས་བདེ་བའམ་ཡང་ན་གྲོན་ཆུང་རང་བཞིན་དེ་རྣམ་བཤད་ལེགས་པོ་ཞིག་གི་མངོན་རྟགས་ཡིན་པར་ལྟ་ཚུལ་དེ་བློ་ལ་འཐད་པོ་ཞིག་ཡིན་པའི་ཁར། རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག་གི་གནད་འགག་རྣམས་གསལ་སྟོན་བྱེད་པར་ཏན་ཏན་ཕན་ཐོགས་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྐབས་བདེའི་རང་བཞིན་འདི་ཉིད་རྗེས་དཔག་གི་རྒྱུས་སྟོན་ཞིག་ཏུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་ཆེ། དེས་དཀའ་རྙོག་ཅིག་སློང་ངེས། དེ་ནི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་དེ་ཉིད་རྙོག་ཟིང་ཅན་མིན་པར་སྐབས་བདེ་ཞིག་ཡིན་པ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ། རྒྱུ་རྐྱེན་ཉུང་ཤོས་ཀྱི་སྒོ་ནས་གནས་ཚུལ་གསལ་བཤད་བྱེད་པའི་རྣམ་གཞག་དྲག་འདེམ་བྱེད་པར་དོན་གནད་ཡོད་པ་ལྟ་བུར་སྣང་ཡང་། རྙོག་ཟིང་ཆེ་བའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་ལས་སྐབས་བདེའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བདེན་ཤས་ཆེ་བ་ཡིན་དགོས་པར་ཡུལ་གྱི་ངོས་ནས་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡང་ཡོད་དམ། དྲི་བ་དཀའ་མོ་འདིའི་ལན་ལ་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་བ་རྣམས་བློ་མཐུན་གྱི་མེད།

སྲིད་ཕྱོད་རིག་པ་དང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག

ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་བཤད་ན་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་རིག་པ་དེ་མགོ་རྙོག་ཅན་ཞིག་ཡིན། མགོ་རྙོག་དེའི་ཆ་གཅིག་ནི་"སྲིད་ཕྱོད་"ཅེས་པའི་ཐ་སྙད་དེར་གོ་དོན་གཅིག་ལས་མང་བ་ཡོད་པས་ཡིན། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་རྫོམ་ཡིག་ཅིག་ཏུ་དབྱིན་ཡུལ་གྱི་བུད་

meaning. If you read that the probability of an Englishwoman living to 100 years of age is 1 in 10, you would understand this as saying that one-tenth of all Englishwomen live to the age of 100. Similarly, if you read that the probability of a male smoker developing lung cancer is 1 in 4, you would take this to mean that a quarter of all male smokers develop lung cancer. This is known as the frequency interpretation of probability: it equates probabilities with proportions, or frequencies. But what if you read that the probability of finding life on Mars is 1 in 1,000? Does this mean that one out of every thousand planets in our solar system contains life? Clearly it does not. For one thing, there are only nine planets in our solar system. So a different notion of probability must be at work here.

One interpretation of the statement 'the probability of life on Mars is 1 in 1,000' is that the person who utters it is simply reporting a subjective fact about themselves – they are telling us how likely they think life on Mars is. This is the subjective interpretation of probability. It takes probability to be a measure of the strength of our personal opinions. Clearly, we hold some of our opinions more strongly than others. I am very confident that Brazil will win the World Cup, reasonably confident that Jesus Christ existed, and rather less confident that global environmental disaster can be averted. This could be expressed by saying that I assign a high probability to the statement 'Brazil will win the World Cup', a fairly high probability to 'Jesus Christ existed', and a low probability to 'global environmental disaster can be averted'. Of course, to put an exact number on the strength of my conviction in these statements would be hard, but advocates of the subjective interpretation regard this as a merely practical limitation. In principle, we should be able to assign a precise numerical probability to each of the statements about which we have an opinion, reflecting how strongly we believe or disbelieve them, they say.

The subjective interpretation of probability implies that there are no objective facts about probability, independently of what people

མེད་རྣམས་ལོ་བརྒྱའི་བར་འཚོ་བའི་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་གནས་བབ་ནི་བཅུའི་ནང་ནས་གཅིག་ཡིན་ཚུལ་བསླགས་ཡོད་ཚེ། དེས་དཔེར་ན་ཡུལ་གྱི་བུད་མེད་ཐམས་ཅད་ལས་བཅུ་ཆ་གཅིག་ལོ་བརྒྱའི་བར་འཚོ་བར་སྟོན་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་ཐུབ། དེ་བཞིན་དུ་ཐ་མག་འཐེན་མཁན་གྱི་སྐྱེས་པ་རྣམས་ལ་གློ་འབྲས་འཕོག་པའི་སྲིད་སྲུད་དེ་བཞིའི་ནང་ནས་གཅིག་ཡིན་པ་གསལ་ཡོད་ཚེ། དེས་ཐ་མག་འཐེན་མཁན་གྱི་སྐྱེས་པ་མཐའ་དག་ལས་བཞི་ཆ་གཅིག་ལ་གློ་འབྲས་འཕོག་པ་དེའི་གོ་དོན་དུ་ཤེས་ཐུབ། འདི་ནི་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་གོ་དོན་ཟློས་སྲུད་ཀྱི་དོན་དུ་འགྲེལ་བའི་ལུགས་སུ་གྲགས་ཤིང་། འདིས་སྲིད་སྲུད་དེ་ཟློས་སྲུད་དམ་ཡང་ན་བསྡུར་གྲངས་དང་དོ་སྙམ་དུ་བརྩིས་པ་ཡིན། དེ་ལྟ་ཡིན་མོད་འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་གནམ་མིག་དམར་སྐྱེང་དུ་ཚེ་སྲོག་རྟེན་པའི་སྲིད་སྲུད་དེ་སྟོང་གི་ནང་ནས་གཅིག་རེད་ཅེས་བསླགས་ཡོད་ཚེ་དེ་ཉིད་ཁྱོད་ཀྱིས་ཇི་ལྟར་འགྲེལ་ལམ། ང་ཚོའི་ཉི་མའི་ཁྱིམ་རྒྱུད་ཀྱི་གནམ་སྟོང་ཕྲག་རེའི་ནང་སྲོག་འཚོ་བའི་གནམ་གཅིག་རེ་ཡོད་པར་བསྟན་པའི་དོན་ཡིན་ནམ། དེ་ལྟར་མིན་པ་ནི་ཆེས་གསལ་སྟེ། གཅིག་ནས་ང་ཚོའི་ཉི་མའི་ཁྱིམ་རྒྱུད་ནང་གནམ་དགུ་ལས་མེད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་འདིར་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་གོ་བ་ལོགས་པ་ཞིག་ངེས་པར་ཡོད་དགོས།

གནམ་མིག་དམར་སྐྱེང་དུ་ཚེ་སྲོག་ཡོད་པའི་སྲིད་སྲུད་དེ་སྟོང་ནས་གཅིག་རེད་ཅེས་པའི་བརྗོད་པ་དེའི་གོ་དོན་འགྲེལ་སྟངས་གཅིག་ནི་བརྗོད་པ་པོའི་གང་ཟག་དེས་རང་གི་བསམ་དོན་ཞིག་བརྗོད་པ་ཙམ་སྟེ། ཕོའི་བསམ་ངོ་ལ་ལྟོས་ཏེ་གནམ་མིག་དམར་སྐྱེང་ཚེ་སྲོག་ཡོད་ཉུང་བའི་ཚད་གཞི་ཇི་ཡིན་ཙམ་སྟོན་པའི་ཕྱིར། འདི་ནི་ཡུལ་ཅན་གྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་དོན་འགྲེལ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། སྲིད་སྲུད་ཅེས་པ་གང་ཟག་སྒེར་གྱི་བསམ་པའི་ཤུགས་ཚད་ཙམ་དུ་བཟུང་བ་ཡིན། དེ་ཡང་ང་ཚོས་སོ་སོའི་བསམ་ཚུལ་ལ་ལ་བསམ་ཚུལ་གཞན་ལས་ཤུགས་ཆེ་བ་གཟུང་བ་གསལ་པོ་ཡིན། དཔེར་ན་ངོས་རང་ལ་རྒྱལ་སྤྱིའི་ཐང་རྩེད་པོ་ལོའི་གཟེངས་རྟགས་ཐོར་པ་དེ་ནྐར་ཌིལ་རྒྱལ་ཁབ་ལ་འཐོབ་རྒྱུར་གདེང་ཚོད་ཏ་ཅང་ཆེན་པོ་ཡོད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་ཡེ་ཤུ་མ་ཤི་ཀ་འཛིག་རྟེན་འདིར་དངོས་སུ་ཞབས་བཅགས་ཡོད་པར་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་གདེང་ཚོད་ཡོད། འོན་ཀྱང་གོ་ལའི་ཁོར་ཡུག་ཉམས་ཆག་འགྲོ་བ་དེ་གཡོལ་སེལ་ཐུབ་པར་གདེང་ཚོད་དེ་ཙམ་མེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། དོན་འདི་ཁོ་བོས་འདི་ལྟར་དུ་བརྗོད་རུང་སྟེ། ནྐར་ཌིལ་ལ་རྒྱལ་སྤྱིའི་གཟེངས་ཐོར་འཐོབ་རྒྱུ་ཡིན་པའི་བརྗོད་པ་དེ་ལ་ཁོ་བོས་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་ཚད་གཞི་མཐོན་པོ་སྦྱིན་པ་དང་། ཡེ་ཤུ་མ་ཤི་ཀས་གླིང་འདིར་ཞབས་བཅགས་ཡོད་ཅེས་པར་འབྲིང་ཙམ་དང་། གོ་ལའི་ཁོར་ཡུག་གི་ཉམས་ཆག་དེ་གཡོལ་སེལ་ཐུབ་ཅེས་པར་སྲིད་སྲུད་དམའ་པོ་སྦྱིན་པ་ཡིན་ཞེས་བརྗོད་ཆོག བརྗོད་པ་འདི་དག་ལ་འཆང་བའི་ཁོ་བོའི་གདེང་ཚོད་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་ལ་གྲངས་ཚད་ཏག་ཏག་སྦྱིན་རྒྱུ་དཀའ་མོ་ཡིན་མོད། དེ་ནི་ལག་ལེན་གྱི་དཀའ་ཁག་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པར་ཡུལ་ཅན་དོན་འགྲེལ་པ་རྣམས་ཀྱིས་འདོད་པ་རེད། གཞུང་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་ནི་བརྗོད་པ་གང་གི་སྐོར་ལ་ང་ཚོར་བསམ་ཚུལ་ཡོད་པའི་བརྗོད་པ་དེ་རེ་རེ་ལ་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་གྲངས་ཚད་ཏག་ཏག་འཛུག་ཐུབ་ཅེས་ཁོང་ཚོས་བརྗོད་ཅིང་། གྲངས་ཚད་དེ་དག་གིས་བརྗོད་པ་ཞིག་ལ་དམིགས་པའི་ང་ཚོའི་ཡིད་ཆེས་སམ་ཡང་ན་བློ་དོགས་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་མཚོན་པ་རེད།

ཡུལ་ཅན་གྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་བ་འདིས་སྐྱེ་བོས་ཡིད་ཆེས་གང་བྱེད་ལ་མ་ལྟོས་པར་ཡུལ་གྱི་བདེན་དངོས་རང་དབང་བ་ཞིག་སྲིད་སྲུད་ཀྱི་དོན་ལ་སྦྱར་དུ་མེད་པ་ཤུགས་ལ་མཚོན་གྱི་ཡོད། གལ་སྲིད་ངས་གནམ་མིག་དམར་སྐྱེང་ཚེ་

believe. If I say that the probability of finding life on Mars is high and you say that it is very low, neither of us is right or wrong – we are both simply stating how strongly we believe the statement in question. Of course, there is an objective fact about whether there is life on Mars or not; there is just no objective fact about how probable it is that there is life on Mars, according to the subjective interpretation.

The logical interpretation of probability rejects this position. It holds that a statement such as 'the probability of life on Mars is high' is objectively true or false, relative to a specified body of evidence. A statement's probability is the measure of the strength of evidence in its favour, on this view. Advocates of the logical interpretation think that for any two statements in our language, we can in principle discover the probability of one, given the other as evidence. For example, we might want to discover the probability that there will be an ice age within 10,000 years, given the current rate of global warming. The subjective interpretation says there is no objective fact about this probability. But the logical interpretation insists that there is: the current rate of global warming confers a definite numerical probability on the occurrence of an ice age within 10,000 years, say 0.9 for example. A probability of 0.9 clearly counts as a high probability – for the maximum is 1 – so the statement 'the probability that there will be an ice age within 10,000 years is high' would then be objectively true, given the evidence about global warming.

If you have studied probability or statistics, you may be puzzled by this talk of different interpretations of probability. How do these interpretations tie in with what you learned? The answer is that the mathematical study of probability does not by itself tell us what probability means, which is what we have been examining above. Most statisticians would in fact favour the frequency interpretation, but the problem of how to interpret probability, like most philosophical problems, cannot be resolved mathematically. The

སྲོག་རྟེན་པའི་སྲིད་ཕྱོད་མཐོན་པོ་ཡོད་པར་བརྗོད་ཅིང་། ཁྱོད་ཀྱིས་དམའ་པོ་ཡོད་པར་བརྗོད་ན། དེར་ངེད་གཉིས་ཀ་འགྲིག་པའང་མིན་ལ་ནོར་བའང་མིན་ཏེ། དེ་ནི་འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་བརྗོད་པ་དེ་ལ་བརྟེན་པའི་ང་ཚོ་གཉིས་ཀས་ཡིད་ཆེས་དྲག་ལོས་ཐེ་ཅེ་ཐེ་བྱེད་ཙམ་བསྟན་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་དོན་དངོས་སུ་གཟའ་མིག་དམར་སྟེང་ཚེ་སྲོག་ཡོད་མེད་ཐད་ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་ཞིག་ལོས་ཡོད་ཀྱང་། ཡུལ་ཅན་དོན་འགྲེལ་གྱི་དབང་དུ་ནི་གཟའ་མིག་དམར་སྟེང་ཚེ་སྲོག་ཡོད་མེད་ཀྱི་སྲིད་ཕྱོད་གནས་བབ་ཐད་ཡུལ་གྱི་བདེན་དངོས་ཤིག་མེད་པ་ཡིན།

འོན་ཀྱང་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་བའི་ནང་གོང་གི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་འགོག་པ་རེད། འགྲེལ་ལུགས་འདིའི་དབང་དུ་ནི་གཟའ་མིག་དམར་སྟེང་དུ་ཚེ་སྲོག་ཡོད་པའི་སྲིད་ཕྱོད་མཐོ་ཞེས་པའི་བརྗོད་པ་ལྟ་བུ་ཡུལ་དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་ལ་ལྟོས་ཏེ་བདེན་པའམ་བརྫུན་པ་གང་རུང་དུ་ངེས་ལ། དེ་ཡང་དཔང་རྟགས་ཀྱི་ཚོགས་ངེས་བཟུང་ལ་ལྟོས་འཇོག་གིས་གཏན་ལ་ཕབ་པར་འདོད། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལྟར་ན་བརྗོད་པ་ཞིག་གི་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་ཆ་ནི་བརྗོད་པ་དེའི་མཐུན་ཕྱོགས་སུ་གྱུར་པའི་དཔང་རྟགས་ཀྱི་ཤུགས་ཚད་ཅིག་ཡིན། གཞུང་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་བཤད་ན་ང་ཚོའི་སྐད་བརྡའི་ནང་བརྗོད་པ་གང་འདྲ་གཉིས་ཡིན་རུང་། དེ་ལས་གཅིག་དཔང་རྟགས་སུ་བཟུང་སྟེ་གཞན་དེའི་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་ཆ་དེ་ང་ཚོས་རྩད་གཅོད་ཐུབ་པ་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་འདིའི་ཕྱོགས་འཛིན་པ་རྣམས་ཀྱིས་བཞེད། དཔེར་ན་ད་ལྟའི་གོ་ལ་ཚ་འགྱུར་གྱི་ཚད་གཞི་ལ་གཞིག་སྟེ་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཚོ་གཅིག་གི་ནང་འཁྲུགས་རྫོམ་གྱི་དུས་རབས་འཆར་ངེས་པའི་སྲིད་ཕྱོད་འཚོལ་བར་འདོད་ན། ཡུལ་ཅན་དོན་འགྲེལ་གྱི་དབང་དུ་ནི་སྲིད་ཕྱོད་འདི་ལ་ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་གང་ཡང་མེད་རུང་། གཏན་ཚིགས་དོན་འགྲེལ་གྱི་དབང་དུ་ནི་ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་ཞིག་ཡོད་པར་ནན་བརྗོད་བྱེད་དེ། ད་ལྟའི་གོ་ལ་ཚ་འགྱུར་གྱི་ཚད་གཞི་དེས་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཚོ་གཅིག་གི་ནང་འཁྲུགས་རྫོམ་གྱི་དུས་རབས་འབྱུང་བའི་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གྲངས་ཚད་ངེས་ཅན་གཏན་འབེབས་བྱེད་ཐུབ། དཔེར་ན་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་ཚད་ ༠.༩ ལ་གཏན་ལ་ཕབ་པར་ཆ་བཞག་ན། སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གྲངས་ཚད་མཐོ་ཤོས་ ༡ ཡིན་པས་དེ་ལ་ལྟོས་ན་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་ཚད་ ༠.༩ ནི་སྲིད་ཕྱོད་མཐོ་པོ་ཞིག་ཏུ་བརྩི་བས་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཚོ་གཅིག་གི་ནང་འཁྲུགས་རྫོམ་གྱི་དུས་རབས་འཆར་ངེས་པའི་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གྲངས་ཚད་མཐོ་ཞེས་པའི་བརྗོད་པ་དེ་གོ་ལ་ཚ་འགྱུར་གྱི་དཔང་རྟགས་དང་སྦྲོར་སྐབས་དེ་ཉིད་གཞི་དངོས་པོའི་བདེན་པ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་བ་རེད།

གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྲིད་ཕྱོད་རིག་པའམ་ཡང་ན་རྣམ་གྲངས་རིག་པ་ལ་སློབ་གཉེར་བྱས་ཡོད་ན་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ཚུལ་མི་འདྲ་བའི་གནམ་འདི་རྩོག་གཞི་ཅན་ཞིག་ཏུ་མཐོང་སྲིད། དོན་འགྲེལ་འདི་དག་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་སྦྱངས་པའི་དོན་དང་ཇི་ལྟར་སྦྲེལ་དགོས་སམ་ཞེ་ན། དེའི་ལན་ནི་གྲངས་རྩིས་ཀྱི་ལམ་ནས་སྲིད་ཕྱོད་རྣམ་གཞག་འཚོལ་བའི་ཐབས་ལམ་གཅིག་པུས་གོང་དུ་ང་ཚོས་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་སའི་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་གོ་དོན་སྟེར་གྱི་མེད། དོན་དངོས་ཐོག་རྣམ་གྲངས་རིག་པ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་བློས་ཕྱོད་ཀྱི་དབང་དུ་བྱས་པའི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་ལ་དགའ་མོས་བྱེད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་སྲིད་ཕྱོད་རྣམ་གཞག་གི་གོ་དོན་ཇི་ལྟར་འགྲེལ་དགོས་པའི་དཀའ་རྟོག་ནི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་དཀའ་རྟོག་སྤྱི་མཚུངས་ལྟར་གྲངས་རྩིས་རིག་པ་ཁོ་ནའི་

mathematical formulae for working out probabilities remain the same, whichever interpretation we adopt.

Philosophers of science are interested in probability for two main reasons. The first is that in many branches of science, especially physics and biology, we find laws and theories that are formulated using the notion of probability. Consider, for example, the theory known as Mendelian genetics, which deals with the transmission of genes from one generation to another in sexually reproducing populations. One of the most important principles of Mendelian genetics is that every gene in an organism has a 50% chance of making it into any one of the organism's gametes (sperm or egg cells). Hence there is a 50% chance that any gene found in your mother will also be in you, and likewise for the genes in your father. Using this principle and others, geneticists can provide detailed explanations for why particular characteristics (e.g. eye colour) are distributed across the generations of a family in the way that they are. Now 'chance' is just another word for probability, so it is obvious that our Mendelian principle makes essential use of the concept of probability. Many other examples could be given of scientific laws and principles that are expressed in terms of probability. The need to understand these laws and principles is an important motivation for the philosophical study of probability.

The second reason why philosophers of science are interested in the concept of probability is the hope that it might shed some light on inductive inference, in particular on Hume's problem; this shall be our focus here. At the root of Hume's problem is the fact that the premisses of an inductive inference do not guarantee the truth of its conclusion. But it is tempting to suggest that the premisses of a typical inductive inference do make the conclusion highly probable. Although the fact that all objects examined so far obey Newton's law of gravity doesn't prove that all objects do, surely it does make it very probable? So surely Hume's problem can be answered quite easily after all?

སྒོ་ནས་སེལ་མི་ཐུབ་སྟེ། ང་ཚོས་གོ་དོན་འགྲེལ་ཚུལ་གང་འདྲ་ཞིག་དང་ལེན་བྱེད་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར། སྲིད་ཕྱོད་བཅོ་ཐབས་ཀྱི་ཁྲངས་རྩིས་ཀྱི་མན་ངག་དེ་གཅིག་རང་དུ་གནས་པའི་ཕྱིར།

ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་རྒྱུ་མཚན་གཙོ་བོ་གཉིས་ལ་བརྟེན་ནས་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་སྒྲོ་སྐུར་སྐྱེ་བ་རེད། དང་པོ་ནི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་གཙོས་པའི་ཚན་རིག་གི་ཡན་ལག་མང་པོའི་ནང་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་སྤྱད་ནས་གཏན་ལ་ཕབ་པའི་གཏན་ཁྲིམས་དང་རྣམ་གཞག་མང་དག་ཅིག་ཡོད། དཔེར་ན་མེན་ཌལ་གྱི་རིགས་རྫས་རིག་པ་ཞེས་ཡོངས་སུ་གྲགས་པའི་རྣམ་གཞག་དེར་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་དང་། རྣམ་གཞག་དེས་ཁམས་འདུས་སྐྱིད་སྤེལ་བྱེད་པའི་ཚོགས་འདུས་ཀྱི་ནང་རབས་གཅིག་ནས་རབས་གཞན་དུ་རིགས་རྫས་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་ཚུལ་བསྟན་པ་རེད། མེན་ཌལ་གྱི་རིགས་རྫས་རིག་པའི་རྩ་དོན་གལ་ཆེ་ཤོས་གཅིག་ནི་སྐྱེ་དངོས་ཤིག་གི་རིགས་རྫས་རེ་རེ་ལ་སྐྱེ་དངོས་དེའི་ཁམས་རྡུལ་(ཁམས་དཀར་དམར་གང་རུང་གི་ཐྲ་ཕུང་)ནང་ཞུགས་རྒྱུའི་གོ་སྐབས་བརྒྱ་ཆ་ལྔ་བཅུ་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། དེས་ན་ཁྱོད་ཀྱི་སྐྱིད་མའི་ལུས་ནང་གི་རིགས་རྫས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ཉིད་ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་ནང་རྟེན་རྒྱུའི་གོ་སྐབས་བརྒྱ་ཆ་ལྔ་བཅུ་ཡོད་ཅིང་། དེ་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱི་སྐྱིད་ཕའི་རིགས་རྫས་ལའང་དེ་མཚུངས་ཡིན། རྩ་དོན་འདི་དང་གཞན་རྣམས་བེད་སྤྱད་དེ་ཁྱིམ་ཚང་གཅིག་གི་མི་རྒྱུད་ཀྱི་ཁྲོན་ལ་(མིག་གི་ཁ་དོག་ལྟ་བུའི་)ཁྱད་གཤིས་བྱེ་བྲག་པ་རྣམས་ཇི་ལྟར་འགྲམས་ནས་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་དུ་འགྲམས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཞིབ་ཅིང་རྒྱས་པ་རིགས་རྫས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། འདིར་གོ་སྐབས་ཞེས་པའི་ཚིག་དེ་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་མིང་གི་རྣམ་གྲངས་ཡིན་པས་མེན་ཌལ་གྱི་རྩ་དོན་དེས་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་དེ་གནད་ཆེའི་སྒོ་ནས་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་དུ་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་སྒོ་ནས་བསྟན་པའི་ཚན་རིག་གི་གཏན་ཁྲིམས་དང་རྩ་དོན་གྱི་དཔེ་མཚོན་གཞན་མང་པོ་ཞིག་ཀྱང་དྲང་དུ་ཡོད་ཅིང་། གཏན་ཁྲིམས་དང་རྩ་དོན་འདི་རིགས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་ནི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པས་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་པའི་ཀུན་སློང་གལ་ཆེན་ཞིག་ཡིན།

ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྲིད་ཕྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་དོ་སྣང་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གཉིས་པ་ནི་དེས་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་སྤྱི་དང་ཁྱད་པར་དུ་ཏེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ལ་གསལ་ཆ་སྤྲན་བྱ་སྤྲིན་ཐུབ་པའི་རེ་བ་འཆང་བ་དེ་ཡིན་ཞིང་། དེ་ཉིད་ང་ཚོས་དམིགས་འཛུགས་བྱ་སའང་ཡིན། ཏེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ཀྱི་གཞི་རྩ་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་དང་འབྲེལ་བའི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་དེའི་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བདེན་པ་ལ་ཁག་ཐེག་མི་ཐུབ་པ་དེ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་མཚན་ཉིད་པ་ཞིག་གི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེ་ཏ་ཙང་ཡོང་སྲིད་པའི་ཕྱོགས་སུ་སྣེ་སྟོན་བྱེད་ཅེས་བརྗོད་རྒྱུ་ནི་ཏ་ཙང་ནུས་པ་ཆེ། དབར་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་སའི་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་རྩི་བྱེད་པའི་དངོས་དོན་གྱིས་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་དེ་ལྟར་བྱེད་པ་མི་སྲུབ་རུང་། དེ་ལྟར་ཏ་ཙང་ཡིན་ཤས་ཆེ་བ་ཡིན་པར་བསྟན་པ་མིན་ནམ། དེས་ན་ཏན་ཏན་རང་ཏེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ལ་ལན་འདེབས་བདེ་བླག་ངང་སྒྲོད་ཐུབ་པ་མི་འདུག་གམ།

However, matters are not quite so simple. For we must ask what interpretation of probability this response to Hume assumes. On the frequency interpretation, to say it is highly probable that all objects obey Newton's law is to say that a very high proportion of all objects obey the law. But there is no way we can know that, unless we use induction! For we have only examined a tiny fraction of all the objects in the universe. So Hume's problem remains. Another way to see the point is this. We began with the inference from 'all examined objects obey Newton's law' to 'all objects obey Newton's law'. In response to Hume's worry that the premiss of this inference doesn't guarantee the truth of the conclusion, we suggested that it might nonetheless make the conclusion highly probable. But the inference from 'all examined objects obey Newton's law' to 'it is highly probable that all objects obey Newton's law' is still an inductive inference, given that the latter means 'a very high proportion of all objects obey Newton's law', as it does according to the frequency interpretation. So appealing to the concept of probability does not take the sting out of Hume's argument, if we adopt a frequency interpretation of probability. For knowledge of probabilities then becomes itself dependent on induction.

The subjective interpretation of probability is also powerless to solve Hume's problem, though for a different reason. Suppose John believes that the sun will rise tomorrow and Jack believes it will not. They both accept the evidence that the sun has risen every day in the past. Intuitively, we want to say that John is rational and Jack isn't, because the evidence makes John's belief more probable. But if probability is simply a matter of subjective opinion, we cannot say this. All we can say is that John assigns a high probability to 'the sun will rise tomorrow' and Jack does not. If there are no objective facts about probability, then we cannot say that the conclusions of inductive inferences are objectively probable. So we have no explanation of why someone like Jack, who declines to use induction, is irrational. But Hume's problem is precisely the demand for such an explanation.

དེ་ལྟ་ནའང་དོན་གནས་རྣམས་དེ་ཙམ་སྟབས་བདེ་ཞིག་མིན། ཧེ་ཡུམ་ལ་དམིགས་པའི་ལན་འདེབས་འདི་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་གང་དང་སྦྲེལ་མིན་ང་ཚོས་ངེས་པར་དུ་འདྲི་དགོས། བློས་སྦྱོད་ཀྱི་གོ་དོན་དུ་འགྲེལ་བ་ལྟར་ན་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་པའི་སྲིད་སྲོད་མཐོ་ཞེས་བརྗོད་པ་ན་དངོས་པོ་ཡོད་དོ་ཅོག་ལས་ཆ་ཤས་ཏ་ཅང་ཐོན་ཆེ་ཞིག་གིས་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་ཅེས་བརྗོད་པ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་འདིའི་དེ་ཉིད་རྟོགས་པ་ལ་ནི་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ལ་མ་བརྟེན་པར་ཐབས་གཞན་མེད་དེ། འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དངོས་པོ་ཡོད་དོ་ཅོག་ལས་ཆ་ཕྲ་མོ་ཙམ་ཞིག་མ་གཏོགས་ང་ཚོས་ཉམས་ཞིབ་མ་བྱས་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ཧེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་དེ་ མུར་ལུས་པ་རེད། གནད་དོན་འདི་ལ་ལྟ་སྟངས་གཞན་ཞིག་ནི་འདི་ལྟར་ཏེ། ང་ཚོས་གང་ཉམས་ཞིབ་བྱས་པའི་དངོས་པོ་མཐའ་དག་གིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་དངོས་པོ་མཐའ་དག་གིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་དོ་ཞེས་པའི་རྗེས་དཔག་ནས་འགོ་བཙམས་ལ། དེར་ཐོག་མའི་བརྗོད་པས་མཐའ་སྨོམ་གྱི་བདེན་པ་ངེས་པར་ཁག་ཐེག་མི་བྱེད་ཅེས་པའི་ཧེ་ཡུམ་གྱི་ལྷན་ཀའི་ལན་དུ་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་ལས་མཐའ་སྨོམ་ངེས་མི་ཐུབ་ཀྱང་དེ་ཉིད་ཏ་ཅང་སྲིད་ཉུང་ཡིན་པ་བསྒྲུབ་པོ་ཞེས་ང་ཚོས་བརྗོད་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཉམས་ཞིབ་བྱས་ཟིན་པའི་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་པ་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་བྱས་ནས་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་པ་ཏ་ཅང་གི་སྲིད་ཉུང་ཡིན་ནོ་ཞེས་རྗེས་སུ་དཔོག་པ་དེ་ཡང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ལས་མ་འདས་ལ། དེར་མ་ཟད་འདིའི་བརྗོད་པ་ཕྱི་མའི་གོ་དོན་ཡང་དངོས་པོ་ཡོད་དོ་ཅོག་གི་ཁྲོད་ནས་ཏ་ཅང་ཐོན་ཆེ་ཞིག་གིས་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གཏན་ཁྲིམས་སྲུང་བརྩི་བྱེད་ཅེས་པ་དེར་ཟད་པའི་ཕྱིར་ཏེ། བློས་སྦྱོད་ཀྱི་དབང་དུ་བྱས་པའི་གོ་དོན་དུ་འགྲེལ་ཚེ་དེའི་གོ་དོན་དེ་ལྟར་དུ་གནས་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་བློས་སྦྱོད་ཀྱི་དབང་དུ་བྱས་པའི་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་གོ་དོན་ཉིད་དང་དུ་བླངས་ནས་སྲིད་སྲོད་རིག་པར་བསྙེས་པས་ཧེ་ཡུམ་གྱི་ལྷན་ཀ་བཟློག་མི་ནུས་ཏེ། དེ་ལྟར་ན་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་ངེས་ཤེས་དེ་ཉིད་སླར་ཞིང་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་ཉིད་ལ་བརྟེན་པར་འགྱུར་བས་སོ།།

དེ་བཞིན་དུ་རྒྱུ་མཚན་གཞན་ཞིག་གི་དབང་གིས་ཀྱང་ཡུལ་ཅན་གྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་དེར་ཧེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་སེལ་བའི་མཐུ་མེད་པ་ནི། དཔེར་ན། འཛོན་མིང་ཅན་གྱི་སྐྱེ་བོས་སང་ཞོགས་ཉི་མ་འཆར་ངེས་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ལ། འཇིག་མིང་ཅན་གྱིས་དེ་ལྟར་མི་འཆར་བར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ཕོང་གཉིས་ཀས་དེ་ཕན་ཚད་ཀྱི་འདས་པར་ཉིན་ལྟར་ཉི་མ་ཤར་བའི་དཔང་རྟགས་ཁས་ལེན་པ་འདྲ་ཡང་། ང་ཚོར་ནི་འཛོན་ཉིད་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་དང་གཞན་འཇིག་ཉིད་དེ་ལྟར་མིན་ཞེས་ངང་གིས་བརྗོད་འདོད་སྐྱེ་ལ། དེ་ནི་གོང་གསལ་དཔང་རྟགས་དེས་འཛོན་གྱི་ཡིད་ཆེས་དེར་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་ཚད་མཐོ་བ་ཡོད་པར་བསྟན་པས་ཡིན། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཡུལ་ཅན་བསམ་པའི་འཁྲིར་སོ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ན་ང་ཚོས་གོང་ལྟར་བརྗོད་མི་རུང་། ང་ཚོས་གང་ཞིག་བརྗོད་རུང་བ་ནི་སང་ཞོགས་ཉི་མ་འཆར་ངེས་པའི་ཕྱོགས་སུ་འཛོན་གྱིས་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་ཚད་མཐོ་པོ་འཛོག་ཀྱང་འཇིག་གིས་དེ་ལྟར་མི་འཛོག་ཅེས་དེ་ཙམ་ཞིག་ཡིན། གལ་ཏེ་སྲིད་སྲོད་ཀྱི་གནས་བབ་ཐད་ཡུལ་གྱི་ཆ་ནས་བདེན་དོན་ཞིག་མེད་ན་ང་ཚོས་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་གི་མཐའ་སྨོམ་དེ་ཡུལ་གྱི་ཆ་ནས་སྲིད་ཉུང་གི་བདེན་དངོས་ཡིན་པ་ག་ལ་བརྗོད་ནུས། དེས་ན་འཇིག་ལྟ་བུ་ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་རྒྱུར་འདོད་པ་མེད་པའི་མི་རྣམས་རིགས་པའི་རྗེས་འབྲང་མིན་ཚུལ་གྱི་བཤད་པ་ཇི་ལྟར་བྱེད་དུ་ཡོད་དེ་མེད། འོན་ཀྱང་དེ་ལྟའི་གསལ་བཤད་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་དགོས་འདུན་འདོན་པ་ནི་ཧེ་ཡུམ་གྱི་དོགས་གནད་ཏག་ཏག་དེ་ཆགས་ཡོད།

The logical interpretation of probability holds more promise of a satisfactory response to Hume. Suppose there is an objective fact about the probability that the sun will rise tomorrow, given that it has risen every day in the past. Suppose this probability is very high. Then we have an explanation of why John is rational and Jack isn't. For John and Jack both accept the evidence that the sun has risen every day in the past, but Jack fails to realize that this evidence makes it highly probable that the sun will rise tomorrow, while John does realize this. Regarding a statement's probability as a measure of the evidence in its favour, as the logical interpretation recommends, tallies neatly with our intuitive feeling that the premisses of an inductive inference can make the conclusion highly probable, even if they cannot guarantee its truth.

Unsurprisingly, therefore, those philosophers who have tried to solve Hume's problem via the concept of probability have tended to favour the logical interpretation. (One of these was the famous economist John Maynard Keynes, whose early interests were in logic and philosophy.) Unfortunately, most people today believe that the logical interpretation of probability faces very serious, probably insuperable, difficulties. This is because all the attempts to work out the logical interpretation of probability in any detail have run up against a host of problems, both mathematical and philosophical. As a result, many philosophers today are inclined to reject outright the underlying assumption of the logical interpretation – that there are objective facts about the probability of one statement, given another. Rejecting this assumption leads naturally to the subjective interpretation of probability, but that, as we have seen, offers scant hope of a satisfactory response to Hume.

Even if Hume's problem is ultimately insoluble, as seems likely, thinking about the problem is still a valuable exercise. For reflecting on the problem of induction leads us into a thicket of interesting questions about the structure of scientific reasoning, the nature of rationality, the appropriate degree of confidence to place in science,

གདན་ཚིགས་ཀྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་ཇུས་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་ཀྱིས་ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གཞིད་ལ་ཡིད་བློ་ཆེས་པའི་ལན་འདེབས་ཤིག་བྱེད་པའི་རེ་བ་ཆེ། དེ་ཡང་འདས་པའི་དུས་སུ་ཉིན་རེ་བཞིན་ཉི་མ་ཤར་ཡོད་པའི་དངོས་དོན་དེ་གཞིར་བཟུང་ནས་སང་ཞོགས་ཉི་མ་འཆར་བར་ངེས་པའི་སྲིད་ཇུས་ཐད་ཡུལ་དངོས་པོའི་བདེན་དངོས་ཞིག་ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་བ་དང་། དེ་འདྲའི་སྲིད་ཇུས་ཀྱི་ཚད་གཞི་ཏ་ཙང་མཐོ་པོ་ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། དེ་ནས་ནི་འཛོན་ཉིད་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཡིན་ལ། འཇིག་དེ་ལྟར་མིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་ཅིག་བྱེད་དུ་ཡོད། དེ་ཡིན་པ་ནི་འཛོན་དང་འཇིག་གཉིས་ཀས་འདས་པར་ཉིན་ལྟར་ཉི་མ་ཤར་བའི་དཔང་རྟགས་ཁས་ལེན་བྱེད་ཀྱང་། དཔང་རྟགས་དེས་སང་ཞོགས་ཉི་མ་འཆར་པ་ཏ་ཙང་སྲིད་ཉུང་དུ་བྱས་པ་འཇིག་གིས་ངེས་མ་ཐུབ་ཀྱང་འཛོན་གྱིས་ངེས་པའི་ཕྱིར། ཇི་ལྟར་གཏན་ཚིགས་དོན་འགྲེལ་རིག་པས་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པ་བཞིན། བརྗོད་པ་ཞིག་གི་སྲིད་ཇུས་ཀྱི་གནས་བབ་གང་ཡིན་པ་དེ་བརྗོད་པ་དེར་དག་སྐྱེལ་བྱེད་པའི་དཔང་རྟགས་ཀྱི་ཚད་དུ་བརྩི་བ་དེ་ནི། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བདེན་དངོས་ལ་ཁག་ཐེག་མི་ཐུབ་ཉུང་། མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེ་ཉིད་ཏ་ཙང་སྲིད་ཉུང་དུ་བྱེད་སྙམ་པའི་ང་ཚོའི་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱི་ཚོར་བ་དང་མཐུན་པ་ཡིན།

དེས་ན་སྲིད་ཇུས་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་བརྒྱུད་ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གཞིད་སེལ་བར་ཞུགས་པའི་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དེ་དག་གིས་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྒོ་ནས་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་ལ་དགའ་འདེམས་བྱེད་པར་ཕྱོགས་པ་ནི་ངོ་མཚར་བའི་གནས་ཤིག་མིན། (ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དེའི་གྲས་ནས་གཅིག་ནི་སྐན་གྲགས་ཅན་གྱི་དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་བ་འཛོན་མེ་ནཱ་ཀིན་སི་ཡིན་ལ། ཁོང་གིས་སྔ་དུས་སུ་ཐུགས་སྣང་གནང་ས་ནི་གཏན་ཚིགས་རིག་པ་དང་ལྷ་གྲུབ་རིག་པ་ཡིན།) སྐབས་ཉེས་པ་ཞིག་ལ་དེང་གི་ཆར་མི་ཕལ་མོ་ཆེས་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་ཇུས་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་དེར་ཏ་ཙང་གཞི་ལྡིང་ལ་ཏ་ལམ་སེལ་དུ་མེད་པའི་དཀའ་ཁག་མང་དག་ཅིག་འཕྲད་བཞིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྒོ་ནས་སྲིད་ཇུས་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་ཞིབ་རྒྱས་སུ་གཏན་ལ་འབེབས་པའི་ངལ་བ་མཐའ་དག་གྲངས་རྩིས་ཀྱི་ཆ་ནས་བཤད་པ་དང་ལྷ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་བཤད་པ་སྟེ་གཉིས་ཀའི་ཕྱོགས་ནས་དེ་ལ་དཀའ་ངོག་གི་ཚོགས་ཆེན་པོ་ཞིག་འཕྲད་བཞིན་པས་ཡིན། དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་གཏན་ཚིགས་དོན་འགྲེལ་གྱི་གཞི་རྩའི་ཁས་ལེན་དེ་དེང་གི་ཆར་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་ཡོངས་སུ་འདོར་བའི་ཕྱོགས་སུ་བློ་ཁ་གཏད་ཡོད། དེ་ལྟའི་ཁས་ལེན་ནི་བརྗོད་པ་གང་ཞིག་ཡོད་ན་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་བརྗོད་པ་གཞན་དེའི་སྲིད་ཇུས་ཐད་ཡུལ་གྱི་བདེན་དངོས་གང་ཡིན་ངེས་ཐུབ་པར་བཟུང་བའི་ཁས་ལེན་དེ་ཡིན། ཁས་ལེན་འདི་དོར་བས་རང་བཞིན་གྱིས་སྲིད་ཇུས་གནས་བབ་ཐད་ཡུལ་ཅན་གྱི་སྒོ་ནས་གོ་དོན་འགྲེལ་ལུགས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་སྐྱེ་བོ་རྣམས་འདྲེན་པར་བྱེད་ལ། འོན་ཀྱང་གོང་དུ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་དེས་ཧི་ཡུམ་ལ་ཡིད་བློ་ཆེས་པའི་ལན་ཞིག་སྤྲིན་པའི་རེ་བ་ནི་ཕྲ་མོ་ཞིག་ཙམ་ཡིན།

ཧི་ཡུམ་གྱི་དོགས་གཞིད་དེ་མཐར་གཏུགས་ན་བསལ་དུ་མེད་པ་ཞིག་ཏུ་སྣང་བ་བཞིན་དེ་ལྟར་ཕལ་ཆེར་ཡིན་དུ་ཆུག་ཀྱང་། དེའི་སྐོར་བསམ་གཞིག་གི་ངལ་བ་བསྐྱེན་པ་ནི་དོན་མེད་ཅིག་ག་ལ་ཡིན་ཏེ་མིན་པ་ནི། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་དང་འབྲེལ་བའི་དོགས་གཞིད་ལ་བསམ་གཞིག་བྱེད་པ་དེས་ང་ཚོར་ཚན་རིག་གི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་ཀྱི་བཀོད་པ་དང་། རྟོག་དཔྱོད་ཀྱི་རང་བཞིན། ཚན་རིག་ལ་འཆང་བའི་གདེང་འཛོག་གི་ཚད་གཞི་འོས་འཚམས་གང་ཡིན། སྲིད་ཇུས་ཀྱི་གོ་དོན་འགྲེལ་སྣང་ལ་སོགས་པའི་ཡིད་དབང་འགྲོག་པའི་གནད་དོན་གྱི་ཚང་ཚིང་ཆེན་པོར་རྒྱུས་སྟོན་བྱེད་པའི་

the interpretation of probability, and more. Like most philosophical questions, these questions probably do not admit of final answers, but in grappling with them we learn much about the nature and limits of scientific knowledge.

ཕྱིར། ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་དྲི་བ་ཕལ་མོ་ཆེ་དང་འདྲ་བར་དྲི་བ་འདི་དག་ལའང་ཐ་མའི་ལན་ཞིག་ཕལ་ཆེར་མེད་ཀྱང་། དེ་དག་ལ་རྟོག་དཔྱོད་བྱེད་པས་ང་ཚོར་ཚན་རིག་གི་ཤེས་བྱའི་ངོ་བོ་དང་མཚམས་རྒྱུའི་སྐོར་མང་དག་ཅིག་ཤེས་པའི་དགེ་མཚན་འབྱུང་བ་ཡིན།། །།

Chapter 3
Explanation in science

One of the most important aims of science is to try and explain what happens in the world around us. Sometimes we seek explanations for practical ends. For example, we might want to know why the ozone layer is being depleted so quickly, in order to try and do something about it. In other cases we seek scientific explanations simply to satisfy our intellectual curiosity – we want to understand more about how the world works. Historically, the pursuit of scientific explanation has been motivated by both goals.

Quite often, modern science is successful in its aim of supplying explanations. For example, chemists can explain why sodium turns yellow when it burns. Astronomers can explain why solar eclipses occur when they do. Economists can explain why the yen declined in value in the 1980s. Geneticists can explain why male baldness tends to run in families. Neurophysiologists can explain why extreme oxygen deprivation leads to brain damage. You can probably think of many other examples of successful scientific explanations.

But what exactly *is* scientific explanation? What exactly does it mean to say that a phenomenon can be 'explained' by science? This is a question that has exercised philosophers since Aristotle, but our starting point will be a famous account of scientific explanation put forward in the 1950s by the American philosopher Carl Hempel.

ལེ་ཚན། ༣

ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད།

ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་གལ་ཆེ་ཤོས་ནང་གི་གཅིག་ནི་ང་ཚོའི་མཐའ་འཁོར་གྱི་འཇིག་རྟེན་ནང་གང་བྱུང་དང་འབྱུང་བཞིན་པ་དག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པའམ་བྱ་རྒྱུར་འབད་བརྩོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེ་ལ་སྐབས་འགར་ང་ཚོས་ཁ་ཡོད་ལག་ཡོད་ཀྱི་དགོས་དོན་ཆེད་རྣམ་བཤད་འཚོལ་གྱི་ཡོད། དེ་ནི་དཔེར་ན་ཨོ་ཛོན་ཧྲུང་གི་གོ་ལ་མགྱོགས་མྱུར་ངང་སྲབ་ཏུ་འགྲོ་བཞིན་པ་དེ་བཟློག་པའི་ཆེད་གང་ཐུབ་བྱ་རྒྱུའི་ཕྱོགས་སུ་ང་ཚོས་དེ་འབྲེལ་གྱི་རྒྱུ་མཚན་འཚོལ་བར་ཞུགས་པ་ལྟ་བུ་རེད། ཡང་སྐབས་རེ་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་གནས་ཚུལ་གསར་པ་ཤེས་འདོད་ཀྱི་འདོད་པ་སྐོང་ཙམ་གྱི་ཆེད་དུ་རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་བཞིན་ཡོད་ལ། དེ་ནི་དཔེར་ན་འཇིག་རྟེན་གྱི་ལས་ཚུལ་སྐོར་དེ་སྔ་ལས་མང་བ་ཤེས་འདོད་པའི་འདོད་པ་ལྟ་བུ་རེད། ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་བྱུང་རིམ་ལ་བལྟས་ན་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པའི་རྣམ་བཤད་དོན་དུ་གཉེར་བའི་འབད་བརྩོན་དེ་གོང་གསལ་དམིགས་ཡུལ་གཉིས་ཀས་ཀུན་ནས་བསླངས་ཡོད།

དེང་རབས་ཚན་རིག་གིས་ཀྱང་སྐབས་སོ་སོར་རྣམ་བཤད་བྱེད་པའི་དགོས་དམིགས་དེ་བསྒྲུབ་པར་ལམ་ལྷོང་བྱུང་ཡོད། དཔེར་ན་རྫས་སྦྱོར་ཚན་རིག་པས་སོ་ཊེ་ཡམ་གྱི་དངོས་རྫས་འཚིག་ན་དེ་ཉིད་སེར་པོར་གྱུར་པའི་རྒྱུ་མཚན་བཤད་ཐུབ་པ་ལྟ་བུ་རེད། དེ་བཞིན་དུ་སྐར་དཔྱད་པ་དག་གིས་ཉི་འཛིན་བྱུང་བའི་དུས་དེར་དེ་ལྟར་འབྱུང་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་བཤད་ཐུབ་ཅིང་། དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་བ་དག་གིས་ ༡༩༨༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་ཉི་ཧོང་གི་དངུལ་ལོར་ཡེན་ལ་ཉམས་རྒུད་ཕོག་པའི་རྒྱུ་མཚན་བཤད་ཐུབ་པ་བྱུང་། གཞན་ཡང་རིགས་རྫས་རིག་པ་དག་གིས་སྐྱེས་པ་ཕོའི་རིགས་ལ་བྱུང་བའི་སྐྲ་ཐེར་རང་བཞིན་དེ་མིའི་རིགས་རྒྱུད་དེད་དེ་ཡོང་བའི་རྒྱུ་མཚན་བཤད་ཐུབ་ཡོད་ལ། དབང་རྩའི་ལུས་གནས་རིག་པ་བ་དག་གིས་འཚོ་རླུང་ཞུང་དྲགས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་མི་ལ་ཀླད་སྐྱོན་ཤོར་བའི་རྒྱུ་མཚན་བཅས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ཡོད། ཕལ་ཆེར་ཁྱོད་ལའང་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཡང་དག་བྱེད་སའི་དཔེ་མཚོན་གཞན་མང་པོ་ཞིག་བསམ་བློར་འཁོར་སྲིད།

འོ་ན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཅེས་པ་དོན་ངོ་མར་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་ཟེར་རམ། ཚན་རིག་གིས་ཆོས་དེར་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ཅེས་བརྗོད་པ་ན་དེའི་གོ་དོན་ངོ་མ་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་གོ་དགོས་སམ། དྲི་བ་འདིར་ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་ནས་བཟུང་བའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་བསམ་གཞིག་ནན་པོ་བྱས་ཡོད་ཀྱང་། ང་ཚོའི་གྲོས་གླེང་འགོ་འཛུགས་ས་ནི་ཨ་རིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཁྲེལ་ཧེམ་པེལ་གྱིས་ ༡༩༥༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་བརྟོན་པའི་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་གོ་དོན་གྲགས་ཆེ་བ་དེ་ཡིན། ཧེམ་པེལ་གྱིས་བཤད་པའི་

Hempel's account is known as the *covering law* model of explanation, for reasons that will become clear.

Hempel's covering law model of explanation

The basic idea behind the covering law model is straightforward. Hempel noted that scientific explanations are usually given in response to what he called 'explanation-seeking why questions'. These are questions such as 'why is the earth not perfectly spherical?', 'why do women live longer than men?', and the like – they are demands for explanation. To give a scientific explanation is thus to provide a satisfactory answer to an explanation-seeking why question. If we could determine the essential features that such an answer must have, we would know what scientific explanation is.

Hempel suggested that scientific explanations typically have the logical structure of an argument, i.e. a set of premisses followed by a conclusion. The conclusion states that the phenomenon that needs explaining actually occurs, and the premisses tell us why the conclusion is true. Thus suppose someone asks why sugar dissolves in water. This is an explanation-seeking why question. To answer it, says Hempel, we must construct an argument whose conclusion is 'sugar dissolves in water' and whose premisses tell us why this conclusion is true. The task of providing an account of scientific explanation then becomes the task of characterizing precisely the relation that must hold between a set of premisses and a conclusion, in order for the former to count as an explanation of the latter. That was the problem Hempel set himself.

Hempel's answer to the problem was three-fold. Firstly, the premisses should entail the conclusion, i.e. the argument should be a deductive one. Secondly, the premisses should all be true. Thirdly, the premisses should consist of at least one general law. General laws are things such as 'all metals conduct electricity', 'a body's acceleration varies inversely with its mass', 'all plants contain chlorophyll', and so on; they contrast with particular facts such as

གོ་དོན་དེར་ཡོངས་གྲགས་སུ་རྣམ་བཤད་ཀྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཅེས་འབོད་ཅིང་། དེ་ལྟར་འབོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་འོག་ནས་ཁ་གསལ་ཤེས་པར་འགྱུར་རོ།།

ཧེམ་པེལ་གྱི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད།

ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཀྱི་རྒྱབ་ལྗོངས་ཀྱི་གཞི་རིམ་ལྟ་ཚུལ་དེ་ནི་ཁ་རི་ཁ་ཐུག་ཅིག་ཡིན། དེ་ཡང་ཧེམ་པེལ་གྱིས་བཤད་རྒྱུར་རྒྱུན་ལྡན་ནས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་རྣམས་"རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱི་དྲི་བ"ལ་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་སྤྲིན་པ་ཡིན་ལ། དེ་ལྟའི་དྲི་བ་ནི་དཔེར་ན་འཛམ་གླིང་འདི་ཉིད་ཟླུམ་གཟུགས་འཁྱུས་གཙང་ཞིག་མིན་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེས་དང་། སྐྱེས་པ་ལས་བུད་མེད་རྣམས་ལོ་ཡུན་རིང་བར་འཚོ་བ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེས་པ་ལྟ་བུ་སྟེ། འདི་དག་ནི་རྣམ་བཤད་སློང་བའི་དྲི་བ་དག་ཡིན། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་བྱེད་རྒྱུ་ནི་རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱི་དྲི་བ་ཞིག་ལ་འདོད་བློ་ཚིམ་པའི་ལན་འདེབས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དེ་ལྟའི་ལན་འདེབས་དག་ལ་ངེས་པར་ཚང་དགོས་པའི་ཁྱད་ཆོས་སྙིང་པོ་རྣམས་གཏན་འབེབས་ཐུབ་ཚེ་ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་གང་ལ་ཟེར་བ་ཤེས་རྟོགས་ཐུབ་ངེས་ཡིན།

ཧེམ་པེལ་གྱིས་བཤད་པ་ལྟར་ན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་དག་ལ་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྦྱོར་བ་ཞིག་གི་འགྲོས་ཚང་དགོས་པར་སྨྲས་ཏེ། དེ་ནི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་ཁག་ཅིག་དང་། དེ་དག་ལས་རྗེས་སུ་དཔག་ནུས་པའི་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་བཅས་ཚང་དགོས་པར་སྨྲས། དེ་ལ་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པས་ནི་གཞི་གང་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་དགོས་པའི་ཆོས་དེ་དོན་ལ་བྱུང་ཡོད་པར་སྟོན་པ་དང་། ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་དག་གིས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་པ་རེད། དེས་ན་ཅི་སྟེ་སྐྱེ་བོ་ཚེ་གེ་མོ་ཞིག་གིས་ཆུའི་ནང་ཀ་ར་བཞུ་བའི་རྒྱུ་མཚན་དྲིས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། དྲི་བ་འདི་ནི་རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱི་དྲི་བ་ཞིག་ཡིན་ལ། དེར་ལན་གདབ་པ་ལ་ང་ཚོས་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་སྦྱོར་བ་འདི་འདྲ་ཞིག་འཆར་འགོད་བྱེད་དགོས་པར་ཧེམ་པེལ་སྨྲས་ཡོད་དེ། "ཆུའི་ནང་ཀ་ར་བཞུ་བའི་"དེ་སྦྱོར་བ་དེའི་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པར་གཟུང་འོས་ལ། དེར་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་དག་གིས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེ་ཉིད་བདེན་པ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་བསྟན་ཐུབ་པ་ཞིག་དགོས་སོ།། དེ་ལྟར་ན་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་བཤད་པ་བྱེད་པའི་བྱ་གཞག་དེ་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་དག་དང་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པའི་དབར་ངེས་པར་ཚང་དགོས་པའི་འབྲེལ་བའི་དོན་ལྡོག་ཏག་ཏག་ཅིག་གསལ་སྟོན་བྱེད་པའི་བྱ་གཞག་ཏུ་འགྱུར་ལ། དེ་ཡང་འབྲེལ་བ་དེ་ཉིད་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཙ་ན་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་རྣམས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེའི་རྣམ་བཤད་དུ་བརྩི་ནུས་པ་ཞིག་དགོས་སོ།། དེ་ནི་ཧེམ་པེལ་རང་གིས་རང་ལ་བཙོལ་བའི་དཀའ་ཁག་དེ་ཡིན།

དེ་ཡང་དཀའ་རྙོག་དེ་ལ་དམིགས་པའི་ཧེམ་པེལ་གྱི་ལན་འདེབས་དེར་ཆ་ཤས་གསུམ་ཡོད་ལ། དང་པོ་ནི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པས་མཐའ་སྡོམ་གྱི་བརྗོད་པ་དེ་ཉིད་འོས་མེད་དུ་འདྲེན་དགོས་པ་སྟེ། དེའི་དོན་ནི་གཏན་ཚིགས་དེ་སྒྲི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ཞིག་ཡིན་དགོས་པ་དེ་ཡིན། གཉིས་པ་ནི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པ་མཐའ་དག་བདེན་པ་ཡིན་དགོས། གསུམ་པ་ནི་ཐོག་མའི་བརྗོད་པའི་ཁོངས་སུ་ཉུང་མཐར་ཡང་སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་གཅིག་ཚང་དགོས་པ་བཅས་ཡིན། དེ་ལ་སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་ཞེས་པ་ནི་འདི་ལྟར་ཏེ། "ལྕགས་རིགས་ཡོད་ཚད་ཀྱིས་གློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད"ཅེས་པ་དང་། "གཟུགས་ཤིག་གི་མྱུར་སྟོན་ནི་དེའི་གདོས་ཚད་དང་གོ་ལྡོག་སྟེ་འགྱུར་བ་འགྲོ"ཞེས་དང་། "རྩི་ཤིང་ཐམས་ཅད་ལ་ལྷུང་རྫས་ལྡན་པ་རེད"ཅེས་པ་ལ

‘this piece of metal conducts electricity’, ‘the plant on my desk contains chlorophyll’ and so on. General laws are sometimes called ‘laws of nature’. Hempel allowed that a scientific explanation could appeal to particular facts as well as general laws, but he held that at least one general law was always essential. So to explain a phenomenon, on Hempel’s conception, is to show that its occurrence follows deductively from a general law, perhaps supplemented by other laws and/or particular facts, all of which must be true.

To illustrate, suppose I am trying to explain why the plant on my desk has died. I might offer the following explanation. Owing to the poor light in my study, no sunlight has been reaching the plant; but sunlight is necessary for a plant to photosynthesize; and without photosynthesis a plant cannot make the carbohydrates it needs to survive, and so will die; therefore my plant died. This explanation fits Hempel’s model exactly. It explains the death of the plant by deducing it from two true laws – that sunlight is necessary for photosynthesis, and that photosynthesis is necessary for survival – and one particular fact – that the plant was not getting any sunlight. Given the truth of the two laws and the particular fact, the death of the plant *had* to occur; that is why the former constitute a good explanation of the latter.

Schematically, Hempel’s model of explanation can be written as follows:

> General laws
> Particular facts
> ⇒
> Phenomenon to be explained

The phenomenon to be explained is called the *explanandum*, and the general laws and particular facts that do the explaining are called the *explanans*. The explanandum itself may be either a particular fact or a general law. In the example above, it was a particular fact – the death of my plant. But sometimes the things we

སོགས་པ་ཡིན། གཏན་ཁྲིམས་དེ་དག་ནི་"ལྷགས་རིགས་འདིས་གློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་འཁྲིད་བྱེད་"ཅེས་པ་དང་། "ངའི་མདུན་ཅོག་སྟེང་གི་ཆུ་ཤིང་ལ་ལྷུང་རྗེས་མངའ་"ཞེས་པ་ལ་སོགས་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་སྟོན་པ་དང་གཅིག་གྱུར་མིན། སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་རྣམས་ལ་རང་བྱུང་གཏན་ཁྲིམས་ཞེས་ཀྱང་འབོད་ཀྱི་ཡོད། ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཅིག་གིས་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་ཙམ་མ་ཟད་སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་རིགས་ཀྱང་བགོ་ལ་སྤྱོད་བྱེད་ཆོག འོན་ཀྱང་དུས་ཀུན་ཏུ་ཞུང་མཐར་སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་གཅིག་བགོ་ལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་མེད་མི་རུང་ཡིན་ཚུལ་ཧེམ་པེལ་གྱིས་བཞེད། དེས་ན་ཧེམ་པེལ་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལྟར་བྱས་ན་ཆོས་ཤིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་ནི་ཆོས་དེའི་འབྱུང་ལུགས་དེ་སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་ཤིག་ལ་བརྟེན་ནས་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་ཚུལ་གྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པ་ཞིག་ཡིན་དགོས་ལ། དེའི་སྟེང་དུ་གཏན་ཁྲིམས་གཞན་དང་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་གཞན་གང་རུང་ཞིག་གམ། ཡང་ན་དེ་གཉིས་ཀས་ཁ་སྐོང་བྱེད་པའང་རུང་བ་ཡིན། གང་ལྟར་ཡང་དེ་ཐམས་ཅད་བདེན་དངོས་ཡིན་དགོས་སོ།།

དོན་དེ་ཉིད་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་ངས་རང་གི་མདུན་ཅོག་སྟེང་གི་ཆུ་ཤིང་དེ་ཤི་བའི་རྒྱུ་མཚན་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པར་ཞུགས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ངས་གཤམ་དུ་གསལ་བའི་རྣམ་བཤད་འདི་ལྟར་བྱེད་རུང་བ་ཡིན། ངའི་ཡིག་ཁང་ནང་འོད་ཞན་པའི་རྐྱེན་གྱིས་ཆུ་ཤིང་ལ་ཉི་འོད་མི་ཐོག་ལ། འོན་ཀྱང་ཉི་འོད་ནི་ཆུ་ཤིང་ཞིག་གི་འོད་ནུས་སྦྱིབ་སྦྱོར་གྱི་བྱ་བར་ཉེ་བར་མཁོ་བ་དང་། འོད་ནུས་སྦྱིབ་སྦྱོར་གྱི་བྱ་བ་མེད་པར་ཆུ་ཤིང་གིས་རང་གི་འཚོ་རྐྱེན་དུ་གྱུར་པའི་ཁར་བོ་མངར་རྗེས་བཟོ་མི་ཐུབ་པས་དེ་ཉིད་འཆི་བར་ངེས། དེར་བརྟེན་ངའི་ཆུ་ཤིང་ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་ཤི་བ་ཡིན་གཤིས་ཞེས་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། བཤད་པ་འདི་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞི་དང་ཏག་ཏག་འགྲིག་པ་ཡིན་ཏེ། དེས་ཆུ་ཤིང་ཤི་བའི་གནད་དོན་དེ་འོད་ནུས་སྦྱིབ་སྦྱོར་གྱི་བྱ་བར་ཉི་འོད་མཁོ་བ་དང་། འོད་ནུས་སྦྱིབ་སྦྱོར་གྱི་བྱ་བ་དེ་ཆུ་ཤིང་གི་འཚོ་རྐྱེན་མེད་མི་རུང་བ་ཞིག་ཡིན་པའི་གཏན་ཁྲིམས་ཡང་དག་གཉིས་དང་། ཆུ་ཤིང་ལ་ཉི་འོད་མ་ཐོག་པའི་དངོས་དོན་གཅིག་བཅས་ལས་རྗེས་སུ་དཔགས་ཏེ་རྣམ་བཤད་དེ་ལྟར་བྱེད་པའི་ཕྱིར། དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་གཅིག་དང་གཏན་ཁྲིམས་གཉིས་ཀྱི་བདེན་པའི་སྟོབས་ལས་ཆུ་ཤིང་གི་འཆི་བ་འོང་བ་ལས་འོས་གཞན་མེད་པས། སྤྱ་མ་དེ་ཉིད་ཕྱི་མའི་རྣམ་བཤད་ལེགས་པོ་ཞིག་ཆགས་པ་རེད།

ཧེམ་པེལ་གྱིས་འདོད་པའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་དཔེ་གཞི་དེ་རེའུ་མིག་ནང་མཚོན་ན་འདི་ལྟར་ཏེ།

སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས།
དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ།
⟹
རྣམ་བཤད་བྱ་སའི་ཆོས།

གང་རྣམ་བཤད་བྱ་རྒྱུའི་ཆོས་ལ་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་ཞེས་སུ་འབོད་ཅིང་། སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་དག་སྟེ་རྣམ་བཤད་བྱེད་མཁན་རྣམས་ལ་རྣམ་པར་འཆད་བྱེད་ཅེས་ཟེར། སྤྱིར་ན་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་དེ་ཉིད་ཀྱང་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གམ་ཡང་ན་སྤྱི་ཁྲིམས་ཤིག་གི་ངོ་བོར་གྱུབ་ཆོག ཨོན་ཀྱང་གོང་གི་དཔེ་མཚོན་ནང་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་དེ་ནི་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་སྟེ། ངའི་ཆུ་ཤིང་གི་འཆི་བ་དེ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་བྱེད་འདོད་པའི་དངོས་པོ་

want to explain are general. For example, we might wish to explain why exposure to the sun leads to skin cancer. This is a general law, not a particular fact. To explain it, we would need to deduce it from still more fundamental laws – presumably, laws about the impact of radiation on skin cells, combined with particular facts about the amount of radiation in sunlight. So the structure of a scientific explanation is essentially the same, whether the *explanandum*, i.e. the thing we are trying to explain, is particular or general.

It is easy to see why Hempel's model is called the covering law model of explanation. For according to the model, the essence of explanation is to show that the phenomenon to be explained is 'covered' by some general law of nature. There is certainly something appealing about this idea. For showing that a phenomenon is a consequence of a general law does in a sense take the mystery out of it – it renders it more intelligible. And in fact, scientific explanations do often fit the pattern Hempel describes. For example, Newton explained why the planets move in ellipses around the sun by showing that this can be deduced from his law of universal gravitation, along with some minor additional assumptions. Newton's explanation fits Hempel's model exactly: a phenomenon is explained by showing that it had to be so, given the laws of nature plus some additional facts. After Newton, there was no longer any mystery about why planetary orbits are elliptical.

Hempel was aware that not all scientific explanations fit his model exactly. For example, if you ask someone why Athens is always immersed in smog, they will probably say 'because of car exhaust pollution'. This is a perfectly acceptable scientific explanation, though it involves no mention of any laws. But Hempel would say that if the explanation were spelled out in full detail, laws would enter the picture. Presumably there is a law that says something like 'if carbon monoxide is released into the earth's atmosphere in sufficient concentration, smog clouds will form'. The full explanation of why Athens is bathed in smog would cite this law, along with the fact that car exhaust contains carbon monoxide and

རྣམས་སྐབས་རེ་སྤྱིར་བཏང་བའི་དོན་ཡང་ཡིན་ཆོག།དཔེར་ན་ང་ཚོས་ཉི་འོད་དང་འཕྲད་པ་ལས་པགས་པའི་འབྲས་ནད་འབྱུང་བའི་རྒྱུ་མཚན་རྣམ་བཤད་བྱེད་འདོད་པ་ལྟ་བུ་རེད། འདི་ནི་སྤྱི་ཁྲིམས་ཤིག་ཡིན་པ་ལས་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་མིན། དེ་ཉིད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་ལ་པགས་པའི་ཕྲ་ཕུང་ལ་ཕོག་པའི་འགྱེད་འཕྲོའི་ཤན་ཤུགས་ཀྱི་ལས་ཚུལ་ལྟ་བུ་སྔ་མ་བས་ཀྱང་རྨང་གཞིར་གྱུར་པའི་གཏན་ཁྲིམས་དང་། དེའི་སྟེང་དུ་ཉི་འོད་ཀྱི་འགྱེད་འཕྲོའི་འཕོར་ཚད་གང་ཡིན་གྱི་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་མཉམ་སྦྲེལ་གྱིས་བྱེད་དགོས། དེས་ན་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་སྟེ་ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་བྱེད་འདོད་པའི་དོན་དེ་སྤྱིར་བཏང་བའམ་བྱེ་བྲག་པ་གང་ཞིག་ཡིན་ཡང་རུང་གི ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་བྱེད་ལུགས་ཀྱི་བཀོད་པ་ནི་དོན་སྙིང་གཅིག་མཚུངས་སུ་གནས་སོ།།

ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞི་དེར་རྣམ་བཤད་ཀྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་ཞེས་མིང་བཏགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་མཐོང་སླ་སྟེ། དཔེ་གཞི་དེ་གཞིར་བྱས་ན་རྣམ་བཤད་ཀྱིས་བསྒྲུབ་བྱ་སྙིང་པོ་དེ་ནི་རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་ཆོས་གང་ཡིན་པ་དེ་ལ་རང་བྱུང་གི་སྤྱི་ཁྲིམས་གང་ཡང་རུང་བས་ཁྱབ་པར་སྟོན་རྒྱུ་དེ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ལྟ་ཚུལ་འདི་ཡིད་ལ་འཐད་པོ་ཞིག་དན་དན་ཡིན་ཏེ། ཆོས་གང་ཞིག་སྤྱིའི་གཏན་ཁྲིམས་ཤིག་གི་མཇུག་འབྲས་སུ་བསྟན་པ་དེས་དེ་ཉིད་ཀློག་གྱུར་གསང་གནད་ཅིག་ཡིན་པའི་ངོ་བོ་བསལ་ཏེ་རྟོགས་སླ་བར་བྱེད་པའི་ཕྱིར། དོན་དངོས་ཐོག་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་མང་དག་ཅིག་ཧེམ་པེལ་གྱིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པའི་འགྲོས་དང་མཐུན་པ་ཡིན། དཔེར་ན་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་གཟའ་རྣམས་ཉི་མའི་མཐའ་འཁོར་དུ་འཛིང་ལམ་རྒྱུད་དུ་སྐོར་བ་བྱེད་པ་དེ་ཁོང་རང་གིས་བཏོན་པའི་སྤྱིའི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་གཏན་ཁྲིམས་དང་དེ་མིན་གྱི་ཁས་ལེན་ཆུང་ཙག་ཁ་ཤས་ལས་རྗེས་སུ་དཔོག་ནུས་པ་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་ངང་ཚུལ་དེའི་རྒྱུ་མཚན་གསལ་བཤད་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་བཤད་དེ་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞི་དང་ཡང་དག་པར་མཐུན་ལུགས་ནི། རང་བྱུང་གི་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་འཕར་མ་འགའ་ལ་བརྟེན་ནས་ཆོས་ཤིག་གི་ངང་ཚུལ་ནི་ག་གེ་མོ་དེ་ལས་མ་འདས་པར་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་ཆོས་དེར་རྣམ་བཤད་བྱེད་པར་ཞུགས་པའི་ཕྱིར། ནེའུ་ཊོན་སླེབས་པའི་རྗེས་སུ་གཟའི་འཁོར་ལམ་འཛིང་མོ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཐད་ཡ་མཚན་སྐྱེ་འོས་པའི་གསང་གནད་གང་ཡང་ལྷག་མེད་པ་རེད།

ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཐམས་ཅད་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞི་དང་མཐའ་གཅིག་ཏུ་འགྲིག་པོ་མེད་པ་ཧེམ་པེལ་གྱིས་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན་མི་ཞིག་ལ་ཨེ་ཐེན་གྲོང་ཁྱེར་དེར་དུས་རྟག་ཏུ་ན་བུན་འཁྲིགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཅི་ཡིན་ཞེས་དྲིས་ན། ཁོང་གིས་སྣུམ་འཁོར་གྱི་དུ་སྙིགས་འབབ་བཙོག་གིས་ཡིན་ཞེས་ལན་གདབ་སྲིད། འདི་ནི་འཐད་ལྡན་དུ་ཁས་ལེན་ཆོག་པའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཅིག་ཡིན་རུང་། འདིར་གཏན་ཁྲིམས་གང་གི་ཡང་མིང་སྨོས་ཙམ་བྱེད་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་དེར་ཧེམ་པེལ་གྱིས་འགྲེལ་བརྗོད་འདི་ལྟར་བྱ་ངེས་ཏེ། ཅི་སྟེ་རྣམ་བཤད་དེ་ཞིབ་ཚགས་སུ་བཀྲལ་བ་ན་དེའི་ནང་གཏན་ཁྲིམས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ཆགས་ངེས་ཡིན། དེ་ཡང་འཛམ་གླིང་གི་རླུང་ཁམས་ནང་ཁར་བོན་མོ་ནོ་ཨོག་ས་ཡི་ཊི་རླངས་རྫས་ཀྱི་གར་ཚད་ཚད་ལོན་པ་ཞིག་སླེབ་འདོན་བྱས་ཚེ་ན་བུན་གྱི་སྦྲིན་པ་འགྲུབ་ངེས་ཡིན་པའི་གཏན་ཁྲིམས་ཤིག་ཡོད་པ་ཁས་ལེན་བྱེད་ཆོག་པའི་ཕྱིར། ཨེ་ཐེན་གྲོང་ཁྱེར་དེ་ན་བུན་གྱི་གློང་དུ་ཚུད་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་པའི་རྣམ་བཤད་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་བརྒྱབ་ཚེ་དེར་གོང་གི་གཏན་ཁྲིམས་དེ་དྲངས་བར་ངེས་པ་མ་ཟད། དེ་དང་མཉམ་དུ་སྣུམ་འཁོར་གྱི་དུ་སྙིགས་ནང་ཁར་བོན་མོ་ནོ་ཨོག་ས་ཡི་ཊི་རླངས་རྫས་ཡོད་ཚུལ་དང་། ཨེ་ཐེན་གྲོང་ཁྱེར་ནང་སྣུམ་འཁོར་ཧ་ཅང་མང་པོ་ཡོད་པའི་དངོས་དོན་བཅས་གླེང་ངེས་རེད།

Athens has lots of cars. In practice, we wouldn't spell out the explanation in this much detail unless we were being very pedantic. But if we were to spell it out, it would correspond quite well to the covering law pattern.

Hempel drew an interesting philosophical consequence from his model about the relation between explanation and prediction. He argued that these are two sides of the same coin. Whenever we give a covering law explanation of a phenomenon, the laws and particular facts we cite would have enabled us to predict the occurrence of the phenomenon, if we hadn't already known about it. To illustrate, consider again Newton's explanation of why planetary orbits are elliptical. This fact was known long before Newton explained it using his theory of gravity – it was discovered by Kepler. But if it had not been known, Newton would have been able to predict it from his theory of gravity, for his theory entails that planetary orbits are elliptical, given minor additional assumptions. Hempel expressed this by saying that every scientific explanation is potentially a prediction – it would have served to predict the phenomenon in question, had it not already been known. The converse was also true, Hempel thought: every reliable prediction is potentially an explanation. To illustrate, suppose scientists predict that mountain gorillas will be extinct by 2010, based on information about the destruction of their habitat. Suppose they turn out to be right. According to Hempel, the information they used to predict the gorillas' extinction before it happened will serve to explain that same fact after it has happened. Explanation and prediction are structurally symmetric.

Though the covering law model captures the structure of many actual scientific explanations quite well, it also faces a number of awkward counter-examples. These counter-examples fall into two classes. On the one hand, there are cases of genuine scientific explanations that do not fit the covering law model, even approximately. These cases suggest that Hempel's model is too strict – it excludes some *bona fide* scientific explanations. On the

རྒྱུན་ལྡན་ལག་ལེན་ནང་ང་ཚོས་ཏ་ཙང་ཞིབ་ཚགས་བྱེད་པའི་སྐབས་མ་གཏོགས་རྣམ་བཤད་རྒྱས་པོ་དེ་འདྲ་བྱེད་ཀྱི་མེད། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་གལ་ཏེ་རེ་རེ་ནས་གསལ་སྟོན་བྱས་ཚེ་གང་བྱས་པའི་རྣམ་བཤད་དེ་ཉིད་ཀྱང་ཁྲབ་ཁྲིམས་ཀྱི་བཀོད་པ་དང་གང་ལེགས་ཀྱིས་མཐུན་འགྲིག་ཡོང་ངེས་ཡིན།

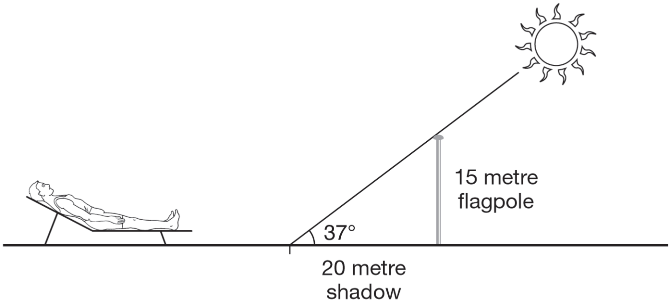
ཧེམ་པེལ་གྱིས་རང་གི་དཔེ་གཞི་ལས་རྣམ་བཤད་དང་སྟོན་དཔག་དབར་གྱི་འབྲེལ་བའི་སྐོར་ལ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་མཇུག་འབྲས་དོ་སྣང་འོས་པ་ཞིག་བརྗོད་ཡོད། ཁོང་གིས་དེ་གཉིས་ཏམ་ཀ་གཅིག་གི་ངོས་གཉིས་ཡིན་པའི་བསམ་ཚུལ་བཤད་ཡོད། ང་ཚོས་ཚོས་ཤིག་གི་ཁྲབ་ཁྲིམས་རྣམ་བཤད་ནམ་བྱེད་པ་ན་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་དྲངས་རྒྱུའི་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་རྣམས་དང་གཏན་ཁྲིམས་རྣམས་ལས་ཚོས་དེ་འབྱུང་ངེས་ཡིན་པ་སྟོན་ཚུད་ནས་མི་ཤེས་ཀྱང་སྟོན་དཔག་བྱེད་ཐུབ་རྒྱུ་ཡིན། དོན་འདི་གསལ་བར་སྟོན་པའི་ཆེད་གཟའ་ཡི་འཁོར་ལམ་འཛིང་དཔྱིབས་ཅན་ཡིན་པར་སྟོན་པའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་བཤད་ལ་སླར་ཡང་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། ནེའུ་ཊོན་གྱིས་འཐེན་ཤུགས་རྣམ་གཞག་བརྒྱུད་དངོས་དོན་དེར་རྣམ་བཤད་མ་བྱིན་པའི་ཆེས་སྔ་མོ་ཞིག་ནས་ཀེབ་ལར་གྱིས་དངོས་དོན་དེ་རྟོགས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་གནད་དོན་དེ་ཤེས་ཟིན་པ་རེད། ཅི་སྟེ་དེའི་དུས་སུ་གནད་དོན་དེ་རྟོགས་མེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡང་འཐེན་ཤུགས་རྣམ་གཞག་ལས་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་དོན་དེ་སྟོན་དཔག་ཐུབ་ངེས་ཡིན་ཏེ། ཁོང་གི་རྣམ་གཞག་དང་ཁས་ལེན་ལྟག་མ་རེ་ཟུང་ལས་གཟའ་ཡི་འཁོར་ལམ་འཛིང་དཔྱིབས་ཅན་ཡིན་པ་གསལ་གྱི་ཡོད། ཧེམ་པེལ་གྱིས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཡོད་དོ་ཅོག་ལ་སྟོན་དཔག་བྱེད་པའི་ནུས་པ་ཡོད་པར་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་དང་ཚུལ་འདི་གསལ་སྟོན་བྱས་ལ། རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་ཚོས་དེ་ཅི་སྟེ་ཤེས་ཟིན་པ་ཞིག་མིན་ནའང་རྣམ་བཤད་དེས་དེ་ཉིད་སྟོན་དཔག་བྱེད་ཐུབ། གོང་གསལ་གྱི་ལྟོག་ཕྱོགས་ཀྱང་བདེན་པ་ཡིན་པ་ཧེམ་པེལ་གྱིས་བཟུང་སྟེ། ཡིད་བརྟན་འཕེར་བའི་སྟོན་དཔག་ཡོད་ཚད་རྣམ་བཤད་དུ་འགྱུར་ངེས་ཡིན་པར་ཁོང་གིས་སྨྲས། དོན་འདི་གསལ་བར་བྱེད་པའི་ཆེད་ཁོང་གིས་ཆ་བཞག་འདི་ལྟར་བྱེད་དེ། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་རི་སྐྱེས་མི་རྒོད་ཀྱི་འཚོ་གནས་གཏོར་བཙོམ་འགྲོ་བཞིན་པའི་ད་ཡོད་གནས་ཚུལ་གཞི་ལ་བཞག་སྟེ། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༡༠ མ་འགྱངས་བར་དེ་རྣམས་ཚ་སྟོང་འགྲོ་ངེས་ཀྱི་སྟོན་དཔག་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ལ། སྟོན་དཔག་བྱས་པ་ལྟར་དོན་དངོས་སུའང་དེ་ལྟར་གྱུར་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ཧེམ་པེལ་གྱི་འདོད་ཚུལ་ལྟར་ན་མི་རྒོད་དེ་རིགས་ཚ་སྟོང་མ་གྱུར་གོང་ནས་དེ་ལྟར་འགྲོ་བའི་སྟོན་དཔག་བྱེད་ཆེད་དུ་བཀོལ་བའི་གནས་ཚུལ་དེ་ཉིད་ཀྱིས་དེ་ལྟར་བྱུང་ཟིན་པའི་འོག་ཏུ་དེའི་རྒྱུ་མཚན་བཤད་བྱེད་དུ་ཕན་ངེས་ཡིན་པར་བཤད། དེས་ན་རྣམ་བཤད་དང་སྟོན་དཔག་གཉིས་པོ་བཀོད་པའི་ཆ་ནས་རྣམ་མཚུངས་ཡིན་པར་འདོད།

ཁྲབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དཔེ་གཞིས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ངོ་མ་མང་པོའི་བཀོད་པ་ལེགས་པར་མཚོན་ཐུབ་ཡོད་ཀྱང་། དེར་སྣང་བས་མི་བདེ་བའི་མི་མཐུན་དཔེའང་དུ་མ་ཡོད། དེ་ལྟའི་མི་མཐུན་དཔེ་རྣམས་སྤྱི་ཚན་གཉིས་སུ་འདུ་སྟེ། གཅིག་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་མཚན་ཉིད་པ་ཡིན་པ་གང་ཞིག་ལ་ཁྲབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དཔེ་གཞི་དང་ཆ་ཙམ་ཡང་མི་མཐུན་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཅིང་། དེ་དག་གིས་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་ཚད་དེར་ཏ་ཙང་དོག་པའི་སྐྱོན་ཡོད་པར་བསྟན་ཏེ། ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་མཚན་ཉིད་པ་ཡིན་ཡང་དེའི་ཕྱི་རོལ་ཏུ་གྱུར་པར་མཚོན་པའི་ཕྱིར། ཕྱོགས་གཞན་དེར་ནི་སྤྱིར་ན་ཁྲབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དཔེ་གཞི་དང་ལེགས་པར་

other hand, there are cases of things that *do* fit the covering law model, but intuitively do not count as genuine scientific explanations. These cases suggest that Hempel's model is too liberal – it allows in things that should be excluded. We will focus on counter-examples of the second sort.

The problem of symmetry

Suppose you are lying on the beach on a sunny day, and you notice that a flagpole is casting a shadow of 20 metres across the sand (Figure 8).



8. A 15-metre flagpole casts a shadow of 20 metres on the beach when the sun is 37° overhead.

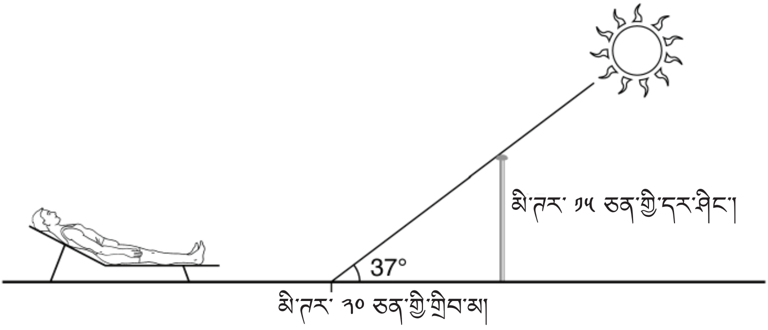
Someone asks you to explain why the shadow is 20 metres long. This is an explanation-seeking why question. A plausible answer might go as follows: 'light rays from the sun are hitting the flagpole, which is exactly 15 metres high. The angle of elevation of the sun is 37°. Since light travels in straight lines, a simple trigonometric calculation (tan 37° = 15/20) shows that the flagpole will cast a shadow 20 metres long'.

This looks like a perfectly good scientific explanation. And by rewriting it in accordance with Hempel's schema, we can see that it fits the covering law model:

མཐུན་ཡང་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ལ་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་མཚན་ཉིད་པར་བརྗེ་མི་ཐུབ་པའི་གནས་སྟངས་རིགས་འདུ་ལ། དེ་དག་གིས་ནི་ཕྱིར་འབུད་དགོས་པའི་ཚོས་དག་ཀྱང་ནང་དུ་བསྡུ་བས་ཏེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞིར་ཧ་ཅང་གྱ་ཡངས་པའི་སྐྱོན་ཡོད་པར་བསྟན། འདིར་ང་ཚོས་མི་མཐུན་དཔེ་གཉིས་པའི་རིགས་ལ་དམིགས་འཇུགས་ཀྱིས་དབྱེ་ཞིབ་བྱེད།།

རྣམ་མཚུངས་ཀྱི་དཀའ་ངོག

གནམ་དྭངས་པའི་ཉིན་ཞིག་ལ་ཁྱོད་ཉིད་མཚོ་མཐར་བྱེ་མའི་སྟེང་ཉལ་ནས་བསྡད་དེ་ཡོད་ལ། ཁྱོད་ཀྱི་ཉེ་འཁྲིས་ཀྱི་དར་ཤིང་དེ་ལས་མི་ཏར་ ༣༠ ཙན་གྱི་གྲིབ་མ་ཞིག་བྱེ་མའི་སྟེང་དུ་ཕོག་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་མཐོང་བར་ཆ་ཤོག(དཔེ་རིས་ ༡)



༡ ཉི་མ་དེ་ཁྱོད་ཀྱི་མགོ་ཐད་ནས་ཊིག་རི་ ༣༧ ལ་ཡོད་པའི་སྐབས་དེར་མི་ཏར་ ༡༥ ཙན་གྱི་དར་ཤིང་ཞིག་གིས་མི་ཏར་ ༣༠ ཙན་གྱི་གྲིབ་མ་བྱེ་མའི་སྟེང་ཕོག་པར་བྱེད།

དེ་ནས་མི་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ལ་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་དེ་མི་ཏར་ ༣༠ ཀྱུར་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེས་དྲིས། འདི་ནི་རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱི་དྲི་བ་ཞིག་ཡིན། དེར་ཁྱོད་ཀྱིས་གོ་རྒྱུ་ལྡན་པའི་ལན་འདི་ལྟར་རྒྱག་ཐུབ་སྟེ། རིང་ཚད་མི་ཏར་ ༡༥ ཏག་ཏག་ཡོད་པའི་དར་ཤིང་ལ་ཉི་མའི་འོད་ཟེར་ཕོག་ཅིང་། ཉི་མ་དེ་ཉིད་གསེག་ཟུར་ཊིག་རི་ ༣༧ ཐོག་འཁོད་ཅིང་། ཕྱིར་ན་འོད་དྲང་ཐད་དུ་རྒྱུ་བས་ཟུར་གསུམ་རྩིས་གྲངས་རིག་པ་གཞིར་བྱས་ན་ (tan 37° = 15/20) དར་ཤིང་དེས་མི་ཏར་ ༣༠ ཙན་གྱི་གྲིབ་མ་སྐྲུན་དགོས་ཞེས་པ་དེ་ཡིན།

འདི་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཧ་ཅང་ལེགས་པོ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ཞིང་། ཏེམ་པེལ་གྱི་བཀོད་པ་དང་མཐུན་པར་བསྐྱར་སྒྲིག་བྱས་ཚེ་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་དང་འགྲིག་པོ་ཡོད་པ་ང་ཚོས་མཐོང་ཐུབ།

General laws	Light travels in straight lines Laws of trigonometry
Particular facts	Angle of elevation of the sun is 37° Flagpole is 15 metres high
⇒	
Phenomenon to be explained	Shadow is 20 metres long

The length of the shadow is deduced from the height of the flagpole and the angle of elevation of the sun, along with the optical law that light travels in straight lines and the laws of trigonometry. Since these laws are true, and since the flagpole is indeed 15 metres high, the explanation satisfies Hempel's requirements precisely. So far so good. The problem arises as follows. Suppose we swap the *explanandum* – that the shadow is 20 metres long – with the particular fact that the flagpole is 15 metres high. The result is this:

General law	Light travels in straight lines Laws of trigonometry
Particular facts	Angle of elevation of the sun is 37° Shadow is 20 metres long
⇒	
Phenomenon to be explained	Flagpole is 15 metres high

This 'explanation' clearly conforms to the covering law pattern too. The height of the flagpole is deduced from the length of the shadow it casts and the angle of elevation of the sun, along with the optical law that light travels in straight lines and the laws of trigonometry. But it seems very odd to regard this as an *explanation* of why the flagpole is 15 metres high. The real explanation of why the flagpole is 15 metres high is presumably that a carpenter deliberately made it so – it has nothing to do with the length of the shadow that it casts. So Hempel's model is too liberal: it allows something to count as a scientific explanation that obviously is not.

སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས།	འོད་བྲང་ཐད་དུ་རྒྱུ། ཟླུར་གསུམ་རྩིས་རིག་གི་གཏན་ཁྲིམས།
དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ།	ཉི་མའི་གསེག་ཟླུར་ནི་ཉིག་རི་ ༡༧ ཡིན། དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ནི་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན།
⟹	
རྣམ་བཤད་བྱ་རྒྱུའི་ཆོས།	གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་པ།

དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་དང་། ཉི་མའི་གསེག་ཟླུར་གྱི་ཚད། འོད་བྲང་ཐད་དུ་རྒྱུ་བའི་འོད་རིག་པའི་གཏན་ཁྲིམས། ཟླུར་གསུམ་རྩིས་རིག་གི་ཁྲིམས་བཅས་ལ་བརྟེན་ནས་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་རྗེས་སུ་དཔོག་ལ། ཁྲིམས་འདི་དག་བདེན་པ་ཡིན་ཞིང་། དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན་པས་གོང་གི་རྣམ་བཤད་ལ་ཧེམ་པེལ་གྱི་ཚ་རྐྱེན་རྣམས་ཏག་ཏག་ཚང་ཡོད། འདི་བར་དུ་གང་ལེགས་བྱུང་ཡོད་ལ། འོན་ཀྱང་ད་དུང་དཀའ་རྙོག་འདི་ལྟར་ཡོད་དེ། གལ་ཏེ་ང་ཚོའི་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་སྟེ་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན་པ་དེ་དང་། དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན་པའི་དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ་དེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་བརྗེ་པོ་བརྒྱབ་ཚེ། དེའི་གྲུབ་འབྲས་འདི་ལྟར་འབྱུང་སྟེ།

སྤྱི་ཁྱབ་གཏན་ཁྲིམས།	འོད་བྲང་ཐད་དུ་རྒྱུ། ཟླུར་གསུམ་རྩིས་རིག་གི་གཏན་ཁྲིམས།
དངོས་དོན་བྱེ་བྲག་པ།	ཉི་མའི་གསེག་ཟླུར་ཉིག་རི་ ༡༧ ཡིན། གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་མི་ཏར་ ༣༠ ཡིན།
⟹	
རྣམ་བཤད་བྱ་རྒྱུའི་ཆོས།	དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན་པ།

རྣམ་བཤད་འདི་ཡང་ཁྱབ་ཁྲིམས་ཀྱི་འགྲོས་དང་མཐུན་པ་ཧ་ཅང་གསལ་པོ་ཡིན། གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་དང་། ཉི་མའི་གསེག་ཟླུར་གྱི་ཚད། འོད་བྲང་ཐད་དུ་རྒྱུ་བའི་འོད་རིག་པའི་གཏན་ཁྲིམས། ཟླུར་གསུམ་རྩིས་རིག་གི་ཁྲིམས་བཅས་ལས་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་དཔོག་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་འདི་ཉིད་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན་པའི་རྣམ་བཤད་དུ་བརྩིས་ན་ཧ་ཅང་སྣང་བས་མ་བདེ་བ་ཞིག་ཏུ་མངོན་ཏེ། དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༧༥ ཡིན་པའི་རྣམ་བཤད་ངོ་མ་ནི་ཤིང་བཟོ་བས་ཆེད་དུ་དེ་ལྟར་བཟོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ལོས་ཡིན་གྱི། དེ་ལས་བྱུང་བའི་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་ལ་འབྲེལ་བ་གང་ཡང་མེད། དེས་ན་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞི་དེ་ཧ་ཅང་གྲུ་ཡངས་དྲགས་པ་སྟེ། ཆེས་མངོན་གསལ་གྱིས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་མིན་པ་དེ་འདྲའང་དཔེ་གཞི་དེས་དེར་བརྩི་རུང་བར་བྱེད་པའི་ཕྱིར།

The general moral of the flagpole example is that the concept of explanation exhibits an important asymmetry. The height of the flagpole explains the length of the shadow, given the relevant laws and additional facts, but not vice-versa. In general, if x explains y, given the relevant laws and additional facts, then it will not be true that y explains x, given the same laws and facts. This is sometimes expressed by saying that explanation is an asymmetric relation. Hempel's covering law model does not respect this asymmetry. For just as we can deduce the length of the shadow from the height of the flagpole, given the laws and additional facts, so we can deduce the height of the flagpole from the length of the shadow. In other words, the covering law model implies that explanation should be a symmetric relation, but in fact it is asymmetric. So Hempel's model fails to capture fully what it is to be a scientific explanation.

The shadow and flagpole case also provides a counter-example to Hempel's thesis that explanation and prediction are two sides of the same coin. The reason is obvious. Suppose you didn't know how high the flagpole was. If someone told you that it was casting a shadow of 20 metres and that the sun was 37° overhead, you would be able to *predict* the flagpole's height, given that you knew the relevant optical and trigonometrical laws. But as we have just seen, this information clearly doesn't *explain* why the flagpole has the height it does. So in this example prediction and explanation part ways. Information that serves to predict a fact before we know it does not serve to explain that same fact after we know it, which contradicts Hempel's thesis.

The problem of irrelevance

Suppose a young child is in a hospital in a room full of pregnant women. The child notices that one person in the room – who is a man called John – is not pregnant, and asks the doctor why not. The doctor replies: 'John has been taking birth-control pills regularly for the last few years. People who take birth-control pills regularly never become pregnant. Therefore, John has not become pregnant'.

དར་ཤིང་གི་དཔེ་མཚོན་དེའི་བསྟན་དོན་གཙོ་བོ་ནི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་དེ་ལ་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་རང་གཤིས་གལ་ཆེན་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་གནད་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་འཕར་མ་དང་བཅས་པའི་སྐབས་སུ་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ལ་བརྟེན་ནས་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ཀྱང་། དེ་ལས་གོ་ལྡོག་ན་དེ་ལྟར་མི་ཐུབ། སྤྱིར་བཏང་ནས་བཤད་ན། འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་གནད་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་ལྷག་མ་དང་བཅས་པའི་སྐབས་དངོས་པོ་ x ཞིག་གིས་དངོས་པོ་གཞན་ y ཞིག་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ན། གནད་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་གཅིག་མཚུངས་སུ་དངོས་པོ་ y ཡིས་དངོས་པོ་ x རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པའི་ངེས་པ་མེད། ངང་ཚུལ་འདི་མཚོན་པའི་ཆེད་དུ་རྣམ་བཤད་ལ་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཡོད་ཅེས་སྐབས་རེ་བརྗོད། ཉམས་པེལ་གྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་ལ་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་གནས་ལུགས་ཚང་གི་མེད། ཅིའི་ཕྱིར་ཞེ་ན། འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་གནད་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་ལྷག་མ་དང་བཅས་པའི་སྐབས་ང་ཚོས་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ལས་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་རྗེས་སུ་དཔོག་ནུས་པ་ཇི་བཞིན་དུ་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་ལས་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་དཔོག་ནུས། དེ་ཡང་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞིས་རྣམ་བཤད་ལ་རྣམ་མཚུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལྡན་དགོས་པར་བསྟན་ཀྱང་། དོན་ལ་དེ་ནི་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་འབྲེལ་བ་ཅན་ཞིག་ཡིན། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་དུ་འགྱུར་བ་ལ་གང་ཞིག་ཡིན་དགོས་པའི་དོན་ཆ་ཚང་བ་ཉམས་པེལ་དཔེ་གཞིས་རྟོགས་ཐུབ་མེད།

མ་ཟད་དར་ཤིང་དང་དེའི་གྲིབ་མའི་དཔེ་མཚོན་གྱིས་རྣམ་བཤད་དང་སྔོན་དཔག་གཉིས་ཏམ་ག་གཅིག་གི་ངོས་གཉིས་ཡིན་ཞེས་པའི་ཉམས་པེལ་གྱི་དམ་བཅའ་ལ་མི་མཐུན་དཔེ་ཞིག་ཀྱང་སྤྲིན་པ་རེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཡིན། དེ་ཡང་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ཇི་ཡིན་ཁྱོད་ཀྱིས་མི་ཤེས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡང་། གལ་ཏེ་མི་ཞིག་གིས་དར་ཤིང་ལས་བྱུང་བའི་གྲིབ་མ་ལ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པ་དང་། ཉི་མ་ནི་གསེག་ཟུར་ ༢༧ ཚོད་ལ་མགོ་ཐད་དུ་ཡོད་ཅེས་ཁྱོད་ལ་སྨྲས་ན། འོད་དང་ཟུར་གསུམ་རྩིས་རིག་གི་ཁྲིམས་ལུགས་ཤེས་པའི་སྒོ་ནས་ཁྱོད་ཀྱིས་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་སྔོན་དཔག་བྱེད་ཐུབ། དེ་ལྟ་ནའང་ད་ལྟ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་གནས་ཚུལ་དེས་དར་ཤིང་ལ་མཐོ་ཚད་དེ་ཙམ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་མི་ཐུབ། དེར་བརྟེན་དཔེ་འདིའི་ནང་རྣམ་བཤད་དང་སྔོན་དཔག་གཉིས་པོ་སོ་སོར་ཕྱེ་བ་རེད། ང་ཚོས་དངོས་དོན་ཞིག་མ་རྟོགས་སྔོན་ནས་དེ་ཉིད་སྔོན་དཔག་བྱེད་པར་གྲོགས་བྱེད་པའི་གནས་ཚུལ་གང་ཡིན་པ་དེས་དངོས་དོན་དེ་རྟོགས་པའི་ཕྱིས་སུ་དེ་ཉིད་ཀྱི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་པར་ཕན་ཐོགས་པའི་ངེས་པ་མེད། འདི་ཉམས་པེལ་གྱི་དམ་བཅའ་དང་འགལ་བ་ཡིན།

འབྲེལ་མེད་ཀྱི་དཀའ་རྙོག

སྨྲམ་ལྡན་སྐྱེད་མས་ཁེངས་པའི་སྨན་ཁང་གི་ཁང་མིག་ཅིག་ཏུ་ཕྲུ་གུ་ཆུང་ཆུང་ཞིག་ཡོད་པར་ཆ་ཞོག ཁང་མིག་དེའི་ནང་འཛོན་ཟེར་བའི་སྐྱེས་པ་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ཉིད་སྦྲུམ་ལྡན་མིན་པར་ཕྲུ་གུ་དེས་རིག་ནས་ཨེམ་ཆེར་དེ་ལྟར་མིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་དྲིས་ལ། དེར་ལན་དུ་ཨེམ་ཆེས། འདས་པའི་ལོ་ཤས་ནང་འཛོན་གྱིས་སྐྱེ་འགོག་གི་སྨན་རྒྱུན་ལྟར་བསྟེན་ཞིང་། སྐྱེ་འགོག་སྨན་རྒྱུན་ལྟར་བསྟེན་པའི་མི་རྣམས་སྦྲུམ་ལྡན་དུ་ནམ་ཡང་མི་འགྱུར། དེས་ན་འཛོན་སྦྲུམ་ལྡན་མིན་ཞེས་སྨྲས་པ་རེད།

Let us suppose for the sake of argument that what the doctor says is true – John is mentally ill and does indeed take birth-control pills, which he believes help him. Even so, the doctor's reply to the child is clearly not very helpful. The correct explanation of why John has not become pregnant, obviously, is that he is male and males cannot become pregnant.

However, the explanation the doctor has given the child fits the covering law model perfectly. The doctor deduces the phenomenon to be explained – that John is not pregnant – from the general law that people who take birth-control pills do not become pregnant and the particular fact that John has been taking birth-control pills. Since both the general law and the particular fact are true, and since they do indeed entail the *explanandum*, according to the covering law model the doctor has given a perfectly adequate explanation of why John is not pregnant. But of course he hasn't. Hence the covering law model is again too permissive: it allows things to count as scientific explanations that intuitively are not.

The general moral is that a good explanation of a phenomenon should contain information that is *relevant* to the phenomenon's occurrence. This is where the doctor's reply to the child goes wrong. Although what the doctor tells the child is perfectly true, the fact that John has been taking birth-control pills is irrelevant to his not being pregnant, because he wouldn't have been pregnant even if he hadn't been taking the pills. This is why the doctor's reply does not constitute a good answer to the child's question. Hempel's model does not respect this crucial feature of our concept of explanation.

Explanation and causality

Since the covering law model encounters so many problems, it is natural to look for an alternative way of understanding scientific explanation. Some philosophers believe that the key lies in the concept of causality. This is quite an attractive suggestion. For in many cases to explain a phenomenon is indeed to say what caused

རྗོད་པའི་དགེ་མཚན་ཆེད་ང་ཚོས་ཨེམ་ཆིས་གང་སྨྲས་པ་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ནས། འཛོན་ཉིད་སེམས་ཁ་མི་བདེ་བ་ཡིན་པ་དང་། ཁོང་གིས་སྐྱེ་འགོག་སྨན་གྱིས་རང་ཉིད་ལ་ཕན་པར་བལྟས་ཏེ་དེ་ཉིད་དུས་ལྟར་བསྟེན་པ་གཞིར་བཟུང་བྱ། དེ་ལྟར་ཡིན་ཙང་ཨེམ་ཆིས་ཕྱུ་གུར་བཏབ་པའི་ལན་དེ་ཕན་ཐོགས་མེད་པ་གསལ་པོ་ཡིན། འཛོན་ལ་མངལ་མ་འཁོར་བའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་དག་པ་ནི་ཁོང་སྐྱེས་པ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། སྐྱེས་པར་མངལ་འཁོར་མི་ཐུབ་པ་དེ་ཡིན་པ་གསལ་པོ་ཡིན།

འོན་ཀྱང་ཨེམ་ཆིས་ཕྱུ་གུར་བཏབ་པའི་ལན་དེ་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་དང་ཧ་ཅང་འཚམས་པོ་ཡོད། འཛོན་སྨྲུམ་ལྡན་མིན་པ་ནི་འདིར་རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་དོན་དེ་ཡིན་ལ། དེར་སྐྱེ་འགོག་སྨན་བསྟེན་པའི་མི་རྣམས་ལ་མངལ་མི་འཁོར་བའི་སྤྱི་ཁྲིམས་དང་། འཛོན་གྱིས་སྐྱེ་འགོག་སྨན་བསྟེན་པའི་དངོས་དོན་ཅེ་བྲག་པ་གཉིས་ལས་ཨེམ་ཆིས་རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་དོན་དེ་དཔོག་པ་རེད། སྤྱི་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་ཅེ་བྲག་པ་གཉིས་ཀ་བདེན་པ་ཡིན་ཞིང་། དེ་དག་གིས་རྣམ་པར་བཤད་བྱ་དེ་དྲངས་པ་ཡིན་པས་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་ལྟར་ན་ཨེམ་ཆིས་འཛོན་སྨྲུམ་ལྡན་མིན་པའི་རྣམ་བཤད་ཆ་ཚང་ལ་ཡང་དག་པ་ཅིག་བྱེད་པར་བརྩི་དགོས། འོན་ཀྱང་དོན་དངོས་སུ་དེ་ལྟར་མིན། དེས་ན་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་ལ་སྐྱར་ཡང་ཁྱབ་ཆེ་བའི་སྐྱོན་འདུག་སྟེ། དེས་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ཀྱི་སྣང་ཚོད་ལ་ཚན་རིག་དང་མི་མཐུན་པའི་རྣམ་བཤད་དག་ཀྱང་དེར་སྟུད་པའི་ཕྱིར།

ཆོས་ཤིག་གི་རྣམ་བཤད་ལེགས་པོ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་པ་ལ་དེར་ཆོས་དེའི་འབྱུང་ལུགས་དང་འཚམས་པའི་གནས་ཚུལ་ཚང་དགོས་པ་ནི་སྤྱིའི་གྲུབ་དོན་ཡིན་ལ། ཕྱུ་གུའི་དྲི་བར་བཏབ་པའི་ཨེམ་ཆིའི་ལན་འཁྱུག་སའང་གནས་འདི་ཉིད་ཡིན། ཨེམ་ཆིས་ཕྱུ་གུར་གང་སྨྲས་པ་དེ་བདེན་པ་ཡིན་ཡང་། འཛོན་གྱིས་སྐྱེ་འགོག་སྨན་བསྟེན་པ་དང་། ཁོང་སྨྲུམ་ལྡན་མིན་པ་གཉིས་དབར་འབྲེལ་བ་གང་ཡང་མེད་དེ། ཁོང་གིས་སྨན་དེ་མ་བསྟེན་ཀྱང་སྨྲུམ་ལྡན་དུ་ནམ་ཡང་མི་འགྱུར་བའི་ཕྱིར། ཕྱུ་གུའི་དྲི་བ་དེ་ལ་གཞིགས་ཏེ་ཨེམ་ཆིའི་ལན་དེ་ལན་ཡག་པོ་ཞིག་མིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་འདི་ཉིད་ཡིན། རྣམ་བཤད་དང་འབྲེལ་བའི་ང་ཚོའི་འདོད་ཚུལ་གྱི་ཁྱད་ཆོས་སྙིང་པོ་འདི་ཉིད་ཧེམ་པེལ་གྱི་དཔེ་གཞིས་བརྩི་མེད་བཏང་ཡོད་པ་རེད།

རྣམ་བཤད་དང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ།

ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་ལ་དཀའ་ངོག་ཧ་ཅང་མང་པོ་འཕྲད་པར་བརྟེན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་ཐབས་གཞན་ཞིག་འཚོལ་རྒྱུ་ནི་རང་བཞིན་གྱིས་གཏན་ཁེལ་བ་ཞིག་ཡིན། འདི་ཐད་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ལ་ལས་གནད་འགག་གཙོ་བོ་དེ་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བར་ཐུག་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཅིང་། འདི་ནི་ཧ་ཅང་འཐད་པའི་བསམ་འཆར་ཞིག་སྟེ། གནས་སྐབས་མང་པོའི་ནང་ཆོས་ཤིག་གི་རྣམ་བཤད་བྱ་རྒྱུ་ནི་ཆོས་དེ་གང་གིས་བསྐྱེད་པའི་རྒྱུ་རྐྱེན་ངོས་བཟུང་རྒྱུ་དེར་བབས་པའི་ཕྱིར།

it. For example, if an accident investigator is trying to explain an aeroplane crash, he is obviously looking for the cause of the crash. Indeed, the questions 'why did the plane crash?' and 'what was the cause of the plane crash?' are practically synonymous. Similarly, if an ecologist is trying to explain why there is less biodiversity in the tropical rainforests than there used to be, he is clearly looking for the cause of the reduction in biodiversity. The link between the concepts of explanation and causality is quite intimate.

Impressed by this link, a number of philosophers have abandoned the covering law account of explanation in favour of causality-based accounts. The details vary, but the basic idea behind these accounts is that to explain a phenomenon is simply to say what caused it. In some cases, the difference between the covering law and causal accounts is not actually very great, for to deduce the occurrence of a phenomenon from a general law often just *is* to give its cause. For example, recall again Newton's explanation of why planetary orbits are elliptical. We saw that this explanation fits the covering law model – for Newton deduced the shape of the planetary orbits from his law of gravity, plus some additional facts. But Newton's explanation was also a causal one, since elliptical planetary orbits are caused by the gravitational attraction between planets and the sun.

However, the covering law and causal accounts are not fully equivalent – in some cases they diverge. Indeed, many philosophers favour a causal account of explanation precisely because they think it can avoid some of the problems facing the covering law model. Recall the flagpole problem. Why do our intuitions tell us that the height of the flagpole explains the length of the shadow, given the laws, but not vice-versa? Plausibly, because the height of the flagpole is the cause of the shadow being 20 metres long, but the shadow being 20 metres long is not the cause of the flagpole being 15 metres high. So unlike the covering law model, a causal account of explanation gives the 'right' answer in the flagpole case – it respects our intuition that we cannot

དཔེར་ན་ཉམས་ཞིབ་པ་ཞིག་གནམ་གྲུ་བརྡབ་ལྷུང་གི་གནས་ཚུལ་ཞིག་ལ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་པར་ཞུགས་ཡོད་ན། ཕོས་བརྡབ་ལྷུང་གི་རྒྱུ་འཚོལ་བར་ཞུགས་པ་གསལ་པོ་ཡིན། མ་ཟད་གནམ་གྲུ་དེ་ཅིའི་ཕྱིར་བརྡབ་ལྷུང་བྱུང་བ་རེད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་དང་། གནམ་གྲུ་བརྡབ་ལྷུང་བྱུང་བའི་རྒྱུ་གང་རེད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་གཉིས་པོ་དངོས་དོན་ལག་ལེན་གྱི་ཆ་ནས་མིང་གི་རྣམ་གྲངས་ཡིན། དེ་བཞིན་དུ་ཁོར་ཡུག་རིག་པ་བ་ཞིག་གིས་ཚ་ཁུལ་གྱི་ཆར་ཞོད་ནགས་ཚལ་ནང་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་རྣམ་གྲངས་དེ་སྔ་ལས་ཉུང་བ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གསལ་བཤད་བྱེད་པར་ཞུགས་པ་ན་ཁོང་གིས་སྐྱེ་དངོས་རྣམ་གྲངས་སྔུང་པར་བྱེད་པའི་རྒྱུ་འཚོལ་བར་ཞུགས་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེས་ན་རྣམ་བཤད་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་དང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་དབར་གྱི་འབྲེལ་ཐག་ཧ་ཅང་ཉེ་པོ་ཡོད།

འབྲེལ་ཐག་འདིར་ཡིད་ཕྱོགས་ཏེ་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དུ་མས་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཀྱི་བཤད་པ་དོར་ཏེ་རྒྱུ་འབྲས་ལ་བརྟེན་པའི་བཤད་པ་དང་དུ་བླངས་ཡོད། སྤྱིར་ན་ཞིབ་ཕྲའི་གནད་དོན་ཐད་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་བདེན་མོད། གཞི་རྩའི་འདོད་ཚུལ་ནི་ཆོས་ཤིག་གི་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཅེས་པ་ནི་དེ་ཉིད་སྐྱེད་བྱེད་ཀྱི་རྒྱུ་རྫས་བཟུང་རྒྱུ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པར་འདོད་པ་རེད། གནས་སྟངས་རེ་འགའི་ནང་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཀྱི་བཤད་པ་དང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་བཤད་གཉིས་ལ་ཁྱད་པར་ཕྲ་མོ་ཙམ་ལས་མེད་པ་སྟེ། ཁྱི་ཁྲིམས་ཤིག་ནས་ཆོས་གང་ཞིག་རྗེས་སུ་དཔོག་པ་ནི་ཆོས་དེའི་རྒྱུ་རྫས་བཟུང་བ་ཙམ་ལས་མེད་པའི་ཕྱིར། འདིར་དཔེ་མཚོན་ཙམ་དུ་གཟའ་ཡི་འཁོར་ལམ་འཛིང་པོ་ཡིན་པའི་ནིའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་བཤད་དེ་དྲན་གསོ་ཞིག་བྱོས་དང་། ནིའུ་ཊོན་གྱིས་རང་གི་འཐེན་ཤུགས་གཏན་ཁྲིམས་དང་དངོས་དོན་ལྷག་མ་ཁག་ཅིག་ལས་གཟའ་ལམ་གྱི་དབྱིབས་རྗེས་སུ་དཔགས་པས་ན་ཁོང་གི་རྣམ་བཤད་དེ་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་དང་མཐུན་ཚུལ་ང་ཚོས་མཐོང་ཡོད། ནིའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་བཤད་དེ་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་བཤད་པ་ཞིག་ཀྱང་ཡིན་ཏེ། གཟའ་དང་ཉི་མའི་བར་གྱི་འཐེན་ཤུགས་ཀྱིས་རྒྱུ་བྱས་ཏེ་གཟའ་ལམ་འཛིང་པོར་གྲུབ་པར་བཤད་པའི་ཕྱིར།

དེ་ལྟ་ནའང་ཁྱབ་ཁྲིམས་ཀྱི་བཤད་པ་དང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་བཤད་པ་གཉིས་རྣམ་པ་ཀུན་ཏུ་མཚུངས་པ་མིན་ཏེ། སྐབས་འགར་དེ་གཉིས་ཁ་ཕྱོགས་སོ་སོར་འགྲོ་བའི་ཕྱིར། དོན་དངོས་སུའང་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ལ་འཕྲད་པའི་དཀའ་ངོག་རིགས་འགའ་ཞིག་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་བཤད་པ་ལ་མེད་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱེད་དེ་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་ཕྱི་མ་འདིར་དགའ་མོས་བྱེད་པ་རེད། འདིར་གོང་གི་དར་ཤིང་གི་དཀའ་ངོག་དྲན་གསོ་བྱ་འོས། དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ལ་བརྟེན་ནས་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་ལ་ཚུར་རྣམ་བཤད་བྱེད་དུ་ཡོད་ཀྱང་དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་མིན་ཚུལ་ང་ཚོའི་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ཀྱིས་དེ་ལྟར་འཛིན་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ། འདིའི་རྒྱུ་མཚན་དུ་བཟུང་འོས་པ་ཞིག་ནི་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་དེ་གྲིབ་མར་རིང་ཚད་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པའི་རྒྱུ་ཡིན་ལ། གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་ལ་མི་ཏར་ ༣༠ ཡོད་པ་ནི་དར་ཤིང་ལ་མཐོ་ཚད་མི་ཏར་ ༡༥ ཡོད་པའི་རྒྱུ་མིན་པ་དེ་ཡིན། དེས་ན་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་དང་མི་འདྲ་བར་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་རྣམ་བཤད་ཀྱིས་དར་ཤིང་གི་གནས་སྟངས་འདིར་ལན་”ཡང་དག་པ་”ཞིག་སྩོལ་ཏེ། དེས་དར་ཤིང་གིས་བཞག་པའི་གྲིབ་མའི་རིང་ཚད་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ཏེ་དར་ཤིང་གི་མཐོ་ཚད་ལ་རྣམ་

explain the height of the flagpole by pointing to the length of the shadow it casts.

The general moral of the flagpole problem was that the covering law model cannot accommodate the fact that explanation is an asymmetric relation. Now causality is obviously an asymmetric relation too: if x is the cause of y, then y is not the cause of x. For example, if the short-circuit caused the fire, then the fire clearly did not cause the short-circuit. It is therefore quite plausible to suggest that the asymmetry of explanation derives from the asymmetry of causality. If to explain a phenomenon is to say what caused it, then since causality is asymmetric we should expect explanation to be asymmetric too – as it is. The covering law model runs up against the flagpole problem precisely because it tries to analyse the concept of scientific explanation without reference to causality.

The same is true of the birth-control pill case. That John takes birth-control pills does not explain why he isn't pregnant, because the birth-control pills are not the cause of his not being pregnant. Rather, John's gender is the cause of his not being pregnant. That is why we think that the correct answer to the question 'why is John not pregnant?' is 'because he is a man, and men can't become pregnant', rather than the doctor's answer. The doctor's answer satisfies the covering law model, but since it does not correctly identify the cause of the phenomenon we wish to explain, it does not constitute a genuine explanation. The general moral we drew from the birth-control pill example was that a genuine scientific explanation must contain information that is relevant to the *explanandum*. In effect, this is another way of saying that the explanation should tell us the *explanandum*'s cause. Causality-based accounts of scientific explanation do not run up against the problem of irrelevance.

It is easy to criticize Hempel for failing to respect the close link between causality and explanation, and many people have done so.

བཤད་བྱེད་མི་ཐུབ་པར་བཟུང་བའི་སྒོ་ནས་ང་ཚོའི་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ཀྱི་ཚོར་སྣང་ལ་གདེང་འཛོག་བཅེ་བཀུར་བྱེད་པའི་ཕྱིར།

ཁྱབ་ཁྲིམས་ཀྱི་དཔེ་གཞིའི་ཁྱབ་ཁོངས་སུ་རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་རང་གཤིས་འདུ་མི་ཐུབ་པ་དེ་གོང་གསལ་དར་ཤིང་དཀའ་རྙོག་དེའི་སྤྱིའི་གྲུབ་དོན་ཡིན། རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དེ་ཡང་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཡིན་པ་གསལ་ཏེ། གལ་ཏེ་ x དེ་ y ཡི་རྒྱུ་ཡིན་ན། y དེ་ x ཡི་རྒྱུ་མིན། དཔེར་ན་གློག་སྐུད་མཐུད་སྐྱོན་གྱིས་མེ་སྐྱེད་པའི་རྒྱུ་བྱེད་ན། མེས་གློག་སྐུད་མཐུད་སྐྱོན་སྐྱེད་པའི་རྒྱུ་མི་བྱེད་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེས་ན་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་རང་གཤིས་ལས་རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་རང་གཤིས་འབྱུང་བར་སྨྲ་བ་རིགས་པ་ལྡན་པའི་ངག་ཏུ་བཅེ་ཚོག ཚོས་ཤིག་གི་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཅེས་པ་ཚོས་དེའི་རྒྱུ་གང་ཡིན་སྟོན་པ་ལ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ན་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དེ་རྣམ་མཚུངས་མིན་པའི་རང་གཤིས་ཅན་ཡིན་པས་རྣམ་བཤད་ཀྱང་དེ་ལྟར་ཡིན་དགོས་པ་ང་ཚོས་ཡིན་ཤག་བྱེད་ཚོག་ཅིང་། དེ་ལྟར་དོན་ལའང་གནས་པ་ཡིན། ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་གཞི་དེ་དར་ཤིང་གི་དཀའ་རྙོག་ལས་ཐར་མ་ཐུབ་པ་ཡང་དེས་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལ་འབྲེལ་གཏུགས་མ་བྱས་པར་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་དཔྱོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན།

འདི་སྐྱེ་འགོག་སྨན་གྱི་གནས་སྟངས་ལའང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ཏེ། འཛོན་གྱིས་སྐྱེ་འགོག་སྨན་བསྟེན་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་ཁོང་སྦྲུམ་ལྡན་དུ་མ་གྱུར་པའི་རྣམ་བཤད་བྱེད་མི་ཐུབ་སྟེ། སྨན་དེ་ཁོང་སྦྲུམ་ལྡན་དུ་མ་གྱུར་པའི་རྒྱུ་མིན་པའི་ཕྱིར་ཏེ། འཛོན་གྱི་མཚན་མའི་ཁྱད་པར་ཉིད་ཁོང་སྦྲུམ་ལྡན་དུ་མ་གྱུར་པའི་རྒྱུ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེའི་ཕྱིར་འཛོན་ཅིའི་ཕྱིར་སྦྲུམ་ལྡན་མིན་ནམ་ཞེས་པའི་དྲི་བའི་ལན་ཡང་དག་པ་ནི། ཁོང་སྐྱེས་པ་ཞིག་ཡིན་ལ། སྐྱེས་པ་རྣམས་སྦྲུམ་ལྡན་དུ་འགྱུར་མི་ཐུབ་ཅེས་པ་དེ་ཡིན་གྱི། གོང་དུ་ཨེམ་ཆིས་སྨྲས་པའི་ལན་དེ་མིན་ནོ།། ཨེམ་ཆིའི་ལན་ལ་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་རྣམས་ཚང་ཡང་། ང་ཚོས་རྣམ་པར་བཤད་པར་འདོད་པའི་ཚོས་དེའི་རྒྱུ་མ་བསྟན་པས་དེ་ཉིད་རྣམ་བཤད་ངོ་མར་མ་གྲུབ། དེས་ན་སྐྱེ་འགོག་སྨན་གྱི་གནས་སྟངས་ལས་ང་ཚོར་ཐོབ་པའི་བློ་སྐྱེད་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ངོ་མ་ཞིག་ལ་རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་དོན་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་ཚུལ་ཚང་དགོས་པ་དེ་ཡིན། མདོ་སྙིང་བསྡུས་ན་འདིས་ཀྱང་རྣམ་བཤད་ཀྱིས་རྣམ་པར་བཤད་བྱའི་རྒྱུ་སྟོན་དགོས་ཞེས་པ་ཡིན། རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བར་གཞི་བཙུགས་པའི་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་བཤད་པ་རྣམས་ལ་འབྲེལ་མེད་ཀྱི་སྐྱོན་དེ་མི་འདུག

རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དང་རྣམ་བཤད་དབར་གནས་པའི་མཐུད་ཁ་ཟབ་མོ་དེར་བཅེ་འཛོག་མ་བྱས་པའི་ཚ་ནས་ཧེམ་པེལ་ལ་སྐྱོན་འདོགས་བྱེད་སླ་ཞིང་། མི་མང་པོས་དེ་ལྟར་བྱེད་ཀྱང་བྱེད་ཡོད།

In some ways, this criticism is a bit unfair. For Hempel subscribed to a philosophical doctrine known as *empiricism*, and empiricists are traditionally very suspicious of the concept of causality. Empiricism says that all our knowledge comes from experience. David Hume, whom we met in the last chapter, was a leading empiricist, and he argued that it is impossible to experience causal relations. So he concluded that they don't exist – causality is a figment of our imagination! This is a very hard conclusion to accept. Surely it is an objective fact that dropping glass vases causes them to break? Hume denied this. He allowed that it is an objective fact that most glass vases that have been dropped have in fact broken. But our idea of causality includes more than this. It includes the idea of a causal link between the dropping and the breaking, i.e. that the former brings about the latter. No such links are to be found in the world, according to Hume: all we see is a vase being dropped, and then it breaking a moment later. We experience no causal connection between the first event and the second. Causality is therefore a fiction.

Most empiricists have not accepted this startling conclusion outright. But as a result of Hume's work, they have tended to regard causality as a concept to be treated with great caution. So to an empiricist, the idea of analysing the concept of explanation in terms of the concept of causality would seem perverse. If one's goal is to clarify the concept of scientific explanation, as Hempel's was, there is little point in using notions that are equally in need of clarification themselves. And for empiricists, causality is definitely in need of philosophical clarification. So the fact that the covering law model makes no mention of causality was not a mere oversight on Hempel's part. In recent years, empiricism has declined somewhat in popularity. Furthermore, many philosophers have come to the conclusion that the concept of causality, although philosophically problematic, is indispensable to how we understand the world. So the idea of a causality-based account of scientific explanation seems more acceptable than it would have done in Hempel's day.

ཕྱོགས་གཅིག་ནས་སྐྱོན་འདོགས་དེ་ལྟར་བྱེད་པ་ཙུང་མ་དྲང་བ་ཡིན། གང་ལགས་ཤེ་ན་ཧེམ་པེལ་ནི་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་ཞེས་པའི་ནུབ་ཕྱོགས་ཀྱི་ལྟ་གྲུབ་འདོད་སྲོལ་དེའི་རྗེས་འབྲང་པ་ཞིག་ཡིན་ལ། སྲོལ་ལུགས་ལྟར་བྱས་ན་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་པ་དག་གིས་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་ཡིད་ཆེས་ཆེར་མི་བྱེད། དེ་ཡང་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་གིས་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་ཚད་མ་ཐམས་ཅད་མངོན་སུམ་གྱི་མྱོང་བ་ལས་བྱུང་བར་འདོད། ལེ་ཚན་སྔ་མར་ཕྲད་པའི་ཏེ་ཝི་ཊི་ཧི་ཡུམ་ནི་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་པའི་སྣེ་འདྲེན་པ་ཞིག་ཡིན་ལ། ཁོང་གིས་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་མངོན་སུམ་དུ་མྱོང་བ་མི་སྲིད་པར་བསྒྲུབས་ཤིང་། རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དངོས་གནས་ལ་གཞི་མ་གྲུབ་པས་དེ་ཉིད་སྐྱེ་བོའི་རྟོག་བཟོ་ཙམ་དུ་ཟད་དོ་ཞེས་ཁོང་གིས་ཐ་ཚིག་བསྟུམས་ཡོད། འདི་ནི་ཧ་ཅང་ཁས་ལེན་དཀའ་བའི་ཐ་ཚིག་ཅིག་ཡིན། ཤེལ་བུམ་སར་ལྷུང་བ་ཤེལ་བུམ་ཆག་པའི་རྒྱུ་ཡིན་པ་དེ་ཡུལ་དངོས་པོའི་བདེན་པ་ཞིག་ལོས་ཡིན་ཧེ་མིན་ནམ་ཞེ་ན། ཧི་ཡུམ་གྱིས་དེ་ལྟར་མིན་པར་བཞེད། ས་ཐོག་ལྷུང་བའི་ཤེལ་བུམ་ཕལ་མོ་ཆེ་ལྷུང་བའི་ཤུལ་དུ་ཆག་པ་ཡུལ་དངོས་པོའི་བདེན་པ་ཡིན་པ་ཁོང་གིས་ཁས་ལེན་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ངེད་ཚོའི་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་འདོད་ཚུལ་ནང་དེ་ལས་ལྷག་པ་ཞིག་ཡོད་དེ། ལྷུང་བ་དང་ཆག་པའི་བར་དེར་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་ཐག་ཞིག་ཚང་དགོས་ལ། དེ་ནི་སྔ་མས་ཕྱི་མ་བསྐྱེད་པའི་གནད་དོན་དེ་ཡིན། ཧི་ཡུམ་གྱི་བཞེད་པ་ལྟར་ན་འཇིག་རྟེན་ན་དེ་ལྟ་བུའི་འབྲེལ་ཐག་དེ་རྟེན་དུ་མེད་པ་ཞིག་ཡིན་ཏེ། ང་ཚོས་གང་ཞིག་མཐོང་བ་ནི་བུམ་པ་ལྷུང་བ་དང་། ཡུད་ཙམ་རྗེས་དེ་ཉིད་ཆག་པ་ཙམ་ཡིན་གྱི། ང་ཚོས་བྱུང་བ་དང་པོ་དང་གཉིས་པའི་དབར་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་ཐག་དེ་ནམ་ཡང་མི་མྱོང་བས། རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ནི་རྟོག་བཟོ་ཙམ་མོ་ཞེས་འདོད།

མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་པ་ཕལ་མོ་ཆེས་འཛྲོག་སྣ་སློང་བའི་མཐའ་ཚིག་འདི་ལྟ་བུ་ཚམ་ཚོམ་མེད་པར་ཁས་ལེན་མི་བྱེད་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ཧི་ཡུམ་གྱི་བརྩམས་ཆོས་ཀྱི་ནང་དོན་ལ་བརྟེན་ནས་ཁོང་རྣམས་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཐད་དོགས་ཟོན་ཆེན་པོའི་ངང་འཛུག་མཁན་ཞིག་ཏུ་གྱུར་ཡོད། དེས་ན་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་པ་ཞིག་གི་ངོར་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་ལམ་ནས་རྣམ་བཤད་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་ལ་དཔྱད་པའི་བྱ་སྤྱོད་དེ་ཕྱིན་ཅི་ལོག་པ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ངེས་ཡིན། ཅི་སྟེ་ཧེམ་པེལ་ཇི་བཞིན་དུ་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་གོ་དོན་གསལ་སྟོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་རང་གི་དམིགས་ཡུལ་དུ་བཟུང་ཆེ། དམིགས་ཡུལ་དེ་བསྒྲུབ་པར་སླར་ཡང་གསལ་ཆ་ཞན་པའི་ལྟ་ཚུལ་གཞན་ཞིག་སྤྱོད་སྒོར་བསྟེན་པར་དགོས་པ་ཆེར་མེད། དེ་བཞིན་དུ་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལ་ནི་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་འདི་ཉིད་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་གསལ་ཆས་མ་ལྡེང་བའི་གནད་དོན་ཞིག་ཏུ་གྱུར་ཡོད། དེས་ན་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད་ཀྱི་ནང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་སྐོར་ཟུར་ཙམ་ཡང་མ་སྨོས་པ་ནི་ཧེམ་པེལ་གྱིས་སྣང་མེད་དུ་བསྐྱུར་བ་ཞིག་ག་ལ་ཡིན་ཏེ་མིན། ཉེ་བའི་ལོ་ཤས་ནང་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས་ཀྱི་དར་འཕེལ་ལ་ཉམས་ཆག་བྱུང་བར་མ་ཟད། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དེ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་ཀླན་ཀ་ཅན་ཞིག་ཡིན་ནའང་། མིའི་འགྲོ་བས་འཇིག་རྟེན་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་དེ་ཉིད་མེད་དུ་མི་རུང་བ་ཡིན་པའི་སྨོམ་ཚིག་རྒྱག་གི་ཡོད། དེས་ན་ཧེམ་པེལ་བཞུགས་པའི་དུས་ལ་ལྟོས་ཏེ་དེང་གི་ཆར་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བར་བརྟེན་པའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་རིག་པ་དང་ལེན་བྱ་རྒྱུར་དཀའ་ཚེགས་དེ་ཙམ་འཕྲད་ཀྱི་མེད།

Causality-based accounts of explanation certainly capture the structure of many actual scientific explanations quite well, but are they the whole story? Many philosophers say no, on the grounds that certain scientific explanations do not seem to be causal. One type of example stems from what are called 'theoretical identifications' in science. Theoretical identifications involve identifying one concept with another, usually drawn from a different branch of science. 'Water is H_2O' is an example, as is 'temperature is average molecular kinetic energy'. In both of these cases, a familiar everyday concept is equated or identified with a more esoteric scientific concept. Often, theoretical identifications furnish us with what seem to be scientific explanations. When chemists discovered that water is H_2O, they thereby explained what water is. Similarly, when physicists discovered that an object's temperature is the average kinetic energy of its molecules, they thereby explained what temperature is. But neither of these explanations is causal. Being made of H_2O doesn't *cause* a substance to be water – it just *is* being water. Having a particular average molecular kinetic energy doesn't *cause* a liquid to have the temperature it does – it just *is* having that temperature. If these examples are accepted as legitimate scientific explanations, they suggest that causality-based accounts of explanation cannot be the whole story.

Can science explain everything?

Modern science can explain a great deal about the world we live in. But there are also numerous facts that have not been explained by science, or at least not explained fully. The origin of life is one such example. We know that about 4 billion years ago, molecules with the ability to make copies of themselves appeared in the primeval soup, and life evolved from there. But we do not understand how these self-replicating molecules got there in the first place. Another example is the fact that autistic children tend to have very good memories. Numerous studies of autistic children have confirmed this fact, but as yet nobody has succeeded in explaining it.

རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བར་བརྟེན་པའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་བཤད་པའི་སྒྲོམ་གཞིའི་ནང་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ངོ་མ་དུ་མའི་བཀོད་པ་ངེས་པར་ཚུད་པ་ཤིན་ཏུ་བདེན་ལ། འོན་ཀྱང་དེ་ཙམ་གྱིས་གནད་དོན་རྫོགས་པ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། དེར་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོ་ཞིག་གིས་དེ་ལྟར་མིན་ཞེས་ལན་འདེབས་བྱས་ཡོད་ཅིང་། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ལོངས་སུ་ཁག་གཅིག་སྣང་ཚོད་དུ་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་མི་མཚོན་པའི་རིགས་ཡོད་པ་དེ་དག་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་པ་ཡིན། དེའི་དཔེ་མཚོན་རིགས་གཅིག་ནི་ཚན་རིག་ནང་རྣམ་གཞག་དོ་མཉམ་ངོས་འཛིན་ཞེས་སུ་འབོད་པའི་གནད་དོན་དེ་ལས་འཐོན་ཞིང་། རྣམ་གཞག་དོ་མཉམ་ངོས་འཛིན་ཞེས་པ་རྣམ་གཞག་མི་གཅིག་པ་གཉིས་དོ་མཉམ་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ་ལ་ཟེར་བ་དང་། དེ་ཡང་རྒྱུན་དུ་ཚན་རིག་གི་ནང་གསེས་སྡེ་ཚན་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་རྣམ་གཞག་དང་འབྲེལ་བ་ཡིན། ཆུ་ནི་ H_2O ཡིན་ཞེས་པ་འདིའི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ཡིན་ལ། དེ་བཞིན་དུ་དྲོད་ཚད་ནི་འདུས་རྡུལ་གྱི་ཆ་སྙོམས་འགུལ་སྐྱོད་ནུས་པ་ཡིན་ཞེས་པའང་ཡིན། གནས་སྟངས་འདི་གཉིས་ཀའི་ནང་རྒྱུན་ལྡན་འཚོ་བའི་ཁྲོད་ཀྱི་གནད་དོན་ཞིག་ཚན་རིག་གི་འདོད་ཚུལ་དཀའ་རྙོག་ཅན་ཞིག་དང་དོ་མཉམ་པར་བརྩི་བའམ་ངོ་བོ་མཚུངས་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། སྐབས་མང་པོར་རྣམ་གཞག་དོ་མཉམ་ངོས་འཛིན་གྱི་བྱ་གཞག་ལས་ང་ཚོར་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་འདྲ་བ་དེ་འདྲ་འཐོབ་ཀྱི་ཡོད། ཇས་སྦྱོར་ཚན་རིག་པས་ཆུ་ཞེས་པ་དོན་ལ་ H_2O ཡིན་པར་རྟོགས་པ་ན་ལོ་ཆོས་དེ་ལས་ཆུ་གང་ཞིག་ཡིན་པའི་རྣམ་བཤད་བྱེད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པས་དངོས་པོ་ཞིག་གི་དྲོད་ཚད་ནི་དངོས་པོ་དེའི་འདུས་རྡུལ་རིམ་པར་འགྱུབ་པའི་ཆ་སྙོམས་ཀྱི་འགུལ་སྐྱོད་ནུས་པ་ཡིན་པར་ཤེས་པ་ན་ལོ་ཆོས་དེ་ལས་དྲོད་ཚད་གང་ཡིན་པའི་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་རྣམ་བཤད་གཉིས་པོ་གང་ཡང་རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བར་བརྟེན་པའི་རྣམ་བཤད་དུ་མི་འགྱུར་ཏེ། དངོས་པོ་གང་ཞིག་ H_2O ཡི་ངོ་བོར་གྲུབ་པར་བསྟན་པ་ནི་དེས་དངོས་པོ་དེ་ཉིད་ཆུར་སྐྱེད་པའི་རྒྱུ་བྱེད་པའི་དོན་མིན་པར། དེ་ཉིད་ཆུ་ཡི་ངོ་བོར་གྲུབ་པ་ཙམ་མཚོན་ལ། དེ་བཞིན་དུ་གཤེར་གཟུགས་ཤིག་ལ་འདུས་རྡུལ་རིམ་པའི་ཆ་སྙོམས་འགུལ་སྐྱོད་ནུས་པ་ཆེ་བྲག་པ་ཞིག་ཡོད་པར་བསྟན་པས་ནི་ཆ་སྙོམས་ནུས་པ་དེས་དྲོད་ཚད་དེ་སྐྱེད་པའི་རྒྱུ་བྱེད་པར་བསྟན་པ་མིན་གྱི། དེས་ནི་གཤེར་གཟུགས་དེར་དྲོད་ཚད་དེ་ཡོད་པ་ཙམ་མཚོན་པ་ཡིན། དེས་ན་གལ་ཏེ་དཔེ་མཚོན་འདི་དག་ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད་ཡང་དག་ཏུ་ཁས་ལེན་ན། རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་རྟེན་གཞིར་བྱས་པའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་བཤད་པ་ཙམ་གྱིས་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་གོ་དོན་ཡོངས་སུ་མི་རྫོགས་པར་བསྟན་པ་རེད།

ཚན་རིག་གིས་ཐམས་ཅད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་བམ།

དེང་རབས་ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོ་འཚོ་སྡོད་བྱེད་སའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དོན་གནས་ཧ་ཅང་མང་པོ་ཞིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ། དེ་ལྟ་ནའང་ད་དུང་ཚན་རིག་གིས་རྣམ་བཤད་བྱས་མེད་པའམ་ཡང་ན་ཕྱོགས་ཙམ་ཞིག་ལས་རྫོགས་པར་བྱས་མེད་པའི་དངོས་དོན་ཧ་ཅང་མང་པོ་ཡོད། ཚེ་སྲོག་གི་འབྱུང་ཁུངས་ནི་དེ་འདྲའི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ཡིན། ང་ཚོའི་ཤེས་ཚོད་ལྟར་ན་ལོ་ངོ་ཐེར་འབུམ་བཞིའི་ཡར་སྔོན་དུ་གདོད་མའི་མཚོའུ་རྣམས་སུ་རང་འདྲ་བསྐྱུན་ནུས་པའི་འདུས་རྡུལ་དེ་འདྲ་གྲུབ་ཅིང་། དེ་དག་ལས་ཚེ་སྲོག་འཕེལ་བར་བཤད་ལ། འོན་ཀྱང་རང་འདྲ་སྐྱེད་པའི་འདུས་རྡུལ་དེ་དག་ཐོག་མར་ཁྲུལ་དེར་ཇི་ལྟར་དོད་ཚུལ་ང་ཚོས་ད་དུང་ཤེས་ཀྱི་མེད། ཡང་དཔེ་གཞན་ཞིག་ཁྱུས་ན། རང་འཕེལ་འཁྲུག་སྐྱོན་གྱིས་མནར་བའི་ནད་པ་རྣམས་ལ་དྲན་པ་ཧ་ཅང་ལེགས་པོ་ཡོད་པའི་གནད་དོན་དེ་རེད། རང་འཕེལ་འཁྲུག་སྐྱོན་གྱིས་མནར་བའི་བྱིས་པའི་སྟེང་དུ་བསྒྲུབས་པའི་ཉམས་ཞིབ་དུ་མས་གནད་དོན་འདི་བདེན་པ་ཡིན་པར་ར་སྤྲོད་བྱས་ཡོད་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ད་བར་སུས་ཀྱང་དང་ཚུལ་འདིར་རྣམ་བཤད་འཐུས་ཚང་ཞིག་བྱེད་ཐུབ་མེད།

Many people believe that in the end, science will be able to explain facts of this sort. This is quite a plausible view. Molecular biologists are working hard on the problem of the origin of life, and only a pessimist would say they will never solve it. Admittedly, the problem is not easy, not least because it is very hard to know what conditions on earth 4 billion years ago were like. But nonetheless, there is no reason to think that the origin of life will never be explained. Similarly for the exceptional memories of autistic children. The science of memory is still in its infancy, and much remains to be discovered about the neurological basis of autism. Obviously we cannot guarantee that the explanation will eventually be found. But given the number of explanatory successes that modern science has already notched up, the smart money must be on many of today's unexplained facts eventually being explained too.

But does this mean that science can in principle explain everything? Or are there some phenomena that must forever elude scientific explanation? This is not an easy question to answer. On the one hand, it seems arrogant to assert that science can explain everything. On the other hand, it seems short-sighted to assert that any particular phenomenon can never be explained scientifically. For science changes and develops very fast, and a phenomenon that looks completely inexplicable from the vantage-point of today's science may be easily explained tomorrow.

According to some philosophers, there is a purely logical reason why science will never be able to explain everything. For in order to explain something, whatever it is, we need to invoke something else. But what explains the second thing? To illustrate, recall that Newton explained a diverse range of phenomena using his law of gravity. But what explains the law of gravity itself? If someone asks *why* all bodies exert a gravitational force on each other, what should we tell them? Newton had no answer to this question. In Newtonian science the law of gravity was a fundamental principle: it explained other things, but could not itself be explained. The

དངོས་དོན་འདི་རིགས་ལ་མཐར་ཚན་རིག་གིས་རྣམ་བཤད་ཐུབ་ངེས་ཡིན་པར་མི་མང་པོས་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ལྟ་ཕྱོགས་འདི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན། འདུས་རྡུལ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཚེ་སྲོག་གི་འབྱུང་ཁུངས་དང་འཕེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་སེལ་བར་འབད་བརྩོན་བྱེད་བཞིན་ཡོད་ཅིང་། དེ་དག་ཁྲོད་ནས་ཡི་ཐང་ཆད་པ་དག་ཀོ་ནས་དཀའ་རྙོག་དེ་ནམ་ཡང་སེལ་མི་ཐུབ་ཅེས་སྨྲ་སྲིད། དཀའ་རྙོག་དེ་ལས་སླ་པོ་ཞིག་མིན་པ་སྨོས་མེད་ཡིན་ཞིང་། དེར་རྒྱུ་མཚན་གཅིག་ནི་ལོ་ངོ་ཐེར་འབུམ་བཞིའི་ཡར་སྔོན་དུ་འཛམ་བུ་གླིང་གི་གནས་སྟངས་གང་འདྲ་ཡིན་པ་ཧ་ཅང་རྟོགས་དཀའ་བའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ཚེ་སྲོག་གི་འབྱུང་ཁུངས་ཇི་བཞིན་ནམ་ཡང་རྣམ་བཤད་མི་ཐུབ་པར་འཛིན་པར་ཡང་རྒྱུ་མཚན་མེད། རང་འཐེམ་འཁྲུག་སྐྱོན་གྱིས་མནར་བའི་བྱིས་པར་ལྡན་པའི་ཕྱུལ་བྱུང་དྲན་པའང་དེ་མཚུངས་ཡིན། དྲན་པའི་ཚན་རིག་དེ་ད་དུང་འཚར་ལོངས་བྱེད་བཞིན་པའི་བྱིས་པའི་ཚོད་དུ་ཡོད་ལ། རང་འཐེམ་འཁྲུག་སྐྱོན་གྱི་དབང་རྩའི་གཞི་རྐྱེན་སྐོར་ད་དུང་རྟོགས་རྒྱུ་ཧ་ཅང་མང་པོ་ལྷག་ཡོད། གནད་དོན་འདི་དག་འགྲེལ་བའི་རྣམ་བཤད་རྣམས་མཐར་རྙེད་ངེས་ཡིན་པར་ང་ཚོས་ཁ་ཚོན་གཅོད་མི་ཐུབ་པའང་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དེང་རབས་ཚན་རིག་ལ་ད་བར་རྣམ་བཤད་ཀྱི་ལམ་ལྷོང་ཇི་ཙམ་ཐོབ་ཟིན་པའི་གྲངས་འབོར་ལ་གཞིགས་ན་ད་ལྟའི་ཆར་རྣམ་པར་བཤད་དུ་མེད་པའི་དངོས་དོན་མང་པོ་ཞིག་ལའང་མཐར་རྣམ་བཤད་ཐེབས་ངེས་ཡིན་པའི་ཚོད་བགམ་བྱེད་ཆོག

འོ་ན་གོང་གི་མཐའ་ཚིག་དེས་ངེས་དོན་གྱི་ཆ་ནས་ཚན་རིག་གིས་ཆོས་ཐམས་ཅད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པར་མཚོན་པ་ཡིན་ནམ། ཡང་ན་དུས་ཇི་སྲིད་ཀྱི་བར་ཚན་རིག་རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྒྱ་ལས་གནའ་ནས་བརྒལ་བའི་ཆོས་འགའ་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། འདི་ནི་ལན་གདབ་སླ་བའི་དྲི་བ་ཞིག་མིན། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་ཚན་རིག་གིས་ཆོས་ཐམས་ཅད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པར་དམ་བཅའ་བྱ་རྒྱུ་ནི་ང་རྒྱལ་གྱི་སྤྱོད་ཚུལ་ཞིག་ཏུ་སྣང་སྲིད་ལ། ཡང་ཕྱོགས་གཞན་ནས་ཆོས་ག་གེ་མོ་ངེས་བཟུང་ཞིག་ལ་ཚན་རིག་གི་ལམ་ནས་རྣམ་བཤད་ནམ་ཡང་བྱེད་མི་ཐུབ་ཅེས་དམ་བཅའ་བྱ་རྒྱུ་ཡང་མིག་རྒྱང་ཐུང་བའི་བྱ་སྤྱོད་ཅིག་ཏུ་སྣང་ངེས་ཏེ། ཚན་རིག་ནི་ཧ་ཅང་མགྱོགས་མྱུར་ངང་འགྱུར་ཏེ་འཕེལ་བཞིན་ཡོད་ལ། དེ་རིང་གི་ཚན་རིག་གི་མཐོང་རྒྱ་ནས་རྣམ་བཤད་བྱེད་དུ་མེད་པར་སྣང་བའི་ཆོས་ཤིག་སང་བདེ་ནླག་ཏུ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པའང་སྲིད་པའི་ཕྱིར།

ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་འགའ་ཞིག་ལྟར་ན་རིགས་ལམ་རྒྱུད་པའི་སྒོ་ནས་ཚན་རིག་གིས་ཆོས་ཀུན་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་ནམ་ཡང་མི་སྲིད་པར་བསྒྲུབ་ཐུབ་པར་འདོད། དེ་ནི་ཆོས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ཉིད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པར་ཆོས་གཞན་ཞིག་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་དགོས་ཤིང་། དེ་ལྟ་ན་ཆོས་གཉིས་པ་དེར་གང་ཞིག་གིས་རྣམ་བཤད་བྱེད་དམ། དོན་འདི་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་སྔར་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་འཐེན་ཤུགས་གཏན་ཁྲིམས་བེད་སྤྱད་ནས་ཆོས་གཞན་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱས་པའི་ཚུལ་དེར་དྲན་གསོ་ཞིག་བྱ་འོས། འོ་ན་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་གཏན་ཁྲིམས་དེ་ཉིད་གང་གིས་རྣམ་བཤད་བྱེད་དམ། གལ་སྲིད་མི་ཞིག་གིས་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཆོས་ཐམས་ཅད་ཕན་ཚུན་གཅིག་གིས་གཅིག་ལ་འཐེན་ཤུགས་སྟོན་རེས་བྱེད་པ་འདི་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེས་དྲིས་ན། ང་ཚོས་དེར་ལན་ཇི་ལྟར་འདེབས་སམ། ནེའུ་ཊོན་རང་ཉིད་ལའང་དྲི་བ་འདིར་གདབ་རྒྱུའི་ལན་ཞིག་རྙེད་མེད། ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཚན་རིག་གཞུང་ལུགས་ནང་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་གཏན་ཁྲིམས་དེ་རྨང་གཞིའི་རྩ་འཛིན་ཞིག་ཡིན་པས། དེས་ཆོས་གཞན་ལ་ཕར་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་ལས། དེས་རང་ཉིད་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་མི་ཐུབ། སྐབས་འདིའི་བསླབ་བྱ་ནི་གཞན་ལ་རིགས

moral is generalizable. However much the science of the future can explain, the explanations it gives will have to make use of certain fundamental laws and principles. Since nothing can explain itself, it follows that at least some of these laws and principles will themselves remain unexplained.

Whatever one makes of this argument, it is undeniably very abstract. It purports to show that some things will never be explained, but does not tell us what they are. However, some philosophers have made concrete suggestions about phenomena that they think science can never explain. An example is consciousness – the distinguishing feature of thinking, feeling creatures such as ourselves and other higher animals. Much research into the nature of consciousness has been and continues to be done, by brain scientists, psychologists, and others. But a number of recent philosophers claim that whatever this research throws up, it will never fully explain the nature of consciousness. There is something intrinsically mysterious about the phenomenon of consciousness, they maintain, that no amount of scientific investigation can eliminate.

What are the grounds for this view? The basic argument is that conscious experiences are fundamentally unlike anything else in the world, in that they have a 'subjective aspect'. Consider, for example, the experience of watching a terrifying horror movie. This is an experience with a very distinctive 'feel' to it; in the current jargon, there is 'something that it is like' to have the experience. Neuroscientists may one day be able to give a detailed account of the complex goings-on in the brain that produce our feeling of terror. But will this explain why watching a horror movie feels the way it does, rather than feeling some other way? Many people believe that it will not. On this view, the scientific study of the brain can at most tell us which brain processes are correlated with which conscious experiences. This is certainly interesting and valuable information. However, it doesn't tell us *why* experiences with distinctive subjective 'feels' should result from the purely physical

འགྲོ་ཉུང་བ་ཡིན། འབྱུང་འགྱུར་ཚན་རིག་གིས་རྣམ་བཤད་ཇི་ལྟར་མང་པོ་བྱེད་ཐུབ་ཀྱང་། དེ་ལས་ཐོན་པའི་རྣམ་བཤད་རྣམས་ཀྱིས་རྣང་གཞིའི་གཏན་ཁྲིམས་དང་རྩ་འཛིན་ཁག་ལ་ངེས་པར་བསྟེན་དགོས། རང་ཉིད་རང་གི་རྣམ་བཤད་དུ་མི་འོས་པས་གཏན་ཁྲིམས་དང་རྩ་འཛིན་འདི་དག་ལས་ཤུང་མཐར་ཡང་ཁག་ཅིག་ལ་རྣམ་བཤད་མེད་པར་ལུས་རྒྱུ་ལས་མ་འདས་སོ།།

ང་ཚོས་སྒྲུབ་བྱེད་འདིར་ལངས་ཕྱོགས་གང་ཞིག་བསྟེན་མིན་ཇི་ལྟར་ཡང་ཉུང་འདི་ཉིད་ཏ་ཙང་སྤྱི་སྨྲམ་ཞིག་ཡིན་པར་ནི་རྩོད་པ་མེད། འདིས་དངོས་པོ་ཁག་ཅིག་གཞར་ཡང་རྣམ་བཤད་བྱེད་དུ་མེད་པར་ཁས་འཆེས་ཀྱང་། ཚོས་དེ་དག་གང་ཞིག་ཡིན་པ་གསལ་སྟོན་བྱས་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་འགའ་ཞིག་གིས་ཚན་རིག་གིས་ནམ་ཡང་རྣམ་བཤད་མི་ཐུབ་པའི་ཚོས་ཀྱི་མཚན་གཞི་ངོས་འཛིན་བྱེད་པར་ཞུགས་ལ། དེའི་གྲས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ནི་རྣམ་པར་ཤེས་པ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་ངེད་ཅག་དང་མཐོ་རིམ་སེམས་ཅན་གཞན་ལྟ་བུ་སེམས་ཤིང་ཚོར་བའི་ལུས་ཅན་དག་ལ་ལྡན་པའི་ཐུན་མིན་གྱི་ཁྱད་པར་འབྱེད་བྱེད་ཀྱི་ཚོས་དེར་ཟེར། ཀླད་པའི་ཚན་རིག་པ་དང་། སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ། དེ་བཞིན་དུ་གཞན་དག་གིས་རྣམ་ཤེས་ཀྱི་རང་བཞིན་ཐོག་ཉམས་ཞིབ་རྒྱ་ཆེ་བྱས་དང་བྱེད་མུས་ཡིན་ཡང་། ཞིབ་འཇུག་དེ་དག་ལས་ཐོན་པའི་གནད་དོན་ཇི་ལྟར་ཡིན་ཡང་ཉུང་དེས་རྣམ་ཤེས་ཀྱི་རང་བཞིན་ཆ་ཚང་བར་རྣམ་བཤད་ནམ་ཡང་བྱེད་མི་ཐུབ་ཅེས་ཉེ་དུས་ཀྱི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་བཤད་ཡོད། དེ་ཡང་ཁོང་ཚོས་སུ་མཐུད་དེ་བརྗོད་རྒྱུར། རྣམ་ཤེས་ཀྱི་ངོ་བོར་རང་བཞིན་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱིས་སྒྲིག་གྱུར་གྱི་ཆ་ཞིག་ཡོད་པ་དེར་ཚན་རིག་གི་ཉམས་ཞིབ་ཇི་ཙམ་བྱས་ཀྱང་དེའི་གསང་བ་བརྟོལ་མི་ཐུབ་ཅེས་བཤད་ཡོད།

ལྟ་ཚུལ་འདིའི་གཞི་རྟེན་གང་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། འདིར་གཞི་རྩའི་སྒྲུབ་བྱེད་འདི་ལྟར་འགོད་དེ། ཤེས་ཚོར་ཅན་གྱི་མྱོང་བ་རྣམས་ནི་འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་པོ་གཞན་མཐའ་དག་ལས་རྩ་བ་ནས་མི་འདྲ་སྟེ། དེ་དག་ལ་ཡུལ་ཅན་གྱི་ཆ་ཞིག་ཡོད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་སྨྲ། འདི་ནི་དཔེར་ན་གློག་བརྙན་འཇིགས་སུ་རུང་བ་ཞིག་ལ་ལྟ་སྐབས་ཀྱི་ཉམས་སྣང་ལ་བསམས་ན། དེ་ལྟའི་མྱོང་བ་ནི་མྱོང་བ་ལོགས་ཤིག་ཡིན་ལ། མྱོང་བ་དེ་ཡོད་པ་ནི་རྒྱུན་ལྡན་ཁ་ཤོབ་ནང་"འདི་འདྲ་བ་གང་ཞིག"འདུག་ཟེར་བ་དེ་ཡིན། དབང་རྩ་ཚན་རིག་པས་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་འཇིགས་ཡེ་རེའི་མྱོང་བ་དེ་སློང་བའི་ཀླད་པའི་རྙོག་འཛིང་ཅན་གྱི་བྱ་འགུལ་རིགས་ལ་ཉིན་ཞིག་བཤད་པ་ཞིབ་ཕྲ་ཞིག་སྤྲིན་སྲིད་ལ། འོན་ཀྱང་དེས་གློག་བརྙན་འཇིགས་སུ་རུང་བ་དེར་ལྟ་བ་ལས་གང་སྐྱེས་པའི་ཚོར་བ་ངེས་བཟུང་དེ་འདྲ་སྐྱེ་ཡི་གཞན་མི་སྐྱེ་བའི་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུ་མཚན་འཆད་ཐུབ་བམ། མི་མང་པོས་ནི་དེ་ལྟར་མི་ཐུབ་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་རེད། ལྟ་ཚུལ་དེའི་དབང་དུ་ནི་ཀླད་པར་བསྒྲུབས་པའི་ཚན་རིག་གི་ཞིབ་འཇུག་དག་གིས་རབ་ལ་ཀླད་པའི་བྱེད་རིམ་གང་ཞིག་ཤེས་ཚོར་གྱི་མྱོང་བ་གང་དང་དོད་ཐུབ་ཡིན་པ་ཙམ་ཞིག་སྟོན་ཐུབ་པར་འདོད་པ་རེད། དེ་ཙམ་གྱི་ཤེས་བྱ་ཡང་རིན་ཐང་ཅན་དང་སྤྲོ་སྣང་འོས་པ་ཞིག་ལོས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དེས་ཀླད་པའི་ནང་གི་གཟུགས་ཅན་ཁེར་མའི་བྱ་འགུལ་རྣམས་ལས་ཡུལ་ཅན་གྱི་ཁྱད་པར་ལྡན་པའི་མྱོང་བ་སྐྱེ་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་གྱི་མེད།

goings-on in the brain. Hence consciousness, or at least one important aspect of it, is scientifically inexplicable.

Though quite compelling, this argument is very controversial and not endorsed by all philosophers, let alone all neuroscientists. Indeed, a well-known book published in 1991 by the philosopher Daniel Dennett is defiantly entitled *Consciousness Explained*. Supporters of the view that consciousness is scientifically inexplicable are sometimes accused of having a lack of imagination. Even if it is true that brain science as currently practised cannot explain the subjective aspect of conscious experience, can we not imagine the emergence of a radically different type of brain science, with radically different explanatory techniques, that *does* explain why our experiences feel the way they do? There is a long tradition of philosophers trying to tell scientists what is and isn't possible, and later scientific developments have often proved the philosophers wrong. Only time will tell whether the same fate awaits those who argue that consciousness must always elude scientific explanation.

Explanation and reduction

The different scientific disciplines are designed for explaining different types of phenomena. To explain why rubber doesn't conduct electricity is a task for physics. To explain why turtles have such long lives is a task for biology. To explain why higher interest rates reduce inflation is a task for economics, and so on. In short, there is a division of labour between the different sciences: each specializes in explaining its own particular set of phenomena. This explains why the sciences are not usually in competition with one another – why biologists, for example, do not worry that physicists and economists might encroach on their turf.

Nonetheless, it is widely held that the different branches of science are not all on a par: some are more fundamental than others. Physics is usually regarded as the most fundamental science of all.

དེས་ན་རྣམ་ཤེས་སམ། མ་མཐར་ཡང་དེའི་ཆ་ཤས་གཙོ་ཆེ་བ་ཞིག་ལ་ནི་ཚན་རིག་གི་ལམ་ནས་རྣམ་བཤད་བྱེད་དུ་མེད་པར་འགྱུར་རོ།།

གོང་གི་སྒྲུབ་བྱེད་འདི་གང་འཚམས་ནུས་པ་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན་རུང་། ཏ་ཙང་བླུན་ཀ་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། དེར་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་ཀུན་གྱིས་མོས་མཐུན་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པ་ལྟ་ཞོག་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཀུན་གྱིས་ཀྱང་དེ་ལྟར་མི་བྱེད། མ་ཟད་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཊེ་ནི་ཡལ་ཊེ་ནེཊ་ཀྱིས་སྔར་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེར་རྒོལ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༡ ལོར་པར་སྐྲུན་བྱས་པའི་རང་གི་དཔེ་དེབ་གྲགས་ཅན་ཞིག་ལ་ཤེས་བཞིན་དུ་"རྣམ་པར་ཤེས་པ་རྣམ་པར་བཤད"ཅེས་མིང་བྱང་དུ་བཀོད་པ་དངོས་བྱུང་ཡིན། གཞན་ཡང་ཚན་རིག་གི་ལམ་ནས་རྣམ་ཤེས་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་མི་ནུས་པར་སྨྲ་བ་རྣམས་ལ་སྐབས་འགར་གཞན་དག་གིས་རྣམ་རྟོག་གི་འཆར་སྣང་སྐྱེན་པོ་མེད་པའི་སྐྱོན་འདོགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནི་ད་ལྟའི་བླད་པའི་ཚན་རིག་གི་ལག་ལེན་དག་གིས་ཤེས་ཚོར་སྦྲགས་མའི་མྱོང་བ་དག་གི་ཡུལ་ཅན་གྱི་ཆ་ལ་རྣམ་བཤད་མི་ནུས་པ་བདེན་ནའང་། ད་ལྟའི་སྐབས་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཆེས་ཤིན་ཏུ་ཐ་དད་པའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་ཐབས་རྩལ་ལ་བསྟེན་ནས་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་ཤེས་ཚོར་གྱི་མྱོང་བ་རྣམས་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་རྣམ་བཤད་བྱེད་ནུས་པའི་བླད་པའི་ཚན་རིག་ངོ་བོ་ཀུན་ནས་ཡོངས་སུ་ཐ་དད་པ་ཞིག་ད་གཟོད་གསར་དུ་འབྱུ་རུང་བ་ཞིག་ཏུ་ང་ཚོས་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་མི་ཐུབ་པ་གང་ཡིན་ནམ། ད་ཕན་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དག་གིས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་འདི་སྲིད་དང་འདི་མི་སྲིད་ཀྱི་ལམ་སྟོན་རྒྱུས་བཅད་བྱེད་པའི་རྒྱུན་སྲོལ་རིང་པོ་ཞིག་ཡོད་ཀྱང་། དུས་ཕྱིས་ཀྱི་ཚན་རིག་འཕེལ་རྒྱས་དག་གིས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དེ་རྣམས་སྐབས་མང་པོར་འཆུགས་ཡོད་པར་ར་སྤྲོད་བྱས་ཡོད། དེས་ན་རྣམ་ཤེས་ལ་ཚན་རིག་གིས་རྣམ་བཤད་ནམ་ཡང་བྱེད་མི་རུང་བར་འདོད་པ་དག་ཀྱང་གོང་ལྟར་ངོ་གནོང་དགོས་པར་འགྱུར་མིན་ནི་དུས་ཀྱི་བཞུད་བགྲོད་ཁོ་ནས་ང་ཚོར་ར་སྤྲོད་བྱེད་པར་འགྱུར་རོ།།

རྣམ་བཤད་དང་གཅོག་འཕྲི།

ཚན་རིག་གི་སྟེ་ཚན་ཐ་དད་པ་རྣམས་ཤེས་བྱའི་སྡེ་ཚན་ཐ་དད་སོ་སོར་རྣམ་བཤད་བྱེད་པར་སྒྲིག་བཀོད་བྱས་ཡོད་དེ། དཔེར་ན་འཁྲིག་གིས་གློག་རྒྱུན་བརྒྱུད་ཁྲིད་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་རྒྱུ་ནི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ལས་ཁུར་ཡིན་ལ། རུས་སྦལ་རྣམས་དེ་ལྟའི་ཚེ་ཚད་རིང་པོར་འཚོ་བ་ཅིས་ཡིན་པར་འགྲེལ་བ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ལས་འཁྲི་ཡིན་པ་དང་། སྐྱིད་འབབ་མཐོ་ན་ཡུལ་ཐང་འཕར་ཆ་འགོག་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་བ་དཔལ་འབྱོར་རིག་པའི་བྱེད་སྒོ་ཡིན་པ་ལ་སོགས་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། དོན་བསྡུས་ནས་བརྗོད་ན་འདི་ལྟ་སྟེ། ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་སོ་སོར་ལས་ཁུར་ཆ་བགོས་བརྒྱབ་ཡོད་པས། སྡེ་ཚན་དེ་རེ་རེས་སོ་སོའི་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་ཤེས་བྱའི་ཁྱབ་ཁོངས་བྱེ་བྲག་པར་དམིགས་འཛུགས་ཀྱིས་རྣམ་བཤད་བྱེད་པར་ཞུགས་པ་རེད། དངོས་དོན་འདིས་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་རྣམས་རྒྱུན་དུ་ནང་ཕན་ཚུན་འགྲན་རྒོལ་མི་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་གསལ་སྟོན་བྱེད་པ་རེད། འདི་ནི་དཔེར་ན་སྐྱེ་དངོས་ཚན་རིག་པ་དག་གི་རྒྱུད་ལ་ནམ་ཞིག་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པ་དང་དཔལ་འབྱོར་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ཁྱབ་ཁོངས་སུ་ཧམ་འཛུལ་བྱེད་སྲིད་སྙམ་པའི་སེམས་ཁྲལ་དེ་འདྲ་མེད་པའི་དོན་ལ་ཟེར།

དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཐ་དད་པ་དེ་རྣམས་ཐམས་ཅད་ཐེམ་རིམ་གཅིག་ཏུ་མི་གནོགས་པར་ནི་ཡོངས་གྲགས་སུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་དེ། དེ་དག་ལས་འགའ་ཞིག་ནི་གཞན་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཆེས་རྨང་གཞིའི་གནས་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་རྒྱུན་དུ་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དེ་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཐམས་ཅད་ཀྱི་ནང་ནས་ཆེས་རྨང་རིམ་གྱི་སྡེ་ཚན་དུ་བརྩི་བ་རེད།

Why? Because the objects studied by the other sciences are ultimately composed of physical particles. Consider living organisms, for example. Living organisms are made up of cells, which are themselves made up of water, nucleic acids (such as DNA), proteins, sugars, and lipids (fats), all of which consist of molecules or long chains of molecules joined together. But molecules are made up of atoms, which are physical particles. So the objects biologists study are ultimately just very complex physical entities. The same applies to the other sciences, even the social sciences. Take economics, for example. Economics studies the behaviour of corporations and consumers in the market place, and the consequences of this behaviour. But consumers are human beings and corporations are made up of human beings; and human beings are living organisms, hence physical entities.

Does this mean that, in principle, physics can subsume all the higher-level sciences? Since everything is made up of physical particles, surely if we had a complete physics, which allowed us to predict perfectly the behaviour of every physical particle in the universe, all the other sciences would become superfluous? Most philosophers resist this line of thought. After all, it seems crazy to suggest that physics might one day be able to explain the things that biology and economics explain. The prospect of deducing the laws of biology and economics straight from the laws of physics looks very remote. Whatever the physics of the future looks like, it is most unlikely to be capable of predicting economic downturns. Far from being reducible to physics, sciences such as biology and economics seem largely autonomous of it.

This leads to a philosophical puzzle. How can a science that studies entities that are ultimately physical *not* be reducible to physics? Granted that the higher-level sciences are in fact autonomous of physics, how is this possible? According to some philosophers, the answer lies in the fact that the objects studied by the higher-level sciences are 'multiply realized' at the physical level. To illustrate the idea of multiple realization, imagine a collection of ashtrays. Each

དེ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ཚན་རིག་གཞན་གྱི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་ཡུལ་གྱི་ཆོས་རྣམས་མཐར་གཏུགས་ན་གཟུགས་ཅན་གྱི་རྫུལ་ལས་གྲུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན། དཔེར་ན་སྲོག་ལྡན་སྐྱེ་དངོས་དག་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན། སྲོག་ལྡན་སྐྱེ་དངོས་རྣམས་ཕྲ་ཕུང་ལས་གྲུབ་པ་དང་། ཕྲ་ཕུང་དེ་དག་ཆུ་དང་། ལྷེ་ཉིང་སྐྱུར་རྫས(དཔེར་ན་ཊི་ཨེན་ཨེ་ལྟ་བུ་)། སྤྲི་རྫས། ཀ་ར། ལི་ཆིལ་ལྟ་བུས་གྲུབ་ཅིང་། འདི་ཐམས་ཅད་ཀྱང་འདུས་རྫུལ་ལམ་ཡང་ན་འདུས་རྫུལ་གྱི་ཕྲེང་བ་རིང་པོ་དེ་འདྲ་ཕྱོགས་གཅིག་ཏུ་སྦྲེལ་བ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་འདུས་རྫུལ་འདི་རྣམས་རྫུལ་ཕྲན་ལས་གྲུབ་ཅིང་། རྫུལ་ཕྲན་ནི་གཟུགས་ཅན་གྱི་རྫུལ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་ཡུལ་དངོས་པོ་རྣམས་མཐར་གཏུགས་ན་རྙོག་འཛིང་ཏ་ཅང་ཆེ་བའི་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཙམ་ཞིག་ཡིན། གནད་དོན་འདི་ནི་ཐ་ན་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་རྣམས་ཐེ་བའི་ཚན་རིག་གཞན་ལའང་མཚུངས་པར་འཇུག་སྟེ། དཔེར་ན་དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་ལྟ་བུར་ཆ་བཞག་ན། དེས་ཁྲིམ་རྭའི་ནང་གི་ཚོང་སྡེ་དང་དངོས་ཟོག་ཉེར་སྤྱོད་པ་དག་གི་ཀུན་སྤྱོད་དང་། ཀུན་སྤྱོད་དེ་དག་ལས་བྱུང་བའི་མཇུག་འབྲས་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ཉེར་སྤྱོད་པ་དེ་རྣམས་མིའི་འགྲོ་བ་ཡིན་པ་དང་། ཚོང་སྡེ་རྣམས་ཀྱང་མི་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན་ཞིང་། མི་ནི་སྲོག་ལྡན་སྐྱེ་དངོས་ཡིན་པས་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཡིན་ནོ།།

འོ་ན་གཞུང་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་བཤད་ན་གོང་གི་གནད་དོན་འདིས་ཐེམ་རིམ་གོང་མའི་ཚན་རིག་ཐམས་ཅད་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་དུ་ཟླ་སྒྲིལ་གཏོང་ཐུབ་པར་སྟོན་པ་ཡིན་ནམ། ཐམས་ཅད་གཟུགས་ཅན་གྱི་རྫུལ་ལས་གྲུབ་པ་ཡིན་པས་གལ་ཏེ་ང་ཚོར་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་རྫུལ་རེ་རེའི་གཤིས་སྤྱོད་རྣམས་ཡང་དག་པར་སྟོན་དཔག་བྱེད་དུ་སྟེར་བའི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ཆ་ལག་རྫོགས་པ་ཞིག་བྱུང་ན། ཚན་རིག་གཞན་རྣམས་དགོས་མེད་དུ་གྱུར་པ་མིན་ནམ་ཞེ་ན། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་ནི་དཔྱད་པའི་སྒོ་འདིར་འཇུག་ཏུ་མི་བཏུབ་ལ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དང་དཔལ་འབྱོར་རིག་པས་རྣམ་བཤད་བྱ་གཞིའི་གནད་དོན་རྣམས་ཉིན་གཅིག་དངོས་ཁམས་རིག་པས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པར་སྨྲ་བ་ནི་ཡོང་ཆོར་སྙྲི་ལབ་ཅིག་ཏུ་མཐོང་བ་རེད། མ་ཟད་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དང་དཔལ་འབྱོར་རིག་པའི་གཏན་ཁྲིམས་རྣམས་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་གཏན་ཁྲིམས་ནས་ཐད་ཀར་འདྲེན་ཐུབ་པའི་རེ་འདུན་དེ་ཏ་ཅང་འགྲུབ་དཀའ་བ་ཞིག་ཡིན། འབྱུང་འགྱུར་གྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དེ་ཇི་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་ཡང་རུང་། དེ་ལ་དཔལ་འབྱོར་ཉམས་ཚག་གི་གནས་སྟངས་ལྟ་བུ་སྔོན་དཔག་བྱེད་པའི་ནུས་པ་འཐོབ་རྒྱུ་ཕལ་ཆེར་མི་སྲིད་པ་ཡིན། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དང་དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་ལྟ་བུའི་ཚན་རིག་རྣམས་དངོས་ཁམས་རིག་པར་ཟླ་སྒྲིལ་གཏོང་དུ་རུང་རྒྱུ་ལྟ་ཅི་དེ་དག་ད་ལྟ་ཉིད་ནས་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཏ་ལམ་རང་དབང་ཅན་གྱི་སྡེ་ཚན་དུ་གྱུར་ཡོད།

འདིས་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་དོགས་གནད་ཅིག་སློང་བར་བྱེད་ལ། དེ་ནི་མཐར་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོར་ཐུག་པའི་དངོས་རིགས་ལ་ཞིབ་འཇུག་བྱེད་པའི་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཞིག་དངོས་ཁམས་རིག་པར་ཇི་ལྟར་ཟླ་སྒྲིལ་གཏོང་དུ་མེད་དམ། ཐེམ་རིམ་གོང་མའི་ཚན་རིག་རྣམས་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལས་རང་དབང་ཅན་དུ་གྱུར་པ་དངོས་བདེན་ཡིན་ན་འདི་ཇི་ལྟར་སྲིད་པ་ཡིན་ནམ། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཁ་ཤས་ལྟར་ན་དྲི་བ་དེའི་ལན་ནི་ཐེམ་རིམ་གོང་མའི་ཚན་རིག་དག་གིས་དཔྱད་བྱའི་ཡུལ་རྣམས་གཟུགས་འགྱུར་དངོས་ཀྱི་རིམ་པར་སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པ་དེར་ཐུག་གི་ཡོད། སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པའི་གནད་དོན་འདི་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་ང་ཚོས་དུད་ཚག་གི་ཚོགས་ཤིག་དཔེ་མཚོན་དུ་ཁྱེར་ན་འདི་ལྟར།

individual ashtray is obviously a physical entity, like everything else in the universe. But the physical composition of the ashtrays could be very different – some might be made of glass, others of aluminium, others of plastic, and so on. And they will probably differ in size, shape, and weight. There is virtually no limit on the range of different physical properties that an ashtray can have. So it is impossible to define the concept 'ashtray' in purely physical terms. We cannot find a true statement of the form 'x is an ashtray if and only if x is . . . .' where the blank is filled by an expression taken from the language of physics. This means that ashtrays are multiply realized at the physical level.

Philosophers have often invoked multiple realization to explain why psychology cannot be reduced to physics or chemistry, but in principle the explanation works for any higher-level science. Consider, for example, the biological fact that nerve cells live longer than skin cells. Cells are physical entities, so one might think that this fact will one day be explained by physics. However, cells are almost certainly multiply realized at the microphysical level. Cells are ultimately made up of atoms, but the precise arrangement of atoms will be very different in different cells. So the concept 'cell' cannot be defined in terms drawn from fundamental physics. There is no true statement of the form 'x is a cell if and only if x is . . . ' where the blank is filled by an expression taken from the language of microphysics. If this is correct, it means that fundamental physics will never be able to explain why nerve cells live longer than skin cells, or indeed any other facts about cells. The vocabulary of cell biology and the vocabulary of physics do not map onto each other in the required way. Thus we have an explanation of why it is that cell biology cannot be reduced to physics, despite the fact that cells are physical entities. Not all philosophers are happy with the doctrine of multiple realization, but it does promise to provide a neat explanation of the autonomy of the higher-level sciences, both from physics and from each other.

འདིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དངོས་པོ་གཞན་ཀུན་དང་མཚུངས་པར་དུད་ཚག་གི་མཚན་གཞི་རེ་རེ་ནས་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཡིན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དུད་ཚག་དེ་རྣམས་ནང་གསེས་རྒྱ་ཆ་ཏ་ཅང་མི་འདྲ་བ་ཡིན་ཙོག་སྟེ། ལ་ལ་ཤེལ་ལས་གྲུབ་པ་དང་། ལ་ལ་ཏ་ཡང་། དེ་བཞིན་འགྱིག་ལ་སོགས་པ་ཅི་རིགས་ཡིན་ཙོག་ལ། དེར་མ་ཟད་པོངས་ཚད་དང་དབྱིབས་དང་ལྗི་ཡང་གི་སྒོ་ནས་ཀྱང་དེ་དག་མི་འདྲ་བ་ཡིན་སྲིད། དོན་དངོས་སུ་དུད་ཚག་ཅིག་ལ་ཡོད་ཙོག་པའི་གཟུགས་ཅན་གྱི་ཁྱད་ཆོས་མི་འདྲ་བའི་ཁྱབ་ཚད་ནི་མཐའ་མེད་པ་ཞིག་ཡིན། དེས་ན་གཟུགས་ཅན་གྱི་རྣམ་པ་རྐྱང་པའི་ཆ་ནས་དུད་ཚག་གི་སྤྱི་རྣམ་ངོས་འཛིན་བྱ་རྒྱུ་ནི་མི་སྲིད་པ་ཞིག་ཡིན། དེ་ཡང་། དངོས་པོ་ག་གེ་མོ་ཞིག…………ཡིན་པ་ཕོ་ནས་དེ་ཉིད་དུད་ཚག་ཏུ་འགྱུར་ངེས། ཞེས་པའི་བརྗོད་པ་གང་ཞིག་གི་བར་སྟོང་དེར་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་སྐད་བརྡ་ལས་བླངས་པའི་ཚིག་གྲོགས་གང་ཞིག་བསྐངས་པས་གོང་གི་བརྗོད་པ་དེ་བརྗོད་པ་རྫོགས་ལ་བདེན་པ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་པ་དེ་འདྲ་རྙེད་མི་ཐུབ། འདིས་དུད་ཚག་དེ་ཉིད་གཟུགས་འགྱུར་དངོས་ཀྱི་རིམ་པར་སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པར་མཚོན་པ་རེད།

ད་ཕན་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པའི་གནད་དོན་འདི་སྐྱབ་བྱེད་དུ་བཟུང་སྟེ་སེམས་ཁམས་རིག་པ་དེ་ཉིད་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་རྫས་སྦྱོར་རིག་པ་ཅི་རིགས་པར་དབབ་སྒྲིལ་མི་ཐུབ་པར་བསྒྲུབས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་རྩ་དོན་གྱི་ཆ་ནས་གནད་དོན་དེ་ཉིད་ཐེམ་རིམ་གོང་མའི་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚན་གང་ལའང་སྦྱར་ཙོག་པ་ཡིན། དཔེར་ན་པགས་པའི་ཕྲ་ཕུང་ལ་ལྟོས་ན་དབང་རྩའི་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་འཚོ་དུས་རིང་བ་ཡིན་པའི་སྐྱེ་དངོས་འབྲེལ་བའི་དངོས་དོན་འདི་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། ཕྲ་ཕུང་རྣམས་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཡིན་པས་དངོས་ཁམས་རིག་པས་ཉེན་ཞིག་དངོས་དོན་འདི་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་ངེས་ཡིན་པར་ང་ཚོས་བསམས་ཙོག་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་དངོས་གཞི་གཟུགས་འགྱུར་ཕྲ་མོའི་རིམ་པར་ནི་སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པ་ངེས་གཏན་ཡིན་ཏེ། མཐར་གཏུགས་ན་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་རྟུལ་ཕྲན་ལས་གྲུབ་པ་ཤ་སྟག་ཡིན་ཞིང་། རྟུལ་ཕྲན་གྱི་གུང་སྒྲིག་ཚུལ་ཕྲ་མོར་ཐུག་སྐབས་ཕྲ་ཕུང་སོ་སོར་གོ་སྒྲིག་ངེས་ཅན་སོ་སོ་ནས་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ཕྲ་ཕུང་གི་སྤྱི་རྣམ་དེར་གཞི་རིམ་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལས་བླངས་པའི་ཐ་སྙད་ཀྱི་སྒོ་ནས་ངེས་ཚིག་ཅིག་སྦྱོར་མི་ཐུབ། དངོས་པོ་ག་གེ་མོ་ཞིག…………ཡིན་པ་ཕོ་ནས་དེ་ཉིད་ཕྲ་ཕུང་དུ་འགྱུར་ངེས། ཞེས་པའི་བརྗོད་པ་གང་གི་བར་སྟོང་དེར་གཞི་རིམ་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་སྐད་བརྡ་ལས་བླངས་པའི་ཚིག་གྲོགས་གང་ཞིག་བསྐངས་པས་གོང་གི་བརྗོད་པ་དེ་བརྗོད་པ་རྫོགས་ལ་བདེན་པ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་པ་དེ་འདྲ་རྙེད་མི་ཐུབ། གལ་ཏེ་འདི་བདེན་པ་ཡིན་ན། གཞི་རིམ་དངོས་ཁམས་རིག་པས་དབང་རྩ་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་པགས་པའི་ཕྲ་ཕུང་ལ་ལྟོས་ཏེ་དུས་ཡུན་རིང་བར་འཚོ་བའི་རྒྱུ་མཚན་ནམ་ཡང་ཤོད་མི་ཐུབ་པར་མ་ཟད། ཕྲ་ཕུང་དང་འབྲེལ་བའི་དངོས་དོན་གཞན་གང་ལའང་རིག་པ་དེས་རྣམ་བཤད་བྱེད་མི་ཐུབ་པར་འགྱུར་ངེས་ཡིན། གཞན་ཡང་ཕྲ་ཕུང་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་བརྡ་ཆད་དང་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་བརྡ་ཆད་གཉིས་པོ་ཐད་ཀ་ཐད་སོར་སྦྱོར་རུང་བའང་མིན། དེས་ན་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་གཟུགས་ཅན་གྱི་དངོས་པོ་ཡིན་བཞིན་དུའང་ཕྲ་ཕུང་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དེ་ཉིད་དངོས་ཁམས་རིག་པར་དབབ་སྒྲིལ་མི་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་པའི་རྣམ་བཤད་ཅིག་ང་ཚོར་ཐོབ་པ་རེད། སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན་དུ་གྲུབ་པའི་རྣམ་གཞག་འདིར་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཀུན་གྱིས་དགའ་མོས་ཡི་རང་མི་བྱེད་པ་བདེན་ཡང་། དེས་ཐེམ་རིམ་གོང་མའི་ཚན་རིག་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་དང་། ཡང་ན་དངོས་ཁམས་རིག་པ་བཅས་ལ་ལྟོས་ཏེ་རང་དབང་གི་སྤྱི་ཚན་དུ་གྱུར་པའི་རྒྱུ་མཚན་གཙང་མ་ཞིག་སྦྱིན་པའི་ཁག་ཐེག་བྱེད་པ་རེད།། །།

Chapter 4

Realism and anti-realism

There is a very ancient debate in philosophy between two opposing schools of thought called *realism* and *idealism*. Realism holds that the physical world exists independently of human thought and perception. Idealism denies this – it claims that the physical world is in some way dependent on the conscious activity of humans. To most people, realism seems more plausible than idealism. For realism fits well with the common-sense view that the facts about the world are 'out there' waiting to be discovered by us, but idealism does not. Indeed, at first glance idealism can sound plain silly. Since rocks and trees would presumably continue to exist even if the human race died out, in what sense is their existence dependent on human minds? In fact, the issue is a bit more subtle than this, and continues to be discussed by philosophers today.

Though the traditional realism/idealism issue belongs to an area of philosophy called *metaphysics*, it has actually got nothing in particular to do with science. Our concern in this chapter is with a more modern debate that is specifically about science, and is in some ways analogous to the traditional issue. The debate is between a position known as *scientific realism* and its converse, known as *anti-realism* or *instrumentalism*. From now on, we shall use the word 'realism' to mean scientific realism, and 'realist' to mean scientific realist.

ལེ་ཚན། ༩

ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་། ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀློལ་རིང་ལུགས།

ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ནང་གི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་ནང་སེམས་རིང་ལུགས་ཞེས་ལྡོག་ཟླར་སོང་བའི་གྲུབ་མཐའ་གཉིས་དབར་རྩོད་པ་ཧ་ཅང་རྙིང་པ་ཞིག་ཡོད། ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱིས་གཟུགས་ཅན་གྱི་འཇིག་རྟེན་འདི་མིའི་བསམ་པ་དང་འདུ་ཤེས་ལས་རང་དབང་དུ་གྲུབ་པར་བཟུང་ལ། ནང་སེམས་རིང་ལུགས་ཀྱིས་དེ་འདྲ་མི་ལྟ་བར་གཟུགས་ཅན་གྱི་འཇིག་རྟེན་འདི་ཚུལ་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་མིའི་རྣམ་ཤེས་ཀྱི་བྱ་གཞག་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་དུ་འདོད། མི་མང་ཆེ་བར་ནང་སེམས་རིང་ལུགས་ལས་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་དེ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་ཆེ་བར་སྣང་ངེ་། ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་དེར་འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་དོན་རྣམས་ང་ཚོས་ཡར་རྟོགས་རྒྱུའི་ཆེད་བསྒུགས་ནས་བསྡད་པ་ལྟ་བུ། ཕ་གིར་ཕྱི་རོལ་ན་ཡོད་སྣམ་པའི་ང་ཚོའི་རྒྱུན་ཤེས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་དང་འཚམས་པོ་ཡོད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ནང་སེམས་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་ནི་དེ་ལྟར་མིན། དོན་དངོས་སུའང་ཐོག་མའི་སྣང་ཚོད་ལ་ནང་སེམས་རིང་ལུགས་དེ་བྱུབ་མེད་ཚ་མེད་ཅིག་ཏུའང་མཐོང་སྲིད་དེ། དཔེར་ན་གལ་ཏེ་མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་ཚ་སྟོང་དུ་གྱུར་ནའང་ས་རྗེ་རྩེ་ཤིང་རྣམས་མུ་མཐུད་དེ་གནས་ངེས་པས། དེ་དག་གི་ཡོད་ལུགས་ནི་ཚུལ་ཇི་ལྟར་དུ་མིའི་སེམས་ལ་རག་ལས་སམ། འོན་ཀྱང་གནད་དོན་དེ་འདི་བས་ཅུང་ཕྲ་བ་ཡིན་ཞིང་། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་དུས་ད་ལྟའང་མུ་མཐུད་དེ་དེའི་སྐོར་བགྲོ་གླེང་བྱེད་མུས་ཡིན།

ཕྱི་དངོས་དང་ནང་སེམས་རིང་ལུགས་དབར་གྱི་རྒྱུན་སྲོལ་གྱི་གནད་དོན་དེ་དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་རིག་པ་རུ་འབོད་པའི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཚན་པ་དེར་གཏོགས་ཤིང་། དེ་ནི་ཚན་རིག་དང་དམིགས་བསལ་འབྲེལ་བ་གང་ཡང་མེད། འོན་ཀྱང་ལེ་ཚན་འདིར་ང་ཚོས་དོ་ཁུར་བྱ་ཡུལ་ནི་ཚན་རིག་རང་དང་འབྲེལ་བའི་དེང་དུས་ཀྱི་རྩོད་པ་ཞིག་སྟེ། རྒྱུན་སྲོལ་གྱི་གནད་དོན་དང་ཕྱོགས་ཙམ་འདྲ་བ་ཞིག་ཡིན། རྩོད་པ་འདི་ནི་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཞེས་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་དང་དེའི་ལྡོག་ཟླར་གྱུར་པའི་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀློལ་རིང་ལུགས་སམ་མིང་གཞན་མཁོ་སྤྱོད་རིང་ལུགས་སུ་འབོད་པའི་དབར་ཡིན། འདི་མན་ཆད་དུ་ང་ཚོས་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱི་དོད་དུ་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཞེས་དང་། ཚན་རིག་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བའི་གང་ཟག་ལ་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་ཞེས་ཐ་སྙད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་པས་ཡིད་འཇགས་འཚལ།

Scientific realism and anti-realism

Like most philosophical 'isms', scientific realism comes in many different versions, so cannot be defined in a totally precise way. But the basic idea is straightforward. Realists hold that the aim of science is to provide a true description of the world. This may sound like a fairly innocuous doctrine. For surely no-one thinks science is aiming to produce a false description of the world. But that is not what anti-realists think. Rather, anti-realists hold that the aim of science is to provide a true description of a certain *part* of the world – the 'observable' part. As far as the 'unobservable' part of the world goes, it makes no odds whether what science says is true or not, according to anti-realists.

What exactly do anti-realists mean by the observable part of the world? They mean the everyday world of tables and chairs, trees and animals, test-tubes and Bunsen burners, thunderstorms and snow showers, and so on. Things such as these can be directly perceived by human beings – that is what it means to call them observable. Some branches of science deal exclusively with objects that are observable. An example is palaeontology, or the study of fossils. Fossils are readily observable – anyone with normally functioning eyesight can see them. But other sciences make claims about the unobservable region of reality. Physics is the obvious example. Physicists advance theories about atoms, electrons, quarks, leptons, and other strange particles, none of which can be observed in the normal sense of the word. Entities of this sort lie beyond the reach of the observational powers of humans.

With respect to sciences like palaeontology, realists and anti-realists do not disagree. Since fossils are observable, the realist thesis that science aims to truly describe the world and the anti-realist thesis that science aims to truly describe the observable world obviously coincide, as far as the study of fossils is concerned. But when it comes to sciences like physics, realists and anti-realists disagree. Realists say that when physicists put forward theories about

ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་རིང་ལུགས།

ལྷ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་རིང་ལུགས་ཕལ་མོ་ཆེ་དང་མཚུངས་པར་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དེ་ལའང་ནང་གསེས་རྣམ་པ་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད་པས་དེར་མཚན་ཉིད་ཏག་ཏག་ཅིག་འཇོག་པར་དཀའ། དེ་ལྟ་ནའང་དེའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཁ་རེ་ཁ་ཐུག་ཅིག་ཡིན་ཏེ། ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་དག་གིས་འཇིག་རྟེན་གྱི་བཤད་པ་དོན་མཐུན་ཞིག་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་དུ་བཟུང་བའི་ཕྱིར། འདི་ནི་སྐྱོན་ཆ་ཆེར་མེད་པའི་ལངས་ཕྱོགས་ཤིག་ཏུ་བཟུང་བར་འོས་ཏེ། འཇིག་རྟེན་ལ་ལོག་བཤད་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་དུ་ལྟ་མཁན་སུ་ཡང་མེད་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་དེ་ལྟར་མི་སེམས་ཏེ། དེ་དག་གིས་ནི་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཆ་ཤས་ངེས་ཅན་ཏེ། དེའི་མཐོང་རུང་གི་ཆ་ཤས་ཙམ་ལ་བཤད་པ་དོན་མཐུན་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་དུ་གཟུང་གི དེ་ལས་གཞན་འཇིག་རྟེན་གྱི་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཆ་ཤས་ལ་བརྟེན་པའི་ཚན་རིག་གི་བཤད་པ་རྣམས་བདེན་ཡང་རུང་། མི་བདེན་ཡང་རུང་དེས་དེ་ཙམ་གྱིས་ཁྱད་པར་མི་འདོན་ཞེས་སུ་འདོད་པ་རེད།

འོན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་འཇིག་རྟེན་གྱི་མཐོང་རུང་ཆ་ཤས་ཞེས་པ་དོན་སྙིང་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་བྱེད་དམ་ཞེ་ན། ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ཁྲོད་ཀྱི་ཅ་དངོས་ཅོག་ཙེ་དང་རྒྱབ་སྙེགས། ལྗོན་ཤིང་དང་སེམས་ཅན། ཚོད་སྒྲུག་དང་སྣན་སེན་མེ་ཐབ། ཆར་རླུང་དང་བུ་ཡུག་ལ་སོགས་པར་བྱེད། འདི་ལྟའི་དངོས་པོ་རྣམས་མིས་དངོས་སུ་མཐོང་ཐུབ་ཅིང་། མཐོང་རུང་གི་གོ་དོན་ཡང་དེ་ཉིད་ཡིན། ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཁག་ཅིག་གིས་མཐོང་རུང་གི་དངོས་པོ་ཁོ་གཙང་ལ་འཇུག་པ་རེད། དཔེར་ན་གནའ་ཤུལ་རིག་པའམ་འགྱུར་རྡོ་ལ་དཔྱད་པའི་རིག་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། འགྱུར་རྡོ་རྣམས་ནི་བདེ་བླག་ཏུ་སྣང་དུ་རུང་བ་ཡིན་ཏེ། མིག་བདེ་ཐང་ཡིན་པའི་གང་ཟག་སུས་ཀྱང་དེ་དག་མཐོང་ཐུབ་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་གཞན་དག་གིས་ཡོད་ཚད་ཀྱི་ཁོངས་ནས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཆ་ཤས་སྐོར་ལའང་འདོད་ཕྱོགས་འཛིན་གྱི་ཡོད། དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་ནི་འདིའི་དཔེ་མཚོན་གསལ་པོ་ཞིག་ཡིན། དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པས་རྡུལ་ཕྲན་དང་། གློག་རྡུལ། ཁུ་ཨག ལེབ་ཊོན་རྡུལ། དེ་མིན་གྱི་རྡུལ་ཡ་མཚན་གཞན་གྱི་སྐོར་ལའང་རྣམ་གཞག་མང་པོ་བྱེད་ལ། མཚན་གཞི་འདི་དག་ལས་གང་ལ་ཡང་མཐོང་རུང་ཞེས་པའི་ཚིག་དེའི་རྒྱུན་བཀོལ་གོ་དོན་ཚང་གི་མེད། འདི་ལྟ་བུའི་ངོ་བོ་རྣམས་ནི་མིའི་མཐོང་རུང་གི་ནུས་པའི་རྒྱ་ལས་བརྒལ་ཡོད་པ་རེད།

གནའ་ཤུལ་རིག་པ་ལྟ་བུའི་ཚན་རིག་གི་ཐད་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ཕན་ཚུན་མོས་མཐུན་གཏན་མི་བྱེད་པ་མིན། འགྱུར་རྡོ་རྣམས་མཐོང་རུང་གི་ཆོས་ཡིན་པས། འགྱུར་རྡོར་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་པ་ལྟ་བུར་མཚོན་ན། ཚན་རིག་གིས་འཇིག་རྟེན་ལ་བཤད་པ་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་རྒྱག་རྒྱུའི་དམིགས་ཡུལ་བཟུང་བར་ལྟ་བའི་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བའི་དམ་བཅའ་དང་། ཚན་རིག་གིས་མཐོང་རུང་གི་འཇིག་རྟེན་ལ་བཤད་པ་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་རྒྱག་རྒྱུའི་དམིགས་ཡུལ་བཟུང་བར་ལྟ་བའི་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བའི་དམ་བཅའ་གཉིས་རྩེ་མཐུན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ལྟ་བུའི་ཚན་རིག་ལ་ཐུག་སྐབས་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་གཉིས་མོས་མཐུན་མི་བྱེད་པ་རེད། དེ་ཡང་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ལྟར་ན་གནའ་ཤུལ་རིག་པ་བས་འགྱུར་རྡོའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་འགྲེལ་བཤད་འཁྲུལ་མེད་ཅིག་བྱེད་པར་ཞུགས་པ་ཇི་

electrons and quarks, they are trying to provide a true description of the subatomic world, just as paleontologists are trying to provide a true description of the world of fossils. Anti-realists disagree: they see a fundamental difference between theories in subatomic physics and in palaeontology.

What do anti-realists think physicists *are* up to when they talk about unobservable entities? Typically they claim that these entities are merely convenient fictions, introduced by physicists in order to help predict observable phenomena. To illustrate, consider the kinetic theory of gases, which says that any volume of a gas contains a large number of very small entities in motion. These entities – molecules – are unobservable. From the kinetic theory we can deduce various consequences about the observable behaviour of gases, e.g. that heating a sample of gas will cause it to expand if the pressure remains constant, which can be verified experimentally. According to anti-realists, the only purpose of positing unobservable entities in the kinetic theory is to deduce consequences of this sort. Whether or not gases really *do* contain molecules in motion doesn't matter; the point of the kinetic theory is not to truly describe the hidden facts, but just to provide a convenient way of predicting observations. We can see why anti-realism is sometimes called 'instrumentalism' – it regards scientific theories as instruments for helping us predict observational phenomena, rather than as attempts to describe the underlying nature of reality.

Since the realism/anti-realism debate concerns the aim of science, one might think it could be resolved by simply asking the scientists themselves. Why not do a straw poll of scientists asking them about their aims? But this suggestion misses the point – it takes the expression 'the aim of science' too literally. When we ask what the aim of science is, we are not asking about the aims of individual scientists. Rather, we are asking how best to make sense of what scientists say and do – how to interpret the scientific enterprise. Realists think we should interpret all scientific theories as

བཞིན་དུ་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པས་སློག་རྟུལ་དང་ཁྲུ་ཨག་ལྟ་བུའི་སྐོར་གྱི་རྣམ་གཞག་འཛུགས་པ་ན་ཕོ་ཆོས་ཀྱང་རྟུལ་ཕྲ་རབ་ཀྱི་འཛིག་རྟེན་གྱི་འགྲེལ་བཤད་འཕྲུག་མེད་ཅིག་བྱེད་པར་ཞུགས་པར་འདོད་ལ། འོན་ཀྱང་དེར་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་དག་གིས་མོས་མཐུན་མི་བྱེད་དེ། ཕོ་ཆེ་ལྟར་ན་རྟུལ་ཕྲ་རབ་དང་འབྲེལ་བའི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་དང་གནའ་ཤུལ་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་དབར་གཞི་རྩའི་ཆ་ནས་ཁྱད་པར་ཡོད་པར་འདོད་པའི་ཕྱིར།

དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པས་སྣང་མི་རུང་བའི་ངོ་བོ་སྐོར་གླེང་བ་དེར་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བའི་ལྟ་ཚུལ་ལྟར་ན་ཚན་རིག་པ་དེ་དག་གིས་ཡང་སྙིང་གང་བྱེད་པར་ཞུགས་སམ་ཞེ་ན། མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དེ་དག་ནི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པས་ངོ་སྤྲོད་བྱས་པའི་རྟོག་བཟོ་སྟབས་བདེ་དེ་འདྲ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ཕོ་ཆོས་དེ་དག་བེད་སྤྱོད་བྱས་ཏེ་མཐོང་རུང་གི་དངོས་པོའི་རིགས་ལ་སྔོན་དཔག་བྱེད་པ་རེད་ཅེས་ལན་འདེབས། འདི་དཔེ་མཚོན་གྱི་ལམ་ནས་གསལ་བཤད་བྱས་ན་འདི་ལྟར་ཏེ། རླངས་གཟུགས་ཀྱི་འགྱུར་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། རྣམ་གཞག་དེའི་དབང་དུ་ནི་བོངས་ཚད་ཅི་རིགས་དང་ལྡན་པའི་རླངས་གཟུགས་ཤིག་གི་ནང་ཏ་ཅང་ཕྲ་ལ་འགྱུར་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་དངོས་པོ་གྲངས་ལས་འདས་པ་ཡོད་པར་བཤད་ལ། དེ་འདྲའི་དངོས་པོ་དག་ནི་འདུས་རྟུལ་ཡིན་ཞིང་། དེ་རྣམས་སྤྱིར་བཏང་མཐོང་རུང་མིན་པར་བཤད་པ་རེད། འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ང་ཚོས་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་མཐོང་རུང་གི་བྱ་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་མཇུག་འབྲས་མང་པོ་རྗེས་སུ་དཔོག་ཐུབ། དཔེར་ན་གནོན་ཤུགས་བརྟན་པོར་གནས་པའི་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་མཚན་གཞི་ཞིག་ལ་ཚ་ཤིག་བཏང་ན་དེ་ཉིད་འཕེལ་རྒྱས་སུ་འགྲོ་ངེས་པའི་གནད་དོན་ལྟ་བུ་ཡིན་ཞིང་། ངང་ཚུལ་དེ་ནི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་ར་སྤྲོད་ཀྱང་བྱེད་ཐུབ། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་ལྟར་ན་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་གི་ནང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་རྣམ་པར་བཞག་པའི་དགོས་པ་ནི་འདི་ལྟའི་མཇུག་འབྲས་དཔོག་པའི་ཆེད་ཁོ་ན་ཡིན་པས། དོན་ལ་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་ནང་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་འདུས་རྡུལ་དེ་འདྲ་ཡོད་མེད་ལ་གནད་འགག་ཆེར་མེད། འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་གི་དགོས་པ་ནི་སྤྱིར་དོན་གྱི་དངོས་པོ་ལ་འགྲེལ་བཤད་འབྲེལ་མེད་ཅིག་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་མ་ཡིན་པར། རྟོག་ཞིབ་ཀྱི་དོན་གང་ཡིན་པ་དེ་སྔོན་དཔག་ནུས་པའི་ཐབས་ལམ་སྟབས་བདེ་ཞིག་འཚོལ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེས་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་ལ་སྐབས་རེ་མགོ་སྤྱོད་རིང་ལུགས་ཞེས་སྒྲོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་ང་ཚོས་མཐོང་ཐུབ་སྟེ། རིང་ལུགས་དེས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་རྣམས་རྨང་གཞིའི་རང་བྱུང་གི་གནས་ལུགས་འགྲེལ་བའི་ཐབས་ཤིག་ཏུ་མི་ལྟ་བར། དེ་དག་མཐོང་རུང་གི་ཆོས་རྣམས་སྔོན་དཔག་བྱེད་པའི་དགོས་མཁོར་སྤྱོད་པ་ཙམ་ཡིན་པའི་ཕྱིར།

ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་དབར་གྱི་རྩོད་པ་དེ་ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་གང་ཞིག་ཡིན་མིན་ལ་ཐུག་པ་ཡིན་པས། འདི་ཐད་ཚན་རིག་པ་རང་ཉིད་ལ་འདྲི་རྩད་བྱས་པས་སེལ་ཐུབ་པ་མིན་ནམ་སྙམ་པ་སུ་ལའང་འཆར་སྲིད། ཚན་རིག་པ་གང་ཟག་བྱེ་བྲག་སོ་སོར་རང་ཉིད་ཀྱི་དམིགས་ཡུལ་གང་ཡིན་དྲིས་ཏེ་མི་མགོ་གྲངས་བཤེར་ཞིག་ཅིའི་ཕྱིར་མི་བྱ་ཞེ་ན། བསམ་འཆར་འདི་གནད་འཕིགས་པ་ཞིག་མིན་ཏེ། ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་ཞེས་པའི་ཚིག་སྦྱོར་དེ་སྒྲ་ཇི་བཞིན་དུ་བཟུང་དྲགས་པའི་སྐྱོན་ཡོད་པའི་ཕྱིར། ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་དམིགས་ཡུལ་གང་ཡིན་ཞེས་དྲིས་སྐབས་ཚན་རིག་པ་མི་རེ་ངོ་རེའི་དམིགས་ཡུལ་དྲིས་པ་མིན་པར། ཚན་རིག་པས་གང་བཤད་པ་དང་གང་བསྒྲུབས་པའི་གནད་དོན་རྣམས་ལ་གོ་བ་ཇི་ལྟར་རྒྱག་དགོས་མིན་འཚོལ་བ་ཡིན་ཞིང་། ཚན་རིག་གི་ལས་དོན་ལ་འགྲེལ་བརྗོད་ཇི་ལྟར་བྱ་དགོས་མིན་འཚོལ་བ་ཡིན། དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཐམས་ཅད་གཞིའི་གནས་ལུགས་འགྲེལ་བའི་ཐབས་ཤིག

attempted descriptions of reality; anti-realists think this interpretation is inappropriate for theories that talk about unobservable entities and processes. While it would certainly be interesting to discover scientists' own views on the realism/anti-realism debate, the issue is ultimately a philosophical one.

Much of the motivation for anti-realism stems from the belief that we cannot actually attain knowledge of the unobservable part of reality – it lies beyond human ken. On this view, the limits to scientific knowledge are set by our powers of observation. So science can give us knowledge of fossils, trees, and sugar crystals, but not of atoms, electrons, and quarks – for the latter are unobservable. This view is not altogether implausible. For no-one could seriously doubt the existence of fossils and trees, but the same is not true of atoms and electrons. As we saw in the last chapter, in the late 19th century many leading scientists did doubt the existence of atoms. Anyone who accepts such a view must obviously give some explanation of *why* scientists advance theories about unobservable entities, if scientific knowledge is limited to what can be observed. The explanation anti-realists give is that they are convenient fictions, designed to help predict the behaviour of things in the observable world.

Realists do not agree that scientific knowledge is limited by our powers of observation. On the contrary, they believe we already have substantial knowledge of unobservable reality. For there is every reason to believe that our best scientific theories are true, and our best scientific theories talk about unobservable entities. Consider, for example, the atomic theory of matter, which says that all matter is made up of atoms. The atomic theory is capable of explaining a great range of facts about the world. According to realists, that is good evidence that the theory is true, i.e. that matter really is made up of atoms that behave as the theory says. Of course the theory *might* be false, despite the apparent evidence in its favour, but so might any theory. Just because atoms are unobservable, that is no reason to interpret atomic theory as

ཏུ་ལྟ་དགོས་པར་འདོད་ལ། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བས་ནི་ལྟ་སྟངས་འདི་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་དང་ཅིག་རིམ་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་དག་ལ་རན་འཚམས་མིན་པར་འདོད། སྤྱིར་ན་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་དབར་གྱི་རྩོད་པ་འདིའི་ཐད་ཚན་རིག་པ་རང་གི་ལྟ་ཚུལ་གང་ཡིན་ཤེས་རྒྱུ་དེ་དོ་སྣང་འོས་པ་ཞིག་ཡིན་ངེས་ཀྱང་། གནད་དོན་འདི་མཐར་གཏུགས་ན་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན།

དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་པའི་སྐད་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་དེ་ནི་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ཤས་སུ་གྱུར་པའི་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཆོས་རྣམས་མིའི་ཤེས་བྱ་ར་བའི་ཕྱི་རོལ་ཏུ་གནས་པར་བལྟས་པ་དང་། དེ་དག་གི་སྐོར་དངོས་གནས་ལ་ང་ཚོས་གོ་རྟོགས་གང་ཡང་ལོན་མི་ཐུབ་སྙམ་པའི་ཡིད་ཆེས་དེ་ལས་སྐྱེ་ཞིང་། ལྟ་ཚུལ་འདི་གཞིར་བཟུང་ན་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་ཡུལ་མཐོང་བའི་ནུས་མཐུ་ཉིད་ཀྱིས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱའི་བཅད་མཚམས་བཟོ་བར་འདོད། དེས་ན་ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོར་འགྱུར་རྡོ་དང་ལྷོན་ཤིང་དང་ཀ་རའི་བདར་གཟུགས་བཅས་ཀྱི་གོ་རྟོགས་བསྐྱེད་ནུས་ཀྱང་། དེས་རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་དང་ཁྲུ་ཨག་བཅས་དང་འབྲེལ་བའི་གོ་རྟོགས་བསྐྱེད་མི་ཐུབ་སྟེ། ཕྱི་མ་རྣམས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཕྱིར་ཞེས་སུ་འདོད། ལྟ་ཚུལ་འདིར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་རྒྱུ་མཚན་མེད་པ་མིན་ཏེ། འགྱུར་རྡོ་དང་ལྷོན་ཤིང་རྣམས་ཡོད་མེད་ཐད་དངོས་གནས་ལ་ཐེ་ཚོམ་ཟ་བ་སུ་ཞིག་མེད་ལ། རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་ལ་དེ་ལྟར་མིན་པའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་ང་ཚོས་ལེ་ཚན་སྔ་མར་མཐོང་བ་བཞིན་དུས་རབས་བཅུ་དགུའི་མཐར་ཚན་རིག་པ་གཙོ་བྲས་དུ་མས་ཀྱང་རྡུལ་ཕྲན་རྣམས་དངོས་གནས་ལ་ཡོད་མེད་ཐེ་ཚོམ་བྱས་ཡོད། དེས་ན་འདི་ལྟ་བུའི་ལྟ་ཚུལ་འཆང་བའི་གང་ཟག་སུ་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་། དེ་དག་གིས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་བྱའི་རྒྱ་ཁྱོན་དེ་མཐོང་རུང་གི་ཆོས་ཙམ་ལ་ཁྱབ་པར་ངེས་ན་ཚན་རིག་པས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོའི་སྐོར་རྣམ་གཞག་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་ཐད་རྣམ་བཤད་ངེས་པར་བྱ་དགོས། དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་རྣམ་གཞག་དེ་རིགས་མཐོང་རུང་འཛིག་རྟེན་གྱི་དངོས་པོའི་བྱ་སྤྱོད་ལ་སྔོན་དཔག་བྱེད་པར་རམ་འདེགས་ཀྱི་ཚུལ་དུ་འཆར་འགོད་བྱས་པའི་རྟོག་བཟོ་སྐབས་བདེ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པའི་རྣམ་བཤད་བྱེད།

ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་ཡུལ་མཐོང་བའི་ནུས་མཐུའི་གནས་ཚད་ཀྱིས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱའི་བཅད་མཚམས་བཟོ་བར་མི་འདོད། དེ་དག་གིས་དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་འདི་ལྟར་ཡིད་ཆེས་བྱ་སྟེ། མཐོང་རུང་མིན་པའི་གཞིའི་གནས་ལུགས་སྐོར་གྱི་གོ་རྟོགས་རྒྱ་མི་ཆུང་བ་ཞིག་ད་ལྟ་ཉིད་ནས་ང་ཚོར་མངའ་བའི་ཕྱིར་དང་། ང་ཚོར་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ལེགས་ཤོས་རྣམས་བདེན་པ་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱ་འོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྒོ་ཀུན་ནས་ཚང་བའི་ཕྱིར་དང་། རྣམ་གཞག་ལེགས་ཤོས་དེ་རྣམས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཆོས་ཀྱི་གནས་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་ཕྱིར་ཞེས་སྨྲ། འདིའི་དཔེ་མཚོན་དུ་བེམ་གཟུགས་ཐམས་ཅད་རྟུལ་ཕྲན་རྩོམ་གཞིར་བྱས་ཏེ་གྲུབ་པར་སྨྲ་བའི་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་རྟུལ་ཕྲན་རྣམ་གཞག་དེ་འཁྱེར་ན་ཆོག །རྟུལ་ཕྲན་གྱི་རྣམ་གཞག་འདིས་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་གནད་དོན་ཧ་ཅང་ཁྱོན་ཆེན་པོ་ཞིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ནུས་ཤིང་། འདི་ཉིད་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ལྟར་ན་རྣམ་གཞག་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པའི་དཔང་རྟགས་ཡག་པོ་ཞིག་ཡིན་པ་སྟེ། བེམ་གཟུགས་རྣམས་དངོས་གནས་ལ་རྟུལ་ཕྲན་རྩོམ་གཞིར་བྱས་ཏེ་གྲུབ་པ་དང་། དེ་དག་གི་རང་གཤིས་ཀྱང་རྣམ་གཞག་དེས་ཇི་ལྟར་བསྟན་པ་ལྟར་དུ་དོན་ལ་གནས་ངེས་རེད་ཅེས་འདོད། རྣམ་གཞག་དེའི་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་གྱུར་པའི་དཔང་རྟགས་དེ་འདྲ་ཡོད་བཞིན་དུ་དོན་ལ་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ནོར་བ་ཡིན་པའང་སྲིད་ལ། འོན་ཀྱང་དེ་ནི་རྣམ་གཞག་ཅི་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་ཀུན་ལ་མཚུངས་སོ་ཞེས་སྨྲ། རྟུལ་ཕྲན་རྣམས་སྣང་མི་རུང་བ་ཙམ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་རྟུལ་ཕྲན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་གཞིའི་

anything other than an attempted description of reality – and a very successful one, in all likelihood.

Strictly we should distinguish two sorts of anti-realism. According to the first sort, talk of unobservable entities is not to be understood literally at all. So when a scientist puts forward a theory about electrons, for example, we should not take him to be asserting the existence of entities called 'electrons'. Rather, his talk of electrons is metaphorical. This form of anti-realism was popular in the first half of the 20th century, but few people advocate it today. It was motivated largely by a doctrine in the philosophy of language, according to which it is not possible to make meaningful assertions about things that cannot in principle be observed, a doctrine that few contemporary philosophers accept. The second sort of anti-realism accepts that talk of unobservable entities should be taken at face value: if a theory says that electrons are negatively charged, it is true if electrons do exist and are negatively charged, but false otherwise. But we will never know which, says the anti-realist. So the correct attitude towards the claims that scientists make about unobservable reality is one of total agnosticism. They are either true or false, but we are incapable of finding out which. Most modern anti-realism is of this second sort.

The 'no miracles' argument

Many theories that posit unobservable entities are *empirically successful* – they make excellent predictions about the behaviour of objects in the observable world. The kinetic theory of gases, mentioned above, is one example, and there are many others. Furthermore, such theories often have important technological applications. For example, laser technology is based on a theory about what happens when electrons in an atom go from higher to lower energy-states. And lasers work – they allow us to correct our vision, attack our enemies with guided missiles, and do much more besides. The theory that underpins laser technology is therefore highly empirically successful.

གནས་ལུགས་འགྲེལ་བའི་འབད་རྩོལ་ལས་གཞན་ཞིག་ཏུ་འགྲེལ་བར་ནི་རྒྱུ་མཚན་མེད་ལ། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཕྱོགས་གང་ནས་བལྟས་ཀྱང་དེ་ཉིད་དེ་ལྟར་འགྲེལ་བའི་རྩོལ་བ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། རྩོལ་བ་ལམ་ལྷོང་ཅན་ཞིག་ཡིན་པའི་ངོ་ཆེ་ཞེས་སྨྲ།

འདིར་ང་ཚོས་ཟབ་ནན་གྱིས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་ཀྱི་ནང་གསེས་དབྱེ་བ་གཉིས་པོའི་བྱེ་བྲག་ཕྱེད་དགོས། དང་པོའི་འདོད་ཚུལ་ལྟར་ན་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་དང་འབྲེལ་བའི་བཤད་པ་རྣམས་སྨྲ་ཇི་བཞིན་དུ་གཏན་ནས་གཟུང་བར་མི་རིགས། དཔེར་ན་ཚན་རིག་པས་གློག་རྡུལ་སྐོར་གྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་འདོན་པ་ན་དེར་ཁོང་གིས་གློག་རྡུལ་དུ་འབོད་པའི་ངོ་བོ་ཞིག་དོན་དངོས་ལ་ཡོད་པར་ནན་བརྗོད་བྱེད་པ་ཞིག་ཏུ་ང་ཚོས་མི་བལྟ་བར། གློག་རྡུལ་གྱི་བཤད་པ་དེ་གཞན་དག་གི་དཔེ་རྒྱན་ལྟ་བུ་ཞིག་ཏུ་བཟུང་དགོས་ཞེས་འདོད། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་འདི་དུས་རབས་ཉི་ཤུའི་ཕྱེད་སྟོད་དུ་དར་ཁྱབ་ཆེན་པོ་བྱུང་ཡང་། ད་ལྟའི་ཆར་དེར་དང་ལེན་བྱེད་མཁན་ཤུང་ཤས་ལས་མེད། ལངས་ཕྱོགས་འདི་སྐད་ཡིག་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་རྩ་འཛིན་ཞིག་དང་ཤས་ཆེར་སྦྲེལ་ཞིང་། རྩ་འཛིན་དེ་གཞིར་བཟུང་ན་སྣང་དུ་མེད་པའི་དངོས་པོ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེའི་སྐོར་ང་ཚོས་བརྗོད་པ་དོན་ལྡན་ཞིག་ནམ་ཡང་བྱེད་མི་སྲིད་པ་ཡིན། དེང་གི་ཆར་རྩ་འཛིན་འདི་གཙིགས་སུ་བྱེད་པའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཤུང་ཤས་ཙམ་ཡིན། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་ཀྱི་དབྱེ་བ་གཉིས་པ་ལྟར་ན་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་དང་འབྲེལ་བའི་བཤད་པ་རྣམས་རང་གི་ཐད་ཀའི་ཚིག་ཟིན་ལྟར་ཁས་ལེན་བྱེད་དགོས་པ་སྟེ། རྣམ་གཞག་ཅིག་གིས་གློག་རྡུལ་རྣམས་མོ་ཁུར་ཅན་དུ་བསྟན་པའི་དབང་དུ་བྱས་ན། གལ་ཏེ་དེས་བསྟན་པ་ལྟར་གློག་རྡུལ་དེ་འདྲ་ཞིག་དོན་དངོས་ལ་ཡོད་པ་དང་དེ་ལ་མོའི་གློག་ཁུར་ལྡན་ཡོད་པ་ཡིན་ན། དེས་ནི་རྣམ་གཞག་དེ་བདེན་པར་གྲུབ་ལ། གཞན་དུ་ན་བརྫུན་པ་ཡིན་པར་གྲུབ་པར་འདོད། འོན་ཀྱང་བདེན་བརྫུན་གཉིས་ལས་གང་ཡིན་ང་ཚོས་ནམ་ཡང་ཤེས་མི་ཐུབ་ཅེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་འདི་དག་སྨྲ། དེས་ན་མཐོང་རུང་མིན་པའི་གནས་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་ཚན་རིག་པའི་ཁས་ལེན་དག་ལ་ང་ཚོས་བཅང་འོས་པའི་འདུ་ཤེས་འཁྲུག་མེད་ནི་མི་ཤེས་སྨྲ་བའི་རིང་ལུགས་འཛིན་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་ཁས་ལེན་དེ་དག་དོན་དངོས་སུ་བདེན་པ་དང་བརྫུན་པ་གང་རུང་ཞིག་ཡིན་ངེས་ཀྱང་། གང་ཞིག་ཡིན་པ་རྟོགས་པའི་ནུས་པ་ང་ཚོར་མེད་པས་ཡིན། དེང་གི་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་པ་ཕལ་མོ་ཆེ་སྟེ་ཚན་གཉིས་པ་འདིར་གཏོགས་པ་ཞེ་ཅིག་ཡིན།

“རྫུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་”པའི་བཀལ་ལན།

མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་ལ་བརྟེན་པའི་རྣམ་གཞག་མང་པོ་ཞིག་དངོས་སྤྱོད་ར་སྤྲོད་ཀྱི་ཐོག་ནས་དོན་འབྲས་ལྡན་པར་གྱུར་ཡོད་དེ། དེ་དག་གིས་མཐོང་རུང་འཛིག་རྟེན་གྱི་དངོས་པོའི་གཤིས་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་སྔོན་དཔག་ཚད་ཐུབ་དེ་འདྲ་བྱས་ཡོད། གོང་དུ་སྨོས་པའི་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་ལྟ་བུ་འདིའི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ཡིན་ལ། དེ་མིན་གཞན་ཡང་མང་པོ་ཡོད། མ་ཟད་དེ་ལྟ་བུའི་རྣམ་གཞག་དག་ལ་འཕྲུལ་རྩལ་སྦྲེལ་བའི་ལག་ལེན་གྱི་དགེ་མཚན་ཡང་བྱུང་ཡོད། དཔེར་ན་ལེ་སར་འཕྲུལ་རྩལ་ལྟ་བུར་མཚོན་ན། དེ་ནི་རྡུལ་ཕྲན་ཞིག་གི་གློག་རྡུལ་རྣམས་ནུས་པའི་བང་རིམ་མཐོ་ས་ནས་དམའ་སར་བབས་སྐབས་གང་ཞིག་འབྱུང་རུང་བར་སྟོན་ཆེད་བྱས་པའི་རྣམ་གཞག་གཞི་ལ་བཞག་པ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། ལེ་སར་གྱིས་དངོས་འབྲེལ་དུ་དོན་ཕན་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེའི་སྒོ་ནས་ང་ཚོའི་མིག་ལེགས་བཅོས་གཏོང་བ་དང་། སྣེ་འདྲེན་ཅན་གྱི་མེ་ཤུགས་འཕུར་མདའ་བརྒྱུད་དགྲ་བོར་ཕར་རྒོལ་ཐུབ་ལ། གཞན་ཡང་མང་དག་ཅིག་བསྒྲུབ་ཐུབ། དེས་ན་ལེ་སར་འཕྲུལ་རྩལ་གྱི་གཞི་རྩར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་དེ་དངོས་སྤྱོད་ལག་ལེན་གྱི་ཆ་ནས་ཏ་ཙང་ལམ་ལྷོང་ཅན་ཞིག་ཆགས་ཡོད།

The empirical success of theories that posit unobservable entities is the basis of one of the strongest arguments for scientific realism, called the 'no miracles' argument. According to this argument, it would be an extraordinary coincidence if a theory that talks about electrons and atoms made accurate predictions about the observable world – unless electrons and atoms actually exist. If there are no atoms and electrons, what explains the theory's close fit with the observational data? Similarly, how do we explain the technological advances our theories have led to, unless by supposing that the theories in question are true? If atoms and electrons are just 'convenient fictions', as anti-realists maintain, then why do lasers work? On this view, being an anti-realist is akin to believing in miracles. Since it is obviously better not to believe in miracles if a non-miraculous alternative is available, we should be realists not anti-realists.

This argument is not intended to *prove* that realism is right and anti-realism wrong. Rather it is a plausibility argument – an inference to the best explanation. The phenomenon to be explained is the fact that many theories that postulate unobservable entities enjoy a high level of empirical success. The best explanation of this fact, say advocates of the 'no miracles' argument, is that the theories are true – the entities in question really exist, and behave just as the theories say. Unless we accept this explanation, the empirical success of our theories is an unexplained mystery.

Anti-realists have responded to the 'no miracles' argument in various ways. One response appeals to certain facts about the history of science. Historically, there are many cases of theories that we now believe to be false but that were empirically quite successful in their day. In a well-known article, the American philosopher of science Larry Laudan lists more than 30 such theories, drawn from a range of different scientific disciplines and eras. The phlogiston theory of combustion is one example. This theory, which was widely accepted until the end of the 18th century, held that when any object burns it releases a substance called 'phlogiston' into the

མཐོང་ཐུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་ལ་བརྟེན་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཀྱི་དངོས་སྤྱོད་ལམ་ལྷོང་གི་གནས་སྟངས་དེ་ནི་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དེ་འཐད་པར་བསྒྲུབ་པའི་ཕྱོགས་སུ་སྒྲུབ་བྱེད་མང་པོའི་ནང་ནས་ཆེས་སྟོབས་ལྡན་གཅིག་གི་རྨང་གཞིར་གྱུར་ཡོད་ལ། དེ་འདྲའི་སྒྲུབ་བྱེད་སྟོབས་ལྡན་དེར་"ཛ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་ཟེར་བ་རེད། བརྒལ་ལན་འདི་གཞིར་བཟུང་བྱས་ན་གལ་ཏེ་གློག་རྡུལ་དང་རྡུལ་ཕྲན་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་གིས་མཐོང་ཐུང་འཛིག་རྟེན་སྐོར་སྔོན་དཔག་འཕྲུག་མེད་ཅིག་བྱས་ཐུབ་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡང་། ཅི་སྟེ་གློག་རྡུལ་དང་རྡུལ་ཕྲན་དེ་དག་དོན་དངོས་སུ་གྲུབ་པ་ཞིག་མིན་ཚེ། དེ་ཉིད་ཆེས་སྟེས་དབང་གིས་སྟབས་འགྲིགས་པ་ཙམ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་འགྲོ། དེ་ལྟར་ཡིན་ན་རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་མེད་བཞིན་དུ་གང་རྣམ་གཞག་བྱས་པ་དང་འཚོལ་ཞིབ་བྱུང་བའི་གནད་དོན་དབར་གྱི་མཐུན་ཤས་དེར་གང་ཞིག་གིས་གསལ་བཀྲོལ་བྱེད་དམ། དེ་བཞིན་དུ་འབྲེལ་ཡོད་རྣམ་གཞག་རྣམས་བདེན་པ་མིན་ཚེ་རྣམ་གཞག་དེ་དག་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བའི་འཕྲུལ་རྩལ་གྱི་མདུན་བསྐྱོད་དེར་འགྲེལ་བཤད་ཇི་ལྟར་བྱའམ། གལ་ཏེ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་བཟུང་བ་ལྟར་རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་རྣམས"སྟབས་བདེའི་རྟོག་བཟོ"ཙམ་ཞིག་ཡིན་ན་ལེ་སར་གྱིས་ལས་དོན་འགྲུབ་ཐུབ་པ་འདི་ཇི་ལྟར་གྱུར་ཏམ། ལྟ་ཕྱོགས་འདིའི་ཆ་ནས་བཤད་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཛ་འཕྲུལ་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་དང་མཚུངས་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་ཛ་འཕྲུལ་དང་མ་འབྲེལ་བའི་བཤད་པ་ཞིག་ཡོད་ན་དེ་ཉིད་ལ་བརྟེན་ཏེ་ཛ་འཕྲུལ་ལ་ཡིད་ཆེས་མི་བྱེད་པ་བཟང་བ་ནི་ཆེས་གསལ། དེས་ན་ང་ཚོས་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་ཞིག་བྱ་འོས་ཀྱི་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་ནི་མིན་ནོ།།

བརྒལ་ལན་འདིས་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་འགྲིག་པ་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས་ནོར་བ་ཡིན་པར་བསྒྲུབ་པའི་དམིགས་ཡུལ་བཟུང་བ་མིན། འོ་ན་གང་ཞེ་ན། དེ་ནི་སྒྲུབ་བྱེད་གང་ཞིག་འཐུས་སྒོ་ཚང་ཤོས་ཡིན་པར་བསྟན་པ་ཞིག་སྟེ། རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་ཀྱིས་དྲངས་པའི་རྗེས་དཔག་ཅིག་མཚོན་པ་ཡིན། འདིར་གང་ཞིག་རྣམ་པར་བཤད་བྱར་བཟུང་བ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། མཐོང་ཐུང་མིན་པའི་དངོས་པོ་ལ་བརྟེན་པའི་རྣམ་གཞག་མང་པོ་ཞིག་ལ་དངོས་སྤྱོད་གི་ལམ་ལྷོང་ཏ་ཅང་ཚད་མཐོན་པོ་ཐོབ་པའི་དངོས་དོན་དེ་ཡིན་ཞིང་། "ཛ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པ་རྣམས་ཀྱིས་བཤད་རྒྱུར། གོང་གསལ་དངོས་དོན་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་དེ་ནི་རྣམ་གཞག་དེ་དག་བདེན་པ་ཡིན་པ་ཉིད་ཡིན་ལ། སྐབས་འབྲེལ་དངོས་པོ་དེ་དག་དངོས་གནས་ལ་ཡོད་པ་དང་། རྣམ་གཞག་དེ་དག་གིས་ཇི་ལྟར་སྔོན་སྟོན་བྱེད་པ་དང་མཐུན་པར་བྱ་བ་སྒྲུབ་པ་བཤད་པ་དེ་ཡིན། ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་འདི་ཁས་མ་བླངས་ཕྱིན་ཆད་ང་ཚོའི་རྣམ་གཞག་དག་ལ་དངོས་སྤྱོད་ལམ་ལྷོང་བྱུང་བའི་གནས་སྟངས་དེ་རྒྱུ་མཚན་བཤད་དུ་མེད་པའི་ཧ་ལྟག་ཆོས་ཤིག་ཏུ་ལུས་རྒྱུ་རེད།

དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས"ཛ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་དེར་སྒོ་སྣ་ཚོགས་ནས་ལན་འདེབས་བྱས་ཡོད། ལན་འདེབས་གཅིག་གིས་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལ་རྗེས་སུ་བསྙེགས་པ་སྟེ། འདས་པའི་ལོ་རྒྱུས་ལ་བལྟས་ན་ད་ལྟ་ང་ཚོས་ནོར་བར་ཡིད་ཆེས་པའི་རྣམ་གཞག་མང་པོ་ཞིག་ལ་རང་ཉིད་དར་གསོ་ཆེ་བའི་དུས་སྐབས་སོ་སོར་དངོས་སྤྱོད་གི་ལམ་ལྷོང་གང་ཙམ་སོན་པ་དེ་རྒྱབ་རྟེན་དུ་དྲངས་ཡོད། གྲགས་ཆེ་བའི་དཔྱད་རྩོམ་ཞིག་གི་ནང་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཨ་རི་བ་ལེ་རི་ལོ་ཊན་གྱིས་ཚན་རིག་སྔེ་ཚན་དང་དུས་རབས་མི་འདྲ་བ་སོ་སོ་ནས་དྲངས་པའི་དེ་ལྟའི་རྣམ་གཞག་གི་དཔེ་མཚོན་ ༣༠ ལྷག་པ་ཞིག་གི་མིང་འདོན་བྱས་ཡོད། སྲིག་འཚིག་གི་རྒྱུར་ཁས་འཆེས་པའི་ཕི་ལོ་ཇིས་ཊོན་(མེ་རྫས་)ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེ་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ཡིན། དུས་རབས་ ༡༨ ཀྱི་མཐའ་མཇུག་བར་ཁྱབ་ཆེར་ཁས་བླངས་པའི་རྣམ་གཞག་འདིས་དངོས་པོ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ཉིད་འཚིག་པ་ན"ཕི་ལོ་ཇིས་ཊོན་"ཞེས་པའི་རྫས་ཤིག་མཁའ་རླུང་ཁྲོད་གློད་འདོན་བྱེད་པར་བལྟས་ཡོད། འོན་ཀྱང་དེང་རབས་རྫས་སྦྱོར་རིག་པས"ཕི་ལོ་ཇིས་ཊོན་"ཞེས་པའི་དངོས་རྫས་དེ་འདྲ་གཏན་ནས་མེད་པས

atmosphere. Modern chemistry teaches us that this is false: there is no such substance as phlogiston. Rather, burning occurs when things react with oxygen in the air. But despite the non-existence of phlogiston, the phlogiston theory was empirically quite successful: it fitted the observational data available at the time reasonably well.

Examples of this sort suggest that the 'no miracles' argument for scientific realism is a bit too quick. Proponents of that argument regard the empirical success of today's scientific theories as evidence of their truth. But the history of science shows that empirically successful theories have often turned out to be false. So how do we know that the same fate will not befall today's theories? How do we know that the atomic theory of matter, for example, will not go the same way as the phlogiston theory? Once we pay due attention to the history of science, argue the anti-realists, we see that the inference from empirical success to theoretical truth is a very shaky one. The rational attitude towards the atomic theory is thus one of agnosticism – it may be true, or it may not. We just do not know, say the anti-realists.

This is a powerful counter to the 'no miracles' argument, but it is not completely decisive. Some realists have responded by modifying the argument slightly. According to the modified version, the empirical success of a theory is evidence that what the theory says about the unobservable world is approximately true, rather than precisely true. This weaker claim is less vulnerable to counter-examples from the history of science. It is also more modest: it allows the realist to admit that today's theories may not be correct down to every last detail, while still holding that they are broadly on the right lines. Another way of modifying the argument is by refining the notion of empirical success. Some realists hold that empirical success is not just a matter of fitting the known observational data, but rather allowing us to predict new observational phenomena that were previously unknown. Relative to this more stringent criterion of empirical success, it is less easy to

གོང་གི་རྣམ་གཞག་དེ་བརྫུན་པ་རེད་ཅེས་དང་། དེའི་ཚབ་ཏུ་ནང་ནང་གི་འཚོ་རླུང་ཨོག་སི་རྗེན་དང་དངོས་རྫས་དབར་སྦྲེལ་སྦྱོར་བྱུང་བ་ན་སྲེག་འཚིག་གི་གནས་སྟངས་འབྱུང་ཚུལ་ང་ཚོར་སློབ་སྟོན་བྱེད་པ་རེད། དེས་ན་"ཕེ་ལོ་ཇི་ས་ཊོན"(མི་རྫས་)གཏན་ནས་གཞི་མ་གྲུབ་ཀྱང་ཕེ་ལོ་ཇི་ས་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་སྐབས་དེར་དངོས་སྨྱོང་གི་ལམ་ལྟོང་ཐོབ་ཡོད་པ་སྟེ། སྐབས་དེར་ལག་སོན་བྱུང་བའི་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་གནས་སྟངས་རྣམས་དང་མཐུན་ཤས་ཆེ་བར་མངོན་ཡོད།

འདི་ལྟ་བུའི་དཔེ་མཚོན་རྣམས་ཀྱིས་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱིས་བཏབ་པའི་"རྫུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་དེ་ཙུང་ཟད་མགྱོགས་དྲགས་པ་ཡིན་ཚུལ་མཚོན་ཡོད། བརྒལ་ལན་དེ་བཏབ་པའི་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་དེང་དུས་ཀྱི་ཚན་རིག་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་ཐོབ་པའི་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་དེ་དག་རྣམ་གཞག་དེའི་བདེན་པ་དག་སྐྱེལ་བྱེད་པའི་དཔང་རྟགས་སུ་གཟུང་བ་ཡིན་ཡང་། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱིས་ནི་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་རྣམས་བསྒྱུར་ནས་ཡང་དུ་ནོར་ཡོད་པ་བསྟན་པ་རེད། དེས་ན་ད་ལྟའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལའང་དེ་ལྟའི་ལས་དབང་གཅིག་མཚུངས་ཤིག་འཕྲད་རྒྱུ་མིན་པར་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་ཐུབ་བམ། ཐེམ་གཟུགས་ཀྱི་རྟུལ་ཕྲན་རྣམ་གཞག་དེ་ཡང་ཕེ་ལོ་ཇི་ས་ཊོན་(མི་རྫས་)རྣམ་གཞག་གི་ལམ་ཤུལ་དེར་འགྲོ་རྒྱུ་མིན་པར་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་དཔོག་ཐུབ་བམ། ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་བྱུང་བ་ལ་དོ་སྣང་འོས་འཚམས་ཤིག་བྱས་ཙ་ན་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་བཟུང་ནས་སྐབས་འབྲེལ་རྣམ་གཞག་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པར་བསྒྲུབ་པའི་གཏན་ཚིགས་དེ་ཧ་ཅང་མི་བརྟན་པ་ཞིག་ཡིན་པར་མཐོང་ཐུབ་ཅེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྩོད་སྒྲོང་བྱེད། དེས་ན་རྟུལ་ཕྲན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་ང་ཚོས་བཅང་འོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་འདུ་ཤེས་ནི་མི་ཤེས་སྨྲ་བའི་རིང་ལུགས་འཛིན་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་ཁས་ལེན་དེ་དག་དོན་དངོས་སུ་བདེན་པ་དང་བརྫུན་པ་གང་རུང་ཡིན་སྲིད་ནའང་། གང་ཞིག་ཡིན་པ་ནི་ང་ཚོས་མི་ཤེས་པར་འཛིན་པ་དེ་ཡིན་ཞེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་དག་སྨྲའོ།།

འདི་ནི་"རྫུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་རྩོད་པ་ལ་བཏབ་པའི་རྒོལ་ལན་སྟོབས་ལྡན་ཞིག་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ད་རུང་ཐག་ཆོད་པ་ཞིག་མིན། དེའི་ལན་དུ་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་ཁག་ཅིག་གིས་རང་གི་སྟར་ཀྱི་བརྒལ་ལན་ཙུང་ཟེར་ཡང་བར་བྱས་ཏེ་ལན་བཏབ་ལ། ཟེར་ཡང་བའི་དབང་དུ་ནི་རྣམ་གཞག་ཅིག་གི་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་གི་གནས་བབ་དེ་རྣམ་གཞག་དེས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་འཇིག་རྟེན་སྐོར་གང་བསྟན་པ་དེ་ཕྱོགས་ཙམ་བདེན་པ་ཡིན་པའི་དཔང་རྟགས་ཡིན་གྱི་དེས་ཇི་ལྟར་བསྟན་པ་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་སྒོ་ཀུན་ནས་བདེན་པའི་དཔང་རྟགས་མིན་པར་བཤད། འདི་ལྟར་དུ་ཉམས་ཙུང་ཕབ་པའི་ཁས་ལེན་འདི་ལ་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ནས་དྲངས་པའི་མི་མཐུན་པའི་མཚན་གཞིས་སྔར་ལྟར་མི་ཚུགས་ཤིང་། དེར་མ་ཟད་འདིས་ད་ལྟའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཕྲ་ཞིབ་ཀྱི་གནད་དོན་ཐམས་ཅད་ལ་བདེན་པ་མིན་པ་སྲིད་ཀྱང་རྒྱ་ཆེ་ས་ནས་འཐད་པའི་ངང་ཚུལ་ཞིག་དངོས་གཙོ་བས་ཁས་ལེན་པར་བསྟན་པས་འདི་ལ་ཁེངས་སྐྱུང་གི་རྣམ་པ་ཞིག་ཀྱང་ཚང་ཡོད། ཡང་སྔར་གྱི་བརྒལ་ལན་དེར་ཟེར་ཡང་བར་བྱས་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནི་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་གི་གོ་དོན་རང་ལ་ཚོ་ཟུར་འདོན་རྒྱུ་དེ་ཡིན། ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་ཁག་ཅིག་གིས་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་ཞེས་པ་ང་ཚོས་གང་ཤེས་པའི་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་གནས་ཚུལ་རྣམས་འབྲེལ་ཡོད་རྣམ་གཞག་དེ་དང་མཐུན་གང་ཐུབ་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཙམ་མིན་པར། སྔར་ཤེས་རྟོགས་ཀྱི་ཡུལ་དུ་མ་གྱུར་པའི་ཆོས་གསར་པའི་རིགས་ལ་སྔོན་དཔག་ནུས་པ་ལ་གོ་དགོས་པར་འདོད། དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་གི་སྒྲ་དོན་པ་འདིའི་དབང་དུ་བྱས་ན་དངོས་སྨྱོང་ལམ་ལྟོང་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་ཕྱིས་སུ་འཕྲུལ་པར་བསྒྲུབ་པའི་དཔེ་མཚོན་དེ་འདྲ་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ནང་ཉེད་དཀའ་བ་ཡིན།

find historical examples of empirically successful theories that later turned out to be false.

Whether these refinements can really save the ‘no miracles’ argument is debatable. They certainly reduce the number of historical counter-examples, but not to zero. One that remains is the wave theory of light, first put forward by Christian Huygens in 1690. According to this theory, light consists of wave-like vibrations in an invisible medium called the ether, which was supposed to permeate the whole universe. (The rival to the wave theory was the particle theory of light, favoured by Newton, which held that light consists of very small particles emitted by the light source.) The wave theory was not widely accepted until the French physicist Auguste Fresnel formulated a mathematical version of the theory in 1815, and used it to predict some surprising new optical phenomena. Optical experiments confirmed Fresnel’s predictions, convincing many 19th-century scientists that the wave theory of light must be true. But modern physics tells us the theory is not true: there is no such thing as the ether, so light doesn’t consist of vibrations in it. Again, we have an example of a false but empirically successful theory.

The important feature of this example is that it tells against even the modified version of the ‘no miracles’ argument. For Fresnel’s theory *did* make novel predictions, so qualifies as empirically successful even relative to the stricter notion of empirical success. And it is hard to see how Fresnel’s theory can be called ‘approximately true’, given that it was based around the idea of the ether, which does not exist. Whatever exactly it means for a theory to be approximately true, a necessary condition is surely that the entities the theory talks about really do exist. In short, Fresnel’s theory was empirically successful even according to a strict understanding of this notion, but was not even approximately true. The moral of the story, say anti-realists, is that we should not assume that modern scientific theories are even roughly on the right lines, just because they are so empirically successful.

དག་བཅོས་འདི་དག་གིས་"ཐུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་རྩོད་པ་དེ་དོན་དངོས་ཐོག་དཔྱིས་ཕྱིན་པར་སྲུང་སྐྱོབ་ཐུབ་མིན་ནི་རྩོད་གཞི་ཡིན།

དེ་དག་གིས་ལོ་རྒྱུས་ཁྲིད་དུ་རྙེད་རུང་བའི་མི་མཐུན་དཔེའི་གྲངས་ཚད་ཞུང་འཕྲི་གཏོང་ངེས་ཡིན་ཡང་། གཅིག་ཀྱང་མ་ལུས་པར་བཟོ་མི་ཐུབ། གཅིག་ལུས་པ་དེ་ནི་ ༡༨༥༠ ལོར་ཁེ་རི་ཤན་ཏ་ཡི་སྒྲན་གྱིས་དང་པོར་བཏོན་པའི་འོད་ཀྱི་རླབས་གཤིས་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན། རྣམ་གཞག་འདི་ལྟར་ན་འོད་ནི་མཐོང་མི་ཐུབ་ལ་འཇིག་རྟེན་ཁྱོན་ཡོངས་ལ་ཁྱབ་པའི་ཨེ་ཐར་དུ་འཐོད་པའི་བརྒྱུད་ལམ་དེའི་ནང་མངོན་དུ་གྱུར་པའི་རླབས་འདྲ་བའི་འདར་འགྱུག་ལས་གྲུབ་པ་ཞིག་ཡིན། (རླབས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེའི་ཁ་གཏད་ནི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྒྱབ་སྐྱོར་ཐོབ་པའི་འོད་ཀྱི་རྡུལ་གཤིས་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན་ལ། དེས་ནི་འོད་ཅེས་པ་འོད་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་ཀྱིས་བསྐྱེད་པའི་རྡུལ་ཕྲ་མོ་དག་ལས་གྲུབ་པར་འདོད།) ཨོ་ཨྒ་སི་ཏེ། ཕེ་རེ་སི་ནེལ་གྱིས་ ༡༨༡༥ ལོར་རྣམ་གཞག་དེའི་གྲངས་རྩིས་ཀྱི་རྣམ་པ་བསྒྲིགས་ཏེ་འོད་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་གསར་པ་ངོ་མཚར་ཅན་དེ་སྔོན་དཔག་བྱེད་པར་བཀོལ་སྤྱོད་མ་བྱས་བར་དུ་རླབས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེར་མོས་མཐུན་ཁྱབ་ཆེ་ཐོབ་མེད། དུས་ཕྱིས་འོད་ཀྱི་སྟེང་དུ་བསྒྲུབས་པའི་བརྟག་དཔྱད་མང་པོས་ཕེ་རེ་སི་ནེལ་གྱི་སྔོན་དཔག་རྣམས་ར་སྤྲོད་བྱས་པ་བརྒྱུད་དུས་རབས་བཅུ་དགུ་པའི་ཚན་རིག་པ་མང་དག་ཅིག་ལ་འོད་ཀྱི་རླབས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ངེས་པར་བདེན་པ་ཡིན་པའི་ར་འཕྲོད་བྱུང་། དེ་ལྟ་ནའང་དེང་རབས་དངོས་ཁམས་རིག་པས་རྣམ་གཞག་དེ་བདེན་པ་མིན་པར་བརྗོད་དེ། ཨེ་ཐར་ཞེས་པའི་དངོས་པོ་དེ་འདྲ་ཞིག་གཏན་ནས་མེད་པས་དེའི་ནང་འདར་འགྱུག་གིས་འོད་གྲུབ་པ་མེད་པར་བཤད། འདིར་སྐབས་ཡང་ང་ཚོར་དངོས་མྱོང་ལམ་ལྷོང་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་དོན་དངོས་སུ་བརྫུན་པ་ཡིན་པ་ཞིག་གི་དཔེ་མཚོན་རྙེད་པ་རེད།

དཔེ་མཚོན་འདིའི་ཁྱད་ཆོས་གནད་ཆེ་ཞིག་ནི་དག་བཅོས་བྱས་པའི་"ཐུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་དེར་ཡང་འདེབས་ཁ་གཏད་བྱེད་པ་དེ་རེད། ཕེ་རེ་སི་ནེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་གིས་སྔོན་དཔག་གསར་པ་མང་པོ་ཞིག་བྱས་པས་ན་དངོས་མྱོང་ལམ་ལྷོང་གི་གོ་དོན་དོག་པའི་དབང་དུ་བྱས་ཀྱང་ཤོང་གི་རྣམ་གཞག་དེ་དངོས་མྱོང་ལམ་ལྷོང་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་ཏུ་གཏོགས་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ཕེ་རེ་སི་ནེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཕྱོགས་ཙམ་བདེན་པ་ཡིན་པར་འཛོག་པར་ཡང་དཀའ་སྟེ། དེ་ཉིད་གང་ཞིག་གཞིར་བྱས་ཏེ་བསླངས་པའི་རྟེན་གྱི་རིག་པར་གྱུར་པའི་ཨེ་ཐར་དེ་ཉིད་གཞི་མ་གྲུབ་པའི་ཕྱིར། རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་ཕྱོགས་ཙམ་བདེན་པ་ཡིན་ཞེས་པའི་གོ་དོན་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འཛོག་ཀྱང་རུང་གི་དེར་ངེས་པར་ཚང་དགོས་པའི་ཆ་རྐྱེན་གཅིག་ནི་རྣམ་གཞག་དེས་སྨྲད་གཞིར་བླང་བའི་དངོས་པོ་རྣམས་དོན་དངོས་སུ་གཞི་གྲུབ་པ་ཞིག་དགོས་པ་དེ་ཡིན། དོན་བསྡུས་ཏེ་བཤད་ན་ཕེ་རེ་སི་ནེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་གོ་དོན་དོག་པོའི་དབང་དུ་བྱས་པའི་དངོས་མྱོང་ལམ་ལྷོང་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེ་ཉིད་ཕྱོགས་ཙམ་གྱིས་བདེན་པ་ཙམ་ཡང་ཡིན་པར་མ་གྲུབ་བོ།། དེས་ན་དེང་དུས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཏ་ཙང་གིས་དངོས་མྱོང་ལམ་ལྷོང་ཅན་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཙམ་གྱིས་དེ་དག་ཕྱོགས་མཐུན་ཙམ་ཡང་ལུགས་མཐུན་ཡིན་པའི་ངེས་པ་མེད་པ་ནི་སྐབས་འདིའི་བསྟན་དོན་ཡིན་ཞེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་སླེང་ངོ་།།

Whether the 'no miracles' argument is a good argument for scientific realism is therefore an open question. On the one hand, the argument is open to quite serious objections, as we have seen. On the other hand, there is something intuitively compelling about the argument. It really is hard to accept that atoms and electrons might not exist, when one considers the amazing success of theories that postulate these entities. But as the history of science shows, we should be very cautious about assuming that our current scientific theories are true, however well they fit the data. Many people have assumed that in the past and been proved wrong.

The observable/unobservable distinction

Central to the debate between realism and anti-realism is the distinction between things that are observable and things that are not. So far we have simply taken this distinction for granted – tables and chairs are observable, atoms and electrons are not. But in fact the distinction is quite philosophically problematic. Indeed, one of the main arguments for scientific realism says that it is not possible to draw the observable/unobservable distinction in a principled way.

Why should this be an argument for scientific realism? Because the coherence of anti-realism is crucially dependent on there being a clear distinction between the observable and the unobservable. Recall that anti-realists advocate a different attitude towards scientific claims, depending on whether they are about observable or unobservable parts of reality – we should remain agnostic about the truth of the latter, but not the former. Anti-realism thus presupposes that we can divide scientific claims into two sorts: those that are about observable entities and processes, and those that are not. If it turns out that this division cannot be made in a satisfactory way, then anti-realism is obviously in serious trouble, and realism wins by default. That is why scientific realists are often keen to emphasize the problems associated with the observable/unobservable distinction.

དེས་ན་"རྫུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་"པའི་བརྒལ་ལན་དེ་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་དུ་སོང་བའི་སྒྲུབ་བྱེད་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡིན་མིན་ནི་ཐག་མ་ཆོད་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་བརྒལ་ལན་དེར་གཞི་ལྡིད་པོའི་དགག་པ་འཇུག་ལ། ཕྱོགས་གཞན་དུ་ནི་བརྒལ་ལན་དེར་རང་ཆས་སུ་གཞན་གྱི་ཡིད་ཆེས་འགུག་པའི་ཡོན་ཏན་ལྡན་པའི་ཕྱིར་ཏེ། རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་རྣམས་གཞིར་བཟུང་བའི་རྣམ་གཞག་དེ་དག་གི་ངོ་མཚར་ཆེ་བའི་ལམ་ལྷོང་གི་ཚ་ལ་གཞིགས་ན་དེ་དག་གིས་བསྟན་པའི་རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་རྣམས་མེད་པར་དོན་ངོ་མར་ཁས་ལེན་རྒྱུ་དཀའ་བའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལས་གསལ་བ་བཞིན་ད་ལྟའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་རྣམས་གནས་ལུགས་དང་ཅི་ཙམ་མཐུན་རུང་དེ་དག་ལ་བདེན་པར་བཟུང་བ་ལ་ནི་ང་ཚོས་ཧ་ཅང་དོགས་གཟོན་གཡེལ་མེད་བྱ་དགོས་པ་ཡོད་དེ། འདས་པའི་དུས་སུ་སྐྱེ་བོ་མང་པོས་དེ་ལྟར་བཟུང་བ་ལ་དུས་ཕྱིས་ཁོང་རྣམས་ནོར་བར་ར་འཕྲོད་པ་དུ་མ་བྱུང་བའི་ཕྱིར།

མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཁྱད་པར།

ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་དང་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀྲོལ་རིང་ལུགས་དབར་གྱི་རྩོད་པའི་སྙིང་དབུས་དེར་མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོའི་ཁྱད་པར་དེ་ཚུད་ཡོད། འདི་ཡན་ང་ཚོས་དེ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་དེ་གསལ་པོ་ཡིན་ཤག་ཏུ་བཟུང་ཡོད། དེ་ཡང་ཅོག་ཙེ་དང་ཀུབ་སྐྱེགས་ལྟ་བུ་རྣམས་མཐོང་རུང་དང་། རྡུལ་ཕྲན་དང་གློག་རྡུལ་ལྟ་བུ་རྣམས་མཐོང་རུང་མིན་པར་བཟུང་བ་རེད། འོན་ཀྱང་དོན་དངོས་ཐོག་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་བཤད་ན་དེ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་འབྱེད་རྒྱུ་དཀའ་ཙམ་ཞིག་ཡིན། དེར་མ་ཟད། ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ལ་མཐུན་འགྱུར་དུ་འགྲོ་བའི་སྒྲུབ་བྱེད་གཙོ་བོ་གཅིག་ནི་མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཁྱད་པར་དེ་ལུགས་མཐུན་གྱི་སྒོ་ནས་འབྱེད་མི་སྲིད་པ་དེ་འགོད་པ་རེད།

ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ལ་གོང་གསལ་སྒྲུབ་བྱེད་དེས་ཕན་ཐོགས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཡིན་ཞེ་ན། དེ་ནི་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀྲོལ་རིང་ལུགས་ཀྱི་བརྒལ་བརྟག་རྣམས་འབྲེལ་ཆགས་སུ་གྱུར་པར་མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་གསལ་པོར་ཕྱེད་པ་ཞིག་ལ་ཧ་ཅང་རག་ལས་པས་ཡིན། དེ་ཡང་ཚན་རིག་གི་ཁས་ལེན་གང་ཞིག་མཐོང་རུང་གི་དངོས་པོའམ་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དངོས་པོའི་རིགས་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་དང་འབྲེལ་མིན་ལ་གཞིགས་ཏེ་ང་ཚོས་ཕྱི་མ་དང་འབྲེལ་བའི་ཁས་ལེན་དག་གི་བདེན་བབ་གནས་ལུགས་ཐད་མི་ཤེས་པའི་བརྟུལ་ཞུགས་བཟུང་དགོས་པ་དང་། སྔ་མའི་རིགས་ལ་དེ་ལྟར་མི་བཟུང་ཚུལ་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀྲོལ་བས་ནན་བརྗོད་བྱེད་པ་འདིར་དྲན་དགོས། དེས་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀྲོལ་རིང་ལུགས་ཀྱིས་ཚན་རིག་གི་ཁས་ལེན་རྣམས་ལ་དེ་ལྟའི་དབྱེ་བ་གཉིས་སུ་ཕྱེ་རུང་བར་སྟོན་ཚུད་ནས་ཡིན་ཤག་བྱེད་པ་སྟེ། མཐོང་རུང་གི་ཆོས་དང་རྒྱུད་རིམ་དག་དང་འབྲེལ་བ་དང་། དེ་ལྟར་མིན་པ་བཅས་སོ།། གལ་ཏེ་དེ་གཉིས་ཀྱི་དབྱེ་བ་དེ་བསྙོན་མེད་བློ་བདེའི་སྒོ་ནས་ཕྱེར་མ་བཏུབ་ཚེ་དེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་ཀྲོལ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་དཀའ་ཁག་ནང་འཛུད་པར་བྱེད་པ་སློས་མེད་ཡིན་ལ། རྒྱུ་མཚན་དེས་ནི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་རང་ཤུགས་ཀྱིས་རྒྱལ་བར་འགྱུར་བ་ཡིན། རྒྱུ་མཚན་དེ་ཉིད་ཀྱི་ཕྱིར་ན་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་དུས་ནས་དུས་སུ་མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་རྣམས་ལ་དོ་ཁལ་ཆེན་པོས་ནན་གྱིས་གླེང་སློང་བྱེད་པ་རེད།

One such problem concerns the relation between observation and detection. Entities such as electrons are obviously not observable in the ordinary sense, but their presence can be detected using special pieces of apparatus called particle detectors. The simplest particle detector is the cloud chamber, which consists of a closed container filled with air that has been saturated with water-vapour (Figure 9). When charged particles such as electrons pass through the chamber, they collide with neutral atoms in the air, converting them into ions; water vapour condenses around these ions causing liquid droplets to form, which can be seen with the naked eye. We can follow the path of an electron through the cloud chamber by watching the tracks of these liquid droplets. Does this mean that electrons can be observed after all? Most philosophers would say no: cloud chambers allow us to detect electrons, not observe them directly. In much the same way, high-speed jets can be detected by the vapour trails they leave behind, but watching these trails is not observing the jet. But is it always clear how to distinguish observing from detecting? If not, then the anti-realist position could be in trouble.

In a well-known defence of scientific realism from the early 1960s, the American philosopher Grover Maxwell posed the following problem for the anti-realist. Consider the following sequence of events: looking at something with the naked eye, looking at something through a window, looking at something through a pair of strong glasses, looking at something through binoculars, looking at something though a low-powered microscope, looking at something through a high-powered microscope, and so on. Maxwell argued that these events lie on a smooth continuum. So how do we decide which count as observing and which not? Can a biologist observe micro-organisms with his high-powered microscope, or can he only detect their presence in the way that a physicist can detect the presence of electrons in a cloud chamber? If something can only be seen with the help of sophisticated scientific instruments, does it count as observable or unobservable? How sophisticated can the instrumentation be, before we have a case of detecting rather

དེ་ལྟའི་དཀའ་རྙོག་གི་གྲས་ནས་གཅིག་ནི་མཐོང་བ་དང་ཉེད་པ་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་དེ་ཡིན། སློག་རྟུལ་ལྟ་བུའི་ངོ་བོ་རྣམས་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་གོ་བའི་ཆ་ནས་མཐོང་རུང་མིན་པ་ནི་གསལ་ཡང་། རྟུལ་ཚོར་སྨྱུལ་ཆས་སུ་འབོད་པའི་ཚོར་ཆས་དམིགས་བསལ་དེ་འདྲ་བརྒྱུད་ནས་དེ་དག་གི་ཡོད་པ་ཉེད་ཐུབ་པ་རེད། རྟུལ་ཚོར་སྨྱུལ་ཆས་ཀྱི་ནང་ནས་སྐབས་བདེ་ཤོས་ནི་ཐླངས་སྒམ་ཡིན་ཞིང་། དེ་ནི་ཐླངས་པས་འཁྱམས་པའི་རླུང་གིས་ཁེངས་པའི་སྣོད་གང་ཞིག་གི་ཁ་གཙོད་དམ་པོར་བརྒྱབ་ནས་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།(དཔེ་རིས་ ༩) སློག་རྟུལ་ལྟ་བུ་སློག་ཁུར་ཅན་གྱི་རྟུལ་རྣམས་ཐླངས་སྒམ་གྱི་བརྒྱུད་དུ་རྒྱུ་བ་ན་དེ་དག་རླུང་ཁམས་ཁྲོད་ཀྱི་རྟུལ་ཕྲན་བར་མ་རྣམས་དང་གདོང་ཐུག་བྱེད་ཅིང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རྟུལ་ཕྲན་བར་མ་དེ་དག་གྱིས་རྟུལ་གྱི་ངོ་བོར་འགྱུར་འགྲོ། དེ་ནས་གྱིས་རྟུལ་རྣམས་ཀྱི་མཐའ་འཁོར་དུ་ཐླངས་པ་འདུས་ཤིང་བསགས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་ཆུ་ཐིགས་ཕྲ་མོ་གྲུབ་ཅིང་། ཆུ་ཐིགས་དེ་དག་ང་ཚོའི་མིག་གིས་རྗེན་པར་མཐོང་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་ཐླངས་སྒམ་དུ་གྲུབ་པའི་ཆུ་ཐིགས་ཕྲ་མོའི་ལམ་ཤུལ་ལ་བལྟ་བའི་སྒོ་ནས་ང་ཚོས་སློག་རྟུལ་ཞིག་གི་འགྲོ་ལམ་རྗེས་དེད་བྱེད་ཐུབ། འོ་ན་དེས་ང་ཚོས་སློག་རྟུལ་རྣམས་མཐོང་ཐུབ་པར་བརྩི་དགོས་སམ་ཞེ་ན། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་མི་ཐུབ་པར་སྨྲ་སྟེ། ཐླངས་སྒམ་གྱིས་སློག་རྟུལ་དེ་དག་ང་ཚོས་ཉེད་ཐུབ་པའི་ཆ་རྐྱེན་བསྐྲུན་ཡང་། དེ་དག་ཐད་ཀར་མཐོང་བའི་ཆ་རྐྱེན་བསྐྲུན་མེད། དེ་བཞིན་དུ་མགྱོགས་ཚད་ཧ་ཅང་མཐོ་བའི་ཇེཊ་འཕུར་གྲུ་ཞིག་གི་རྒྱབ་ནས་འཕྱུར་བའི་ཐླངས་པའི་རྗེས་ཤུལ་ལས་འཕུར་གྲུ་དེ་གང་དུ་ཡོད་པར་ཉེད་ཐུབ་ཀྱང་། རྗེས་ཤུལ་དེར་ལྟ་བ་དེ་ཉིད་འཕུར་གྲུ་མཐོང་བ་ག་ལ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་མཐོང་བ་དང་ཉེད་པའི་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་འབྱེད་རྒྱུ་དེ་དུས་རྟག་ཏུ་དེ་འདྲའི་གསལ་པོ་ཞིག་ཡིན་ནམ། གལ་ཏེ་མིན་ན་ནི་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བའི་ལྟ་ཕྱོགས་དེ་རྙོག་གྲའི་ནང་ཚུད་པ་རེད།

༡༩༨༠ ཡི་ལོ་རབས་ཀྱི་འགོ་སྟོད་ཙམ་དུ་ཨ་རི་བ་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་སྒྲུ་རོ་ཝར་མེག་སི་ཝེལ་གྱིས་ཚན་རིག་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་སྲུང་བའི་བཀལ་ལན་དུ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ལ་དྲི་བ་འདི་ལྟར་བྱས་ཡོད། དཔེར་ན་སྐྱེ་བོ་ག་གི་མོ་ཞིག་གིས་གཤམ་གསལ་བྱ་གཞག་གི་རྣམ་གྲངས་ཁག་ཅིག་ལ་རིམ་པ་མཐར་ཆགས་ཀྱིས་ཞུགས་པར་ཆ་ཞོག དེས་ཐོག་མར་རང་གི་མིག་རྗེན་པས་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་ལ། དེ་ནས་སྒེའུ་ཁུང་བརྒྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་པ་དང་། དེ་རྗེས་མེ་ཤེལ་ཤུགས་ཆེ་ཞིག་གི་བརྒྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་ལ། དེ་ནས་མིག་གཉིས་ཀས་རྒྱང་ཤེལ་བརྒྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས། དེ་ནས་ཕྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་སྟོབས་ཞན་པ་ཞིག་བརྒྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་ཤིང་། དེ་ནས་ད་དུང་ཕྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་སྟོབས་ལྡན་བརྒྱུད་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་པ་སོགས་བྱས་སོ། །དེས་ན་བར་ཆོད་གཞན་མེད་པར་སྣར་ཕྲེང་གི་ཚུལ་དུ་བསྒྲུབས་པའི་བྱ་གཞག་དེ་དག་གི་ལོངས་ནས་གང་ཞིག་མཐོང་བའི་རིགས་ཡིན་ལ་གང་ཞིག་མིན་པའི་ཐག་གཅོད་ཇི་ལྟར་བྱའམ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་ཞིག་གིས་ཕྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་སྟོབས་ལྡན་བརྒྱུད་སྐྱེ་དངོས་ཕྲ་མོའི་རིགས་མཐོང་བ་བྱ་ཐུབ་བམ། ཡང་ན་དངོས་ཁམས་རིག་པ་བས་ཐླངས་སྒམ་གྱི་ནང་དུ་སློག་རྟུལ་ཡོད་པ་ཉེད་པ་བཞིན་དུ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བས་ཀྱང་སྐྱེ་དངོས་ཕྲ་མོ་དེའི་རིགས་ཉེད་པ་ཙམ་བྱེད་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་ག་གེ་མོ་ཞིག་ཚན་རིག་གི་འཕྲུལ་ཆས་ཆེས་ཡར་ཐོན་ཅན་ཁོ་ན་ལ་བརྟེན་ནས་མཐོང་དུ་ཡོད་པ་ཡིན་ན། ཅི་དེ་ལྟ་བུའི་དངོས་པོ་དེ་མཐོང་རུང་གི་རིགས་ཡིན་ནམ་འོན་ཏེ་མཐོང་རུང་མིན་པའི་རིགས་ཡིན། དངོས་པོ་ཞིག་མཐོང་བའི་བྱ་བ་ནས་ཉེད་པའི་བྱ་བར་འཕོས་པའི་མཚམས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་འཕྲུལ་ཆས་ཡར་ཐོན་གྱི་ཚད་གཞི་དེ་གང་དུ་འཇོག་དགོས་སམ།

9. One of the first photographs to show the tracks of subatomic particles in a cloud chamber. The picture was taken by the cloud chamber's inventor, English physicist C. T. R. Wilson, at the Cavendish Laboratory in Cambridge in 1911. The tracks are due to alpha particles emitted by a small amount of radium on the top of a metal tongue inserted into the cloud chamber. As an electrically charged particle moves through the water vapour in a cloud chamber, it ionizes the gas, and water drops condense on the ions, thus producing a track of droplets where the particle has passed.

༨ འདི་རླངས་སྒམ་ཞིག་གི་ནང་འགྲུབ་པའི་རྡུལ་ཕྲ་རབ་ཀྱི་རྗེས་ཤུལ་སྟོན་པའི་པར་ཐོག་མའི་གྲས་ཤིག་ཡིན། པར་འདི་༡༩༡༡ ལོར་རླངས་སྒམ་ཐོག་མར་བཟོ་མཁན་དབྱིན་ཇིའི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པ་སི། ཊི། ཨར། ཝིལ་སོན་གྱིས་ཁེམ་བྲི་ཇི་ཇེ་གྲོང་ཁྱེར་ནང་ཡོད་པའི་ཁེ་ཝེན་ཌི་ཤིའི་བརྟག་དཔྱད་ཁང་དུ་བླངས་པ་ཞིག་རེད། རྗེས་ཤུལ་དེ་ནི་ཨལ་ཕ་རྡུལ་གྱིས་བཞག་པ་ཡིན་ཞིང་། ཨལ་ཕའི་རྡུལ་དེ་དག་ནི་རླངས་སྒམ་ནང་དུ་བཅུག་པའི་ལྕགས་ཀྱི་ལྕེ་ལེབ་སྟེང་ཡོད་པའི་རེ་ཌི་ཡམ་རྡུལ་ཕྲན་ཅུང་ཅུང་ཞིག་གིས་ཕྱིར་སྤྲོས་པ་དེ་འདྲ་རེད། རླངས་སྒམ་ནང་གི་ཆུའི་རླངས་པ་བརྒྱུད་དུ་གློག་ཁུར་འཆང་བའི་རྡུལ་ཞིག་བགྲོད་པ་དེས་རླངས་པ་དེ་ཐེས་རྡུལ་གྱི་ཇོ་བོར་སྒྱུར་བར་བྱེད་པ་དང་། དེ་ནས་ཐེས་རྡུལ་དེ་དག་གི་སྟེང་དུ་ཆུ་ཐིགས་ཆགས་པ་ལས་ཐེས་རྡུལ་གང་དུ་རྒྱུ་སར་ཆུའི་ཐིགས་པ་ཕྲ་མོ་དེ་དག་གི་རྗེས་ཤུལ་བཞག་གི་ཡོད།

than observing? There is no principled way of answering these questions, Maxwell argued, so the anti-realist's attempt to classify entities as either observable or unobservable is doomed to failure.

Maxwell's argument is bolstered by the fact that scientists themselves sometimes talk about 'observing' particles with the help of sophisticated bits of apparatus. In the philosophical literature, electrons are usually taken as paradigm examples of unobservable entities, but scientists are often perfectly happy to talk about 'observing' electrons using particle detectors. Of course, this does not prove that the philosophers are wrong and that electrons are observable after all, for the scientists' talk is probably best regarded as a *façon-de-parler*. Similarly, the fact that scientists talk about having 'experimental proof' of a theory does not mean that experiments can really prove theories to be true, as we saw in Chapter 2. Nonetheless, if there really is a philosophically important observable/unobservable distinction, as anti-realists maintain, it is odd that it corresponds so badly with the way scientists themselves speak.

Maxwell's arguments are powerful, but by no means completely decisive. Bas van Fraassen, a leading contemporary anti-realist, claims that Maxwell's arguments only show 'observable' to be a vague concept. A vague concept is one that has borderline cases – cases that neither clearly do nor clearly do not fall under it. 'Bald' is an obvious example. Since hair loss comes in degrees, there are many men of whom it's hard to say whether they are bald or not. But van Fraassen points out that vague concepts are perfectly usable, and can mark genuine distinctions in the world. (In fact, most concepts are vague to at least some extent.) No-one would argue that the distinction between bald and hirsute men is unreal or unimportant simply because 'bald' is vague. Certainly, if we attempt to draw a sharp dividing line between bald and hirsute men, it will arbitrary. But since there are clear-cut cases of men who are bald and clear-cut cases of men who are not, the impossibility of drawing

དྲི་བ་འདི་དག་ལ་ལུགས་མཐུན་གྱི་སྒོ་ནས་ལན་འདེབས་བྱེད་དུ་མེད་པས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བས་ཆོས་རྣམས་མཐོང་ཐུབ་དང་མཐོང་ཐུབ་མིན་པ་གཉིས་སུ་འབྱེད་པའི་རྩོལ་བ་དེ་འབྲས་མེད་དུ་ལུས་ངེས་རེད་ཅེས་མེག་སི་ཞེལ་གྱིས་ཀླན་ཀ་འཚོལ་བར་བྱས།

སྐབས་རེ་ཚན་རིག་པ་ཁོ་རང་ཚོས་ཀྱང་རྒྱུན་ལྡན་གླིང་སོལ་ནང་ཟབ་ཁྱད་ཅན་གྱི་ཡོ་ཆས་བེད་སྤྱོད་དེ་རྡུལ་རྣམས་མཐོང་ཞིང་རྟོགས་པར་བྱེད་སྐོར་ཤོད་པ་དེས་ཀྱང་མེག་སི་ཞེལ་གྱི་བརྒལ་ལན་དེར་རྒྱབ་རྟེན་འཕར་མ་ཞིག་སྦྱིན་པ་རེད། ལྷ་གྲུབ་རིག་པའི་གཞུང་ཚན་ཁག་གི་ནང་སློག་རྡུལ་དེ་མཐོང་ཐུབ་མིན་པའི་དངོས་པོའི་གཞི་རྩའི་དཔེ་མཚོན་མཚན་ཉིད་པར་བཟུང་ཡོད་ནའང་། ཚན་རིག་པ་ཚོས་རྡུལ་ཚོར་སྨྱུལ་ཆས་རིགས་བེད་སྤྱོད་དེ་སློག་རྡུལ་མཐོང་བར་བྱེད་པའི་སྐོར་ཁ་བརྡ་བྱ་རྒྱུར་དགའ་པོ་བྱེད་པ་རེད། འདིས་ལྷ་གྲུབ་བསླབ་བ་རྣམས་ནོར་ཡོད་པ་དང་། སློག་རྡུལ་རྣམས་མཐའ་འདོམས་སུ་མཐོང་ཐུབ་གི་ཆོས་ཤིག་ཡིན་པར་བསྒྲུབ་པ་མིན་ལ། འོན་གང་ཞེ་ན། འདི་ནི་ཚན་རིག་པའི་སྐད་ཆ་ཤོད་སྟངས་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ཚོག དེ་བཞིན་དུ་ཚན་རིག་པས་སྐབས་རེ་རྣམ་གཞག་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ལ་བརྟེན་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་སྒྲུབ་བྱེད་ཁོ་ཚོར་ཡོད་སྐོར་གླེང་བ་བདེན་ཡང་། དེས་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་བདེན་པ་ཡིན་པར་སྒྲུབ་ཐུབ་པའི་དོན་མིན་པ་ང་ཚོས་ལེ་ཚན་གཉིས་པའི་ནང་མཐོང་བ་བཞིན་ཡིན། གང་ལྟར་ཡང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཁས་ལེན་བྱེད་པ་བཞིན་ལྷ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་མཐོང་ཐུབ་དང་མཐོང་ཐུབ་མིན་པའི་དབྱེ་བ་གལ་ཆེན་དེ་འདྲ་ཞིག་གལ་ཏེ་ཡོད་པ་ཡིན་ན། དེ་ཉིད་ཚན་རིག་པའི་རྒྱུན་ལྡན་གཏམ་བཤད་ཀྱི་འགྲོས་དང་མཐུན་ཤས་ཏ་ཅང་ཞན་པ་འདི་ཡ་མཚན་གྱི་གཞི་ལགས་སོ།།

མེག་སི་ཞེལ་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་རྣམས་རིགས་པ་སྟོབས་ལྡན་ཡིན་ཐུབ། དཔྱིས་ཕྱིན་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་དེ་འདྲ་ནི་མིན། དེང་རབས་ཀྱི་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བའི་དབུ་ཁྲིད་ཀྱི་གྲས་སུ་བརྩིས་པ་སྦྲ་སི། ཞེན། ཕི་ར་སེན་གྱིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པ་ལྟར་ན། མེག་སི་ཞེལ་གྱི་བརྒལ་ལན་རྣམས་ཀྱིས་མཐོང་ཐུབ་གི་ངོ་བོ་དེ་ས་མཚམས་ངེས་གསལ་མེད་པ་ཙམ་ཞིག་ཏུ་ངོས་བཟུང་བར་ལམ་ལྷོང་བྱུང་ཡོད། དེ་ཡང་ངེས་གསལ་མེད་པའི་ངོ་བོ་ཞེས་པ་གང་ཞིག་ལ་མཚམས་གནས་ཀྱི་མཚན་གཞི་ཡོད་པ་དག་ལ་བྱེད་པ་སྟེ། གང་ཞིག་རང་གི་ཁོངས་སུ་གཏོགས་མ་གཏོགས་ངེས་གསལ་དུ་བརྩིར་མེད་པའི་མཚན་གཞི་དེ་འདྲ་ཡོད་པ་ལ་བྱེད། དེའི་མངོན་གསལ་གྱི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ནི་སྤྱི་ཐེར་མགོ་དམར་གྱི་ངོ་བོ་དེ་ཡིན་ཏེ། སྐྱེ་བོ་རྣམས་སྐྲ་ཟད་པ་ནི་ཚད་གཞི་མི་གཅིག་པའི་སྒོ་ནས་རིམ་གྱིས་འབྱུང་བ་ཡིན་པས་སྐྱེ་བོ་གང་ཞིག་མཐའ་གཅིག་ཏུ་མགོ་དམར་ཡིན་མིན་ཁ་ཆོན་གཅོད་དཀའ་བའི་མཚན་གཞི་མང་བའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ཞེན་ཕི་ར་སེན་གྱིས་བཤད་རྒྱུར། ངེས་གསལ་མེད་པའི་ངོ་བོ་རྣམས་ཀྱང་འཐད་ལྡན་དུ་སྤྱོད་སྐོར་བསྙེན་དུ་ཡོད་པར་མ་ཟད། དེ་དག་ལ་བརྟེན་པས་འཇིག་རྟེན་ནང་ཁྱད་པར་གྱི་དབྱེ་བ་ལེགས་པར་མཚོན་ནུས་པ་ཡིན། (དེ་ཡང་དོན་དངོས་སུ་ནི་དངོས་པོའི་ངོ་བོ་ཕལ་མོ་ཆེ་ལྷོས་འཇོག་གིས་ངེས་གསལ་མེད་པ་ཉིད་ཡིན་པའི་ཕྱིར།) དེ་ལ་མགོ་དམར་གྱི་འཛིན་མཚམས་ངེས་གསལ་མེད་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་མགོ་དམར་དང་སྐྲ་ཅན་དབར་གྱི་དབྱེ་བ་དེ་དངོས་གནས་ཤིག་མིན་པའམ། ཡང་ན་དེ་གནད་ཀ་ཞིག་མིན་པར་སུས་ཀྱང་མི་བརྗོད། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་མགོ་དམར་དང་སྐྲ་ཅན་དབར་གྱི་དབྱེ་མཚམས་གསལ་པོ་ཞིག་ཕྱེ་བར་ནན་གྱིས་ཞུགས་པ་ནི་བྱུང་རྒྱལ་ཙམ་དུ་འགྱུར་ངེས་རེད། མགོ་དམར་ཡིན་པའི་སྐྱེ་བོ་དང་། མགོ་དམར་མིན་པའི་སྐྱེ་བོའི་མཚན་གཞི་སོ་སོར་བཟུང་དུ་ཡོད་པས་དེ་གཉིས་དབར་དབྱེ་མཚམས་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གསལ་པོ་མེད་ཀྱང་ཁྱད་ཆེར་མེད།

a sharp dividing line doesn't matter. The concept is perfectly usable despite its vagueness.

Precisely the same applies to 'observable', according to van Fraassen. There are clear-cut cases of entities that can be observed, for example chairs, and clear-cut cases of entities that cannot, for example electrons. Maxwell's argument highlights the fact that there are also borderline cases, where we are unsure whether the entities in question can be observed or only detected. So if we try to draw a sharp dividing line between observable and unobservable entities, it will inevitably be somewhat arbitrary. But as with baldness, this does not show that the observable/unobservable distinction is somehow unreal or unimportant, for there are clear-cut cases on either side. So the vagueness of the term 'observable' is no embarrassment to the anti-realist, van Fraassen argues. It only sets an upper limit on the precision with which she can formulate her position.

How strong an argument is this? Van Fraassen is certainly right that the existence of borderline cases, and the consequent impossibility of drawing a sharp boundary without arbitrariness, does not show the observable/unobservable distinction to be unreal. To that extent, his argument against Maxwell succeeds. However, it is one thing to show that there is a real distinction between observable and unobservable entities, and another to show that the distinction is capable of bearing the philosophical weight that anti-realists wish to place on it. Recall that anti-realists advocate an attitude of complete agnosticism towards claims about the unobservable part of reality – we have no way of knowing whether they are true or not, they say. Even if we grant van Fraassen his point that there are clear cases of unobservable entities, and that that is enough for the anti-realist to be getting on with, the anti-realist still needs to provide an argument for thinking that knowledge of unobservable reality is impossible.

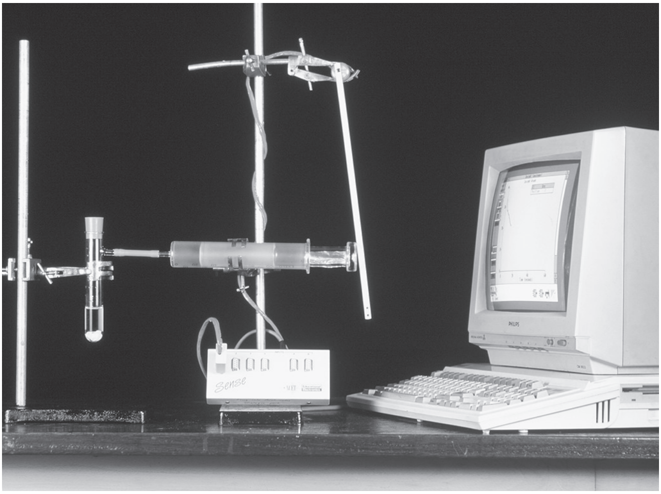
དེས་ན་དེ་ལྟའི་ངོ་བོ་དེ་ངེས་གསལ་མེད་པ་ཞིག་ཡིན་ཙང་། འཐད་ལྡན་དུ་སྤྱོད་སྒོར་བསྟེན་དུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཏུ་ནི་ངེས་སོ།།

ལྷིན་ཕི་ར་སེན་གྱི་བཤད་རྒྱུར། གོང་གསལ་གི་གནས་སྐབས་དེ་"མཐོང་ཙང་"གི་དངོས་པོའི་ངོ་བོ་ལའང་གཅིག་མཚུངས་སུ་སྦྱོར་ཙང་སྟེ། དེར་ཡང་རྐུབ་སྟེགས་ལྟ་བུ་མཐོང་ཙང་གི་དངོས་པོའི་མཚན་གཞི་ངེས་གསལ་ཅན་དེ་འདྲ་དང་། སློག་རྟུལ་ལྟ་བུ་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་དངོས་པོའི་མཚན་གཞི་ངེས་གསལ་ཅན་དེ་འདྲ་ཡོད་པའི་ཕྱིར། འདི་ལས་མེག་སི་ལྷེལ་གྱི་བརྒྱལ་བརྟག་གིས་འཛིན་མཚམས་ངེས་གསལ་མེད་པའི་མཚན་གཞི་ཡོད་པའི་གནད་དོན་དེ་ཙམ་ཐེར་འདོན་བྱེད་པ་སྟེ། མཚན་གཞི་བྱེ་བྲག་པ་གང་ཞིག་གི་ངོ་བོ་དེ་སྐྱེ་བོས་མཐོང་ཙང་ཡིན་ནམ་ཡང་ན་ཉེད་ཙང་ཙམ་ཡིན་ཁ་ཆོན་མི་ཆོད་པའི་རིགས་ཡོད་པ་གསལ་སྟོན་བྱེད། དེས་ན་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་མཐོང་ཙང་དང་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་ངོ་བོའི་དབར་གྱི་དབྱེ་མཚམས་གསལ་པོ་ཞིག་ཕྱེ་བར་ནན་གྱིས་ཞུགས་ན། དེ་ནི་བྱུང་རྒྱལ་གྱི་གནད་དོན་ཙམ་དུ་འགྱུར་ངེས་ཡིན། འོན་ཀྱང་གོང་གི་མགོ་དམར་གྱི་དཔེ་མཚོན་ཇི་བཞིན་དུ་འདིས་ཀྱང་མཐོང་ཙང་དང་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་དེ་དངོས་གནས་པ་ཤིག་མིན་པའམ། ཡང་ན་དེ་གནད་ཀ་ཞིག་མིན་པར་མི་སྟོན་ཏེ། ཕྱོགས་གཉིས་ཀར་གསལ་ཁ་ཅན་གྱི་མཚན་གཞི་ཉེད་དུ་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་མཐོང་ཙང་གི་ངོ་བོ་དེ་ངེས་གསལ་ཅན་ཞིག་མིན་པས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ངོ་གནོང་དགོས་པ་མེད་དེ། དེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ལ་རང་གི་ལངས་ཕྱོགས་ཏན་ཏིག་ཇི་ཙམ་ཐུབ་མིན་གྱི་ཡ་མཐའི་ཚད་བཀག་ཅིག་བཟུང་བ་ཙམ་ཡིན་པའི་ཕྱིར་ཞེས་ལྷན་ཕི་ར་སེན་གྱིས་རྩོད་སྒྲོང་བྱེད།

རྩོད་སྒྲོང་འདི་ལ་སྟོབས་ཇི་ཙམ་འདུག་གམ་ཞེ་ན། སྐབས་འདིར་ལྷན་ཕི་ར་སེན་གྱིས་ངེས་གསལ་མེད་པའི་གནས་སྐབས་ཡོད་པ་དང་། བྱུང་རྒྱལ་དུ་མ་བརྩམས་པར་ཆོས་གཉིས་དབར་གྱི་དབྱེ་མཚམས་གསལ་པོར་འཛོག་ཏུ་མེད་པའི་གནས་སྐབས་ཡོད་པ་དེས་མཐོང་ཙང་དང་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་དེ་དངོས་གནས་པ་ཞིག་མིན་པར་མི་སྟོན་ཚུལ་བཤད་པ་ནི་བདེན་པ་ཡིན་ཞིང་། མཚམས་འདིའི་བར་གྱི་ཁོང་གི་རྩོད་སྒྲོང་ནི་མེག་སི་ལྷེལ་ལ་གནོད་བྱེད་འཐད་ལྡན་དུ་གྱུར་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་མཐོང་ཙང་དང་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་དངོས་གནས་པ་ཞིག་ཡོད་པར་བསྟན་པ་དང་། དབྱེ་བ་དེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བས་དེར་བཀལ་འདོད་པའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཁུར་པོ་ཐེག་ནུས་པར་སྟོན་པ་དེ་གཉིས་གནད་དོན་ཁག་ཁག་སོ་སོ་ཡིན། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་སྔར་གནས་ལུགས་ཀྱི་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་ཆ་ལ་མི་ཤེས་པའི་བརྟུལ་ཞུགས་བཟུང་དགོས་པར་ནན་སྐུལ་བྱེད་པ་འདིར་དྲན་དགོས། དེ་ནི་ཁོ་ཚོས་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་ཆོས་དང་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་རྣམས་བདེན་མི་བདེན་ང་ཚོས་ཤེས་ཐབས་མེད་པར་སྨྲ་བ་དེ་ཡིན། མཐོང་ཙང་མིན་པའི་ཆོས་ཀྱི་མཚན་གཞི་ངེས་གསལ་ཅན་དེ་འདྲ་ཡོད་པ་དང་། དེ་ཙམ་གྱིས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་རང་གི་ལངས་ཕྱོགས་གནོད་མེད་དུ་བཟུང་རིགས་པར་བལྟས་པའི་ལྷེན་ཕི་ར་སེན་གྱི་གྲུབ་མཐའ་དེར་བདེན་ཁ་ཆེན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡང་། ད་དུང་མཐོང་ཙང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་ལུགས་གང་ཡང་ང་ཚོས་ཤེས་མི་སྲིད་པར་འདོད་པའི་རང་གི་ལངས་ཕྱོགས་དེར་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་སྐྱབ་བྱེད་འཐད་ལྡན་ཞིག་དགོད་དགོས་པ་ཡོད་དོ།།

The underdetermination argument

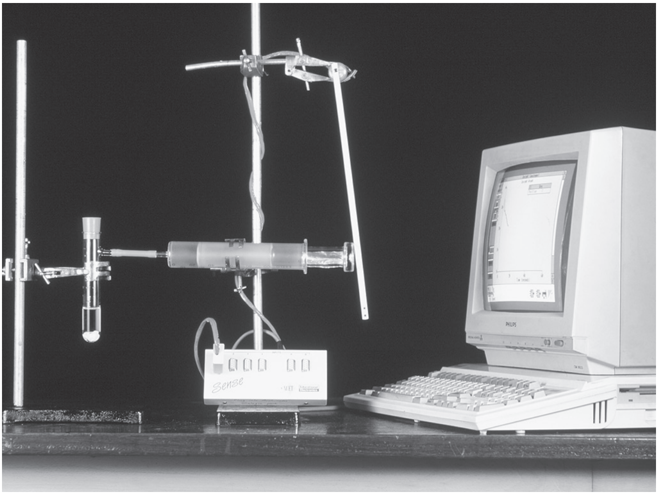
One argument for anti-realism centres on the relationship between scientists' observational data and their theoretical claims. Anti-realists emphasize that the ultimate data to which scientific theories are responsible is always observational in character. (Many realists would agree with this claim.) To illustrate, consider again the kinetic theory of gases, which says that any sample of gas consists of molecules in motion. Since these molecules are unobservable, we obviously cannot test the theory by directly observing various samples of gas. Rather, we need to deduce from the theory some statement that can be directly tested, which will invariably be about observable entities. As we saw, the kinetic theory implies that a sample of gas will expand when heated, if the pressure remains constant. This statement can be directly tested, by observing the readings on the relevant pieces of apparatus in a laboratory (Figure 10). This example illustrates a general truth: observational data



10. Dialatometer for measuring the change in volume of a gas as its temperature varies.

ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ།

ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་རིང་ལུགས་ཀྱི་རྒྱབ་སྐྱོར་དུ་འགྲོ་བའི་སྒྲུབ་བྱེད་གཅིག་ནི་ཚན་རིག་པར་གང་དངོས་སུ་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དང་ཕོ་ཆོས་གང་ཁས་བླངས་པའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་པོའི་དབར་གྱི་འབྲེལ་བ་དེ་རེད། དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་གང་ཞིག་ནན་བརྗོད་བྱེད་པ་ནི། ཚན་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་འགན་ལེན་བྱེད་པའི་མཐར་གཏུགས་ཀྱི་གནས་ཚུལ་དེ་དུས་རྟག་ཏུ་མཐོང་རུང་གི་ཁྱད་གཤིས་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན་དགོས་པ་དེ་རེད། (འདི་ལ་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་མང་པོས་ཀྱང་མོས་མཐུན་བྱ་ངེས་ཡིན།) གནད་དོན་འདི་གསལ་སྟོན་བྱ་ཆེད་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་ལ་སླར་ཡང་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན་འདི་ལྟར། རྣམ་གཞག་དེས་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་མཚན་གཞི་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེའི་ནང་དུ་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་འདུས་རྡུལ་ཡོད་པར་བསྟན་ལ། འོན་ཀྱང་འདུས་རྡུལ་དེ་དག་མཐོང་རུང་གི་དངོས་པོ་མིན་པས་རླངས་གཟུགས་ཀྱི་མཚན་གཞི་མི་འདྲ་བ་སོ་སོར་ཐད་ཀར་བལྟས་པའི་སྒོ་ནས་རྣམ་གཞག་དེར་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་མི་ཐུབ་པ་གསལ་པོ་ཡིན། འོ་ན་དེའི་ཚབ་ཏུ་གང་ཞིག་བྱར་ཡོད་པ་ནི། ཐད་ཀར་དངོས་བཤེར་བྱར་ཡོད་པའི་གནད་དོན་ཞིག་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ལས་ཕྱིར་འདྲེན་བྱེད་དགོས་ཤིང་། དེ་ལྟའི་གནད་དོན་དེ་ཉིད་མཐའ་གཅིག་ཏུ་མཐོང་རུང་དང་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཡིན་དགོས་པ་དེ་ཡིན། ང་ཚོས་གོང་དུ་མཐོང་བ་བཞིན། འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་དེས་གང་ཤུགས་ལ་མཚོན་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། གལ་ཏེ་རླངས་གཟུགས་ཤིག་གི་གནོན་ཤུགས་རང་སོར་གནས་བཞིན་དུ་དེར་ཚ་བསྲེག་བཏང་ན་རླངས་གཟུགས་དེ་རྒྱ་སྐྱེད་འགྲོ་བ་རེད། གནད་དོན་འདི་ཐད་ཀར་དངོས་བཤེར་བྱར་ཡོད་པས། བརྟག་དཔྱད་ཁང་ཞིག་ཏུ་འབབ་འོས་ཀྱི་ཡོ་ཆས་ལ་བརྟེན་ནས་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་ཚད་གཞི་སོགས་ལ་ལྟ་སྐོག་བྱེད་དགོས།(དཔེ་རིས ༡༠) དཔེ་མཚོན་འདིས་སྤྱིའི་བདེན་པ་ཞིག་གསལ་སྟོན་བྱེད་པ་སྟེ། མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་ཁས་ལེན་རྣམས་ཀྱི་



༡༠ རྒྱ་སྐྱེད་འཇལ་ཆས། རླངས་གཟུགས་ཀྱི་དྲོད་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་ཕྱིན་པ་ན་དེའི་བོངས་ཚད་ལ་འགྱུར་བ་ཇི་ཙམ་བྱུང་བའི་ཚད་འཇལ་བའི་ཡོ་ཆས།

constitute the ultimate evidence for claims about unobservable entities.

Anti-realists then argue that the observational data 'underdetermine' the theories scientists put forward on their basis. What does this mean? It means that the data can in principle be explained by many different, mutually incompatible, theories. In the case of the kinetic theory, anti-realists will say that *one* possible explanation of the observational data is that gases contain large numbers of molecules in motion, as the kinetic theory says. But they will insist that there are other possible explanations too, which conflict with the kinetic theory. So according to anti-realists, scientific theories that posit unobservable entities are underdetermined by the observational data – there will always be a number of competing theories that can account for that data equally well.

It is easy to see why the underdetermination argument supports an anti-realist view of science. For if theories are always underdetermined by the observational data, how can we ever have reason to believe that a particular theory is true? Suppose a scientist advocates a given theory about unobservable entities, on the grounds that it can explain a large range of observational data. An anti-realist philosopher of science comes along, and argues that the data can in fact be accounted for by various alternative theories. If the anti-realist is correct, it follows that the scientist's confidence in her theory is misplaced. For what reason does the scientist have to choose the theory she does, rather than one of the alternatives? In such a situation, surely the scientist should admit that she has no idea which theory is true? Underdetermination leads naturally to the anti-realist conclusion that agnosticism is the correct attitude to take towards claims about the unobservable region of reality.

But is it actually true that a given set of observational data can always be explained by many different theories, as anti-realists maintain? Realists usually respond to the underdetermination

དཔང་རྟགས་མཐར་ཐུག་ནི་དངོས་སུ་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་རྣམས་ཡིན་པ་རེད།

ཡང་ཕྱི་དོངས་འགོག་རྐྱོལ་བ་དག་གིས་ཕར་རྐྱོལ་འདི་ལྟར་བྱེད་དེ། མཐོང་བ་ལས་བྱུང་བའི་གནས་ཚུལ་དག་གིས་རང་ཉིད་གཞི་ལ་བྱས་ཏེ་ཚན་རིག་པས་བརྗོད་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་ཅེས་ཀླན་ཀ་འདེབས། དེའི་དོན་གང་ལགས་ཤེ་ན། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེ་ཉིད་ཡིན་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་ཕན་ཚུན་ནང་འགལ་དུ་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་མང་པོས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ནུས་ཞེས་པའི་དོན་ཡིན། འགྲུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལྟ་བུ་མཚན་གཞིར་བཟུང་ན། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བས་བཤད་རྒྱུར། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་རྣམ་བཤད་བྱེད་ལུགས་གཅིག་ནི་འགྲུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་གིས་བསྟན་པ་ལྟར་ཐྭངས་གཟུགས་དེའི་ནང་དུ་འགྲུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པའི་འདུས་རྫུལ་ཏ་ཅང་མང་པོ་ཡོད་པའི་སྒོ་ནས་བྱར་ཡོད་ལ། འོན་ཀྱང་འགྲུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་དེ་དང་འགལ་བར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་གཞན་དུ་མའི་སྒོ་ནས་ཀྱང་དེར་རྣམ་བཤད་བྱེད་སྲིད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བས་ནན་བཤད་བྱེད། དེས་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བ་རྣམས་ལྟར་ན། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་གྱིས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་ཡོད་པར་འཛོག་པའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་སྟེ། གནས་ཚུལ་དེ་ཉིད་ལ་འགྲེལ་ལུགས་ལེགས་པོ་གཅིག་མཚུངས་སུ་འགྲེལ་ཞིང་ཕན་ཚུན་འགྲན་བཟོད་པའི་རྣམ་གཞག་གཞན་དུ་མ་དུས་རྟག་ཏུ་འབྱུང་ངེས་ཡིན་པའི་ཕྱིར།

ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བའི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་མཐོང་རྒྱུ་ནི་ལས་སླ་སྟེ། གལ་ཏེ་གང་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེས་འབྲེལ་ཡོད་རྣམ་གཞག་དེར་ངེས་པ་འདྲེན་མ་ཐུབ་ན། རྣམ་གཞག་བྱེ་བྲག་པ་གཅིག་རང་བདེན་པ་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུར་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡོད་དེ་མེད་པའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་གིས་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་མང་དག་ཅིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་དེ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ལ། དེར་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བའི་ཚན་རིག་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཞིག་འོང་སྟེ། གནས་ཚུལ་དེ་ཉིད་ལ་རྣམ་གཞག་གཞན་མང་པོས་ཀྱང་རྣམ་བཤད་ཐུབ་བོ་ཞེས་རྩོད་ཅིང་། རྩོད་པ་ལྟར་དོན་ལ་གནས་པའི་དབང་དུ་བྱས་ན། ཚན་རིག་པ་སྔ་མ་དེའི་རྒྱུད་ཀྱི་རང་གི་རྣམ་གཞག་ལ་དམིགས་པའི་སྤྱར་གྱི་གདེང་ཚོད་དེ་འཚོལ་བར་གྲུབ་སྟེ། ཚན་རིག་པ་དེས་རང་ཉིད་ཀྱིས་བདམས་པའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་འདེམ་གྱི་གཞན་མི་འདེམ་པར་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡོད་དེ་མེད་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟའི་གནས་སྐབས་དག་ཏུ་ནི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་བྱ་འོས་པ་ནི་རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་བདེན་པ་ཡིན་མིན་ཁོ་བོས་མི་ཤེས་སོ་ཞེས་སྨྲ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དེས་ན་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་འདིས་རང་བཞིན་གྱིས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བའི་གྲུབ་དོན་དེར་འདྲེན་པར་བྱེད་པ་སྟེ། མཐོང་རུང་མིན་པའི་གནས་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་ཅི་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ལ་བརྟེན་པའི་ལྟ་ཕྱོགས་ཡང་དག་པ་ནི་དེར་མི་ཤེས་པའི་བརྟུལ་ཞུགས་བཟུང་བ་དེ་ཡིན་ནོ།།

འོ་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐྱོལ་བས་ཁས་འཆེས་པ་ལྟར་གང་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་རྣམས་དོན་དངོས་ཐོག་རྣམ་གཞག་འདྲ་མིན་མང་པོས་རྣམ་བཤད་ཐུབ་པ་འདི་འདྲ་དངོས་གནས་ལ་བདེན་པ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་ལ་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་གནོད་བྱེད་འདི་གནད་ཆུང་ཞིང་དོ་སྣང་བྱེད་རིན་མེད་པའི་བདེན་པ་ཞིག་ཡིན་ཞེས་རྒྱུན་ལྡན་ལན་འདེབས་བྱེད། ཡིན་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་བྱས་ན་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་གྱི་ཚོགས་ཤིག་ལ་དུས་ནམ་

argument by insisting that this claim is true only in a trivial and uninteresting sense. In principle, there will always be more than one possible explanation of a given set of observations. But, say the realists, it does not follow that all of these possible explanations are as good as one another. Just because two theories can both account for our observational data does not mean that there is nothing to choose between them. For one of the theories might be simpler than the other, for example, or might explain the data in a more intuitively plausible way, or might postulate fewer hidden causes, and so on. Once we acknowledge that there are criteria for theory choice in addition to compatibility with the observational data, the problem of underdetermination disappears. Not all the possible explanations of our observational data are as good as one another. Even if the data that the kinetic theory explains can in principle be explained by alternative theories, it does not follow that these alternatives can explain as well as the kinetic theory does.

This response to the underdetermination argument is bolstered by the fact that there are relatively few real cases of underdetermination in the history of science. If the observational data can always be explained equally well by many different theories, as anti-realists maintain, surely we should expect to find scientists in near perpetual disagreement with one another? But that is not what we find. Indeed, when we inspect the historical record, the situation is almost exactly the reverse of what the underdetermination argument would lead us to expect. Far from scientists being faced with a large number of alternative explanations of their observational data, they often have difficulty finding even *one* theory that fits the data adequately. This lends support to the realist view that underdetermination is merely a philosopher's worry, with little relation to actual scientific practice.

Anti-realists are unlikely to be impressed by this response. After all, philosophical worries are still genuine ones, even if their practical implications are few. Philosophy may not change the world, but that doesn't mean it isn't important. And the suggestion that criteria

ཡང་རྣམ་བཤད་གཅིག་ལས་མང་བ་ཡོད་ངེས་ཡིན། འོན་ཀྱང་དེས་སྲིད་ཙུང་གི་རྣམ་བཤད་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་འཐུས་སྒོ་ཚང་ལོས་གཅིག་གྱུར་ཡིན་པར་ངེས་གཏན་མི་བྱེད་ཅེས་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་སྨྲ། རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་གཉིས་ཀྱིས་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་གྱི་ཚོགས་ཤིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་པ་དེ་ཙམ་གྱིས་རྣམ་བཤད་གཉིས་ལ་ནང་གསེས་ཆ་རྐྱེན་བཟང་ཞན་མེད་པའི་ཁག་ཐེག་མི་ཐུབ་སྟེ། དེ་གཉིས་ལས་གཅིག་ཤོས་གཞན་དེ་ལས་སྟབས་བདེ་བ་ཡིན་ཆོག་པའམ། ཡང་ན་གཞན་དེ་ལས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ལུགས་ཡིད་རྟོན་འཕེར་བ་ཡིན་ཆོག། ཡང་ན་གཞན་དེ་ལས་ཕྱོག་གྱུར་གྱི་རྒྱུ་རྐྱེན་ཞུང་བའི་རྣམ་གཞག་བྱེད་ཆོག་པ་ལྟ་བུའི་ཁྱད་པར་ཡོད་སྲིད། དེས་ན་ནམ་ཞིག་ངེད་ཚོས་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དང་མཐུན་འགྲིག་ཡིན་པའི་ཆ་རྐྱེན་དེའི་སྟེང་དུ་རྣམ་གཞག་འདམ་སྒྲུག་གི་ཆ་རྐྱེན་གཞན་རྣམས་ངེས་གཏན་བྱེད་པར་མོས་འཚམ་བྱུང་ཙ་ན་མཚམས་དེ་ནས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་རང་ཡལ་དུ་འགྲོ་ངེས་རེད། ང་ཚོའི་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ལ་འབྱུང་སྲིད་པའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྣམ་གྲངས་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་འཐུས་སྒོ་ཚང་ལུགས་སྟོབས་མཚུངས་ཡིན་མི་དགོས། དཔེར་ན་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་གིས་རྣམ་བཤད་བྱེད་པའི་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་ཡིན་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་དོད་ཐུབ་རྣམ་གཞག་གཞན་དག་གིས་ཀྱང་རྣམ་བཤད་ཐུབ་ཙུང་། འོན་ཀྱང་འདིས་དོད་ཐུབ་དེ་རྣམས་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་འགྱུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་དུ་རྣམ་བཤད་ལེགས་པོ་བྱེད་པས་ངེས་གཏན་ག་ལ་བྱེད་དེ་མི་བྱེད།

ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀར་བརྟབ་པའི་ལན་འདི་ལ་དངོས་དོན་གཞན་ཞིག་གིས་རྒྱབ་གཉེར་བྱེད་ལ། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཁྲོད་ངེས་པ་དྲངས་མ་ཐུབ་པའི་གནས་སྟངས་ངོ་མ་དེ་འདྲ་ཉྟོས་འཛོག་གིས་ཞུང་ཞུང་ལས་མ་བྱུང་བ་དེ་ཡིན། གལ་ཏེ་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བས་འདོད་པ་ལྟར་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་ཞིག་ལ་དུས་རྟག་ཏུ་རྣམ་གཞག་འདྲ་མིན་དུ་མས་སྟོབས་མཚུངས་སུ་རྣམ་བཤད་ལེགས་པོར་བྱེད་ཐུབ་པ་ཏན་ཏན་ཡིན་ན་ད་ཚོད་ང་ཚོས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་རྒྱུན་ལྟར་དུ་ནང་ཕན་ཚུན་འགལ་ཤགས་བྱེད་བཞིན་དུ་རྙེད་དགོས་ཀྱང་། དེ་ལྟར་མི་རྙེད་པའི་ཕྱིར། དོན་དངོས་ལྟར་བྱས་ཀྱང་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་ཡིག་ཚགས་དག་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་ཚེ་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀས་གང་བསྟན་པ་ལས་ཏག་ཏག་གོ་ལྡོག་པའི་གནས་སྟངས་སུ་གྱུར་པ་མངོན་གསལ་ཡིན་ཏེ། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དག་ལ་རྣམ་བཤད་མི་འདྲ་བ་དུ་མ་རྙེད་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་སྐབས་མང་པོར་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་ཏག་ཏག་རན་པའི་རྣམ་གཞག་གཅིག་ཀྱང་རྙེད་རྒྱུ་ཡང་དཀའ་མོར་གྱུར་ཡོད། དེས་ན་འདིས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བའི་སེམས་སྡུག་ཙམ་ཞིག་ལས་ཚན་རིག་གི་དངོས་འབྲེལ་ལག་ལེན་དང་འབྲེལ་བ་ཆེར་མེད་པར་བལྟས་པའི་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བའི་ལྟ་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད། ལན་འདེབས་འདིས་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བའི་སེམས་ལ་འཐད་པོ་ཞིག་ཏ་ལམ་ཡོང་རྒྱུ་མིན་ཏེ།

ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་རྣམས་ལག་ལེན་ངོ་མར་ཕན་གནོད་ཆེར་མ་འབྲེལ་ཙུང་དེ་དག་ད་དུང་ཡང་བཙོས་མིན་གྱི་དཀའ་རྙོག་ཅིག་ཏུ་གནས་པའི་ཕྱིར་དང་། ལྟ་གྲུབ་ཀྱིས་འཛམ་གླིང་ཁ་སྒྱུར་མི་གཏོང་ཙུང་། དེ་ཙམ་གྱིས་དེར་གནད་ཀ་ཞིག་མེད་པར་མི་བཟོ་བའི་ཕྱིར། སྐབས་བདེའི་རང་བཞིན་ལྟ་བུའི་ཆ་རྐྱེན་རྣམས་འཁྲབ་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་

such as simplicity can be used to adjudicate between competing theories immediately invites the awkward question of why simpler theories should be thought more likely to be true; we touched on this issue in Chapter 2. Anti-realists typically grant that the problem of underdetermination can be eliminated in practice by using criteria such as simplicity to discriminate between competing explanations of our observational data. But they deny that such criteria are reliable indicators of the truth. Simpler theories may be more convenient to work with, but they are not intrinsically more probable than complex ones. So the underdetermination argument stands: there are always multiple explanations of our data, we have no way of knowing which is true, so knowledge of unobservable reality cannot be had.

However, the story does not end here; there is a further realist comeback. Realists accuse anti-realists of applying the underdetermination argument selectively. If the argument is applied consistently, it rules out not only knowledge of the unobservable world, but also knowledge of much of the observable world, say the realists. To understand why realists say this, notice that many things that are observable never actually get observed. For example, the vast majority of living organisms on the planet never get observed by humans, but they are clearly observable. Or think of an event such as a large meteorite hitting the earth. No-one has ever witnessed such an event, but it is clearly observable. It just so happens that no human was ever in the right place at the right time. Only a small fraction of what is observable actually gets observed.

The key point is this. Anti-realists claim that the unobservable part of reality lies beyond the limits of scientific knowledge. So they allow that we can have knowledge of objects and events that are observable but unobserv*ed*. But theories about unobserv*ed* objects and events are just as underdetermined by our data as are theories about unobserv*able* ones. For example, suppose a scientist puts forward the hypothesis that a meteorite struck the moon in 1987.

གཞག་ཕན་ཚུན་དབར་ཞལ་ལྷེ་གཙོད་པའི་ཐབས་སུ་སྤྱོད་ཏུབ་པའི་བསམ་འཆར་དེས་ཀྱང་དེ་མ་ཉིད་དུ་སྐབས་བདེའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་བདེན་ཤས་ཆེ་བ་ཅིས་ཡིན་དགོས་སམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་རྙོག་པོ་ཞིག་སེམས་ཕྱོང་དུ་སློང་ལ། འདིའི་སྐོར་ང་ཚོས་ལེ་ཚན་གཉིས་པའི་ནང་ལམ་ཙམ་གླེང་ཟིན། སྤྱིར་ན་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེའི་རྣམ་བཤད་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་གང་ཞིག་དྲག་འདེམ་བྱེད་པར་སྐབས་བདེའི་རང་བཞིན་ལྟ་བུའི་ཆ་རྐྱེན་རྣམས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་ལག་ལེན་ངོ་མར་བསལ་ཐུབ་པར་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ངོས་ལེན་བྱེད་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་དེ་འདྲའི་ཆ་རྐྱེན་རྣམས་བདེན་པ་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་མདའ་རྟགས་སྣ་ཐུབ་ཡིན་པར་ཁོ་ཚོས་མི་འདོད། རྣམ་གཞག་ཇི་ཙམ་སྐབས་བདེ་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་ལག་ལེན་སླ་བ་ཡིན་མོད་ཀྱང་། རང་བཞིན་ངེས་དེ་དག་དོན་དམ་དུའང་རྙོག་འཛིང་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་དག་ལས་བདེན་ངོ་ཆེ་བར་གྲུབ་པ་མིན། དེས་ན་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་ནི་ད་དུང་ཉམས་མེད་དུ་གནས་ཏེ། གནས་ཚུལ་རྣམས་ལ་དུས་རྟག་ཏུ་འགྲེལ་བྱེད་ཀྱི་རྣམ་བཤད་དུ་མ་ཡོད་པར་ངེས་ཤིང་། དེ་དག་ལས་གང་ཞིག་བདེན་པ་ཡིན་པར་རྟོགས་ཐབས་མེད་པས་མཐོང་ཏུང་མིན་པའི་གནས་ལུགས་སྐོར་གྱི་གོ་རྟོགས་ནམ་ཡང་ལོན་ཐབས་མེད་དོ།།

དེ་ལྟ་ནའང་འདིའི་སྐོར་གྱི་བཤད་པ་རྣམས་མཚམས་འདིར་མཇུག་བསྒྲིལ་བ་མིན་ཏེ། འདིར་ཡང་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བའི་བརྒལ་ལན་གདབ་ཏུ་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་དག་གིས་འཕངས་པའི་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་ཕྱོགས་རེ་བ་ཞིག་ཡིན་པར་དངོས་གཙོ་བས་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་དེ། གལ་ཏེ་ཀླན་ཀའི་རིགས་པ་དེ་དྲང་ཚུགས་སྙོམས་པོར་འཕངས་ན་དེས་མཐོང་ཏུང་མིན་པའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་གོ་རྟོགས་འགོག་པ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། མཐོང་ཏུང་གི་འཇིག་རྟེན་ཕོན་ཆེ་བའི་གོ་རྟོགས་ཀྱང་བཀག་འགྲོ་ཞེས་དངོས་གཙོ་བས་བརྗོད། དངོས་གཙོ་བས་དེ་ལྟར་བརྗོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཤེས་པར་ནི་མཐོང་ཏུང་གི་ཆོས་ཧ་ཅང་མང་པོ་ཞིག་དོན་དངོས་ཐོག་ང་ཚོས་ནམ་ཡང་མཐོང་གི་མེད་པའི་ཚུལ་ལ་བསམ་དགོས། དཔེར་ན་གོ་ལ་འདིའི་སྟེང་གི་སྐྱེ་དངོས་མང་ཆེ་བ་མིའི་མཐོང་བའི་ཡུལ་དུ་མི་འཆར་ཡང་དེ་དག་མཐོང་ཏུང་ཡིན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། གཞན་ཡང་འཛམ་གླིང་སྟེང་དུ་སྐར་རྡོ་ལྷུང་བའི་བྱུང་བ་ལྟ་བུ་ཞིག་ལ་སེམས་དང་། ད་བར་སུས་ཀྱང་དེ་ལྟའི་བྱུང་བ་ཞིག་མཐོང་མེད་ཀྱང་། བྱུང་བ་དེ་མཐོང་ཏུང་ཡིན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ནི་དུས་ཚོད་ཏག་ཏག་ཅིག་ཏུ་གནས་ཏག་ཏག་ཅིག་དེར་མི་སུ་ཡང་མེད་པའི་སྐབས་འཁེལ་བ་ཙམ་ཡིན། མཐོང་ཏུང་གི་ཆོས་ཡོད་ཚད་ཀྱི་ཁྲོད་ནས་ཆ་ཤས་ཕྲ་མོ་ཙམ་ཞིག་ང་ཚོའི་མཐོང་བའི་ཡུལ་དུ་གྱུར་ཡོད།

དེས་ན་འདིའི་གནད་དོན་སྙིང་པོ་ནི་འདི་ལྟར་ཡིན་ཏེ། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བས་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཀྱི་མཐོང་ཏུང་མིན་པའི་ཆ་དེ་ཚན་རིག་གི་གོ་རྟོགས་ཀྱི་མཚམས་ལས་བརྒལ་བར་ཁས་ལེན་ལ། དེར་བརྟེན་ཁོ་ཚོས་མཐོང་ཏུང་ཡིན་ཡང་ད་བར་མཐོང་མེད་པའི་དངོས་པོ་དང་བྱུང་བའི་སྐོར་ང་ཚོར་གོ་རྟོགས་སྐྱེ་ཏུབ་པར་འདོད། དེ་ལྟ་ནའང་དོན་དངོས་སུ་ནི་མཐོང་ཏུང་མིན་པའི་ཆོས་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་ད་བར་མཐོང་མེད་པའི་དངོས་པོ་དང་བྱུང་བ་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལའང་སྤྱར་གྱི་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་འཇུག་པ་གཅིག་གྱུར་ཡིན། དེ་ལྟར་ཡིན་པ་ནི་དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་༡༩༤༧ ནང་ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་སྐར་རྡོ་ཞིག་ལྷུང་བའི་ཚོད་བཞག་བརྟོན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ལ།

He cites various pieces of observational data to support this hypothesis, e.g. that satellite pictures of the moon show a large crater that wasn't there before 1987. However, this data can in principle be explained by many alternative hypotheses – perhaps a volcanic eruption caused the crater, or an earthquake. Or perhaps the camera that took the satellite pictures was faulty, and there is no crater at all. So the scientist's hypothesis is underdetermined by the data, even though the hypothesis is about a perfectly observable event – a meteorite striking the moon. If we apply the underdetermination argument consistently, say realists, we are forced to conclude that we can only acquire knowledge of things that have actually been observed.

This conclusion is very implausible, and is not one that any philosopher of science would wish to accept. For much of what scientists tell us concerns things that have not been observed – think of ice ages, dinosaurs, continental drift, and the like. To say that knowledge of the unobserved is impossible is to say that most of what passes for scientific knowledge is not really knowledge at all. Of course, scientific realists do not accept this conclusion. Rather, they take it as evidence that the underdetermination argument must be wrong. Since science clearly does give us knowledge of the unobserved, despite the fact that theories about the unobserved are underdetermined by our data, it follows that underdetermination is no barrier to knowledge. So the fact that our theories about the unobservable are also underdetermined by our data does not mean that science cannot give us knowledge of the unobservable region of the world.

In effect, realists who argue this way are saying that the problem raised by the underdetermination argument is simply a sophisticated version of the problem of induction. To say that a theory is underdetermined by the data is to say that there are alternative theories that can account for the same data. But this is effectively just to say that the data do not entail the theory: the inference from the data to the theory is non-deductive. Whether the

ཁོས་རང་གི་ཚོད་གཞག་འདིར་རྒྱབ་སྐྱོར་གྱི་ཚུལ་དུ་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་རྣམས་ལུང་འདྲེན་བྱེད་པ་སྟེ། དཔེར་ན་ ༡༩༥༧ ཡར་སྔོན་དུ་མེད་ལ་ཕྱིས་སུ་གསལ་བའི་ཟླ་བའི་སྟེང་གི་ས་དོང་གི་བརྙན་པར་འཁོར་སྐར་བརྒྱུད་ནས་བླངས་པ་ལྟ་བུ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་བགྲངས་པར་ཆ་ཤོག དེ་ལྟ་ནའང་དེ་ལྟའི་གནས་ཚུལ་དེ་མེ་རི་བརྡོལ་བའམ། ཡང་ན་ས་ཡོམ་གྱི་རྒྱུ་ལས་ས་དོང་གྲུབ་པ་ལྟ་བུའི་ཚོད་བཞག་གཞན་གྱིས་ཀྱང་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ། ཡང་ན་བརྙན་པར་བླངས་པའི་འཁོར་སྐར་དེའི་པར་ཆས་ལ་སྐྱོན་ཡོད་པས་ཡིན་གྱི་དངོས་སུ་ས་དོང་དེ་འདྲ་གཏན་མེད་པའང་ཡིན་སྲིད། དེས་ན་ཚོད་བཞག་དེ་ཟླ་བའི་སྟེང་དུ་སྐར་རྡོ་ལྷུང་བ་ལྟ་བུའི་མཐོང་རྒྱུང་གི་བྱུང་བ་ཚད་ལྡན་ཞིག་གི་སྐོར་ཡིན་ནའང་། ཚན་རིག་པའི་ཚོད་བཞག་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དག་གིས་སྐབས་འབྲེལ་ཚོད་བཞག་དེར་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པ་རེད། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་དྲང་ཚུགས་སྙོམས་པོར་འཕེན་ན། ང་ཚོར་མཐོང་ཐེན་གྱི་དངོས་པོ་ཁོ་ནའི་སྐོར་གོ་རྟོགས་སྐྱེ་ཐུབ་ཀྱི་གཞན་མི་ཐུབ་ཅེས་སྙོམ་ཚིག་མི་རྒྱག་རང་རྒྱག་རེད་ཅེས་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་དག་གིས་བཤད།

སྙོམ་ཚིག་དེ་ནི་ཆེས་རྒྱུ་མཚན་མི་ལྡན་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་སུས་ཀྱང་དེ་ལྟར་ཁས་ལེན་བྱེད་འདོད་མེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཚན་རིག་པས་ང་ཚོར་གང་བསྟན་ཡོད་པའི་དངོས་པོ་ཕལ་མོ་ཆེ་ཞིག་མ་མཐོང་བའི་དོན་ཤ་སྟག་སྟེ། དཔེར་ན་འཁྲུགས་རྫས་ཀྱི་དུས་རབས་དང་། གཅུམ་འབྲུག་ཆེན་པོ་དག་དང་། གླིང་ཆེན་གྱི་འཕྱོ་རྒྱུ་ལྟ་བུ་ཡིན། མ་མཐོང་བའི་ཆོས་ཀྱི་གོ་རྟོགས་སྐྱེ་མི་སྲིད་ཅེས་བརྗོད་པ་ནི་ད་ལྟ་ཚན་རིག་གི་ཤེས་བྱར་བརྩིས་པ་ཕལ་མོ་ཆེ་དོན་དངོས་ཐོག་ཤེས་བྱ་གཏན་ནས་མིན་པར་བརྗོད་པ་དང་གཅིག་མཚུངས་རེད། དེ་ལྟར་དུ་ཚན་རིག་པའི་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཁས་ལེན་པ་ནི་ག་ལ་ཡིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཁོང་ཚོས་ནི་དེ་ཉིད་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀ་དེ་འཐད་ལྡན་མིན་པའི་དཔང་རྟགས་སུ་བཟུང་གི་ཡོད། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དག་གིས་མ་མཐོང་བའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པ་བདེན་བཞིན་དུ། ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོར་མ་མཐོང་བའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་གོ་རྟོགས་བསྐྱེད་པ་ཡིན་པས། འདིས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་རང་བཞིན་དེ་གོ་རྟོགས་སྐྱེ་བའི་གེགས་མིན་པར་བསྟན་པ་རེད། དེས་ན་མཐོང་རྒྱུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་གྱིས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་འདིས། ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོར་འཇིག་རྟེན་གྱི་མཐོང་རྒྱུང་མིན་པའི་ཆ་ཁྱུལ་དང་འབྲེལ་བའི་གོ་རྟོགས་བསྐྱེད་མི་ཐུབ་པར་མཚོན་མི་ཐུབ།

དེས་ན་འདི་ལྟར་དུ་བརྒལ་ལན་བྱེད་པའི་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་བཤད་རྒྱུར་ནི། ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་ཀླན་ཀས་བསླངས་པའི་དཀའ་ངོག་དེ་ནི་སྔར་གྱི་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དང་སྦྲེལ་བའི་དཀའ་ངོག་གི་རྣམ་པ་ཙུང་ཟད་ཕྲ་བ་ཙམ་ཞིག་རེད། རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་ལ་རང་གི་མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དག་གིས་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པར་སྨྲ་བ་ནི། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་རྣམ་བཤད་བྱེད་ནུས་པའི་དོད་ཐུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གཞན་ཡོད་པར་སྨྲ་བ་རེད། དེའི་དོན་སྙིང་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། མཐོང་དོན་གནས་ཚུལ་དེར་རྣམ་གཞག་དེས་རྗེས་སུ་འགྲོ་ལྡོག་མི་བྱེད་པའི་དོན་ཙམ་ཞིག་སྟེ། གནས་ཚུལ་དེ་ལས་རྣམ་གཞག་དེ་རྗེས་སུ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་དེ་སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག་མིན་པའི་

theory is about unobservable entities, or about observable but unobserved entities, makes no difference – the logic of the situation is the same in both cases. Of course, showing that the underdetermination argument is just a version of the problem of induction does not mean that it can be ignored. For there is little consensus on how the problem of induction should be tackled, as we saw in Chapter 2. But it does mean that there is no *special* difficulty about unobservable entities. Therefore the anti-realist position is ultimately arbitrary, say the realists. Whatever problems there are in understanding how science can give us knowledge of atoms and electrons are equally problems for understanding how science can give us knowledge of ordinary, medium-sized objects.

དོན་ཙམ་རེད།   རྣམ་གཞག་དེ་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་ཡང་རུང་། དོན་ལ་མཐོང་རུང་ཡིན་ཡང་ད་བར་མཐོང་མེད་པའི་ངོ་བོ་དང་འབྲེལ་བ་ཡིན་རུང་། དེས་ན་དོན་ལ་ཁྱད་པར་གང་ཡང་མི་བཟོ་སྟེ། དེ་ལྟའི་གནས་སྟངས་གཉིས་ཀའི་ནང་སྦྱོར་གྱི་རིགས་པ་མགོ་མཚུངས་སུ་བབས་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟ་ནའང་ངེས་པ་འདྲེན་མི་ཐུབ་པའི་གླན་ཀ་དེ་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དང་སྦྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་གི་རྣམ་འགྱུར་ཙམ་ཞིག་ཏུ་བསྟན་པས་གླན་ཀ་དེ་སྣང་མེད་དུ་བསྒྱུར་རུང་བར་མཚོན་པ་མིན། ང་ཚོས་ལེ་ཚན་གཉིས་པར་མཐོང་བ་བཞིན་ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་དེ་ཇི་ལྟར་སེལ་དགོས་མིན་ཐད་མང་མོས་ཀྱི་འདོད་པ་ཧ་ཅང་ཞུང་ཞུང་ཡིན། འོ་ན་འདིས་གང་བསྟན་པ་ནི་སྦྱོར་གྱི་དཀའ་རྙོག་དེ་དག་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ངོ་བོའི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་དཀའ་རྙོག་ཅིག་མིན་པར་བསྟན་པ་རེད། དེས་ན་ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་མཐར་གཏུགས་ན་བྱུང་རྒྱལ་གྱི་ལངས་ཕྱོགས་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པར་ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བས་བརྗོད་པ་རེད། དེས་ན་ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོར་ཧུལ་ཕྲན་དང་སློག་ཧུལ་སྦྱོར་གྱི་གོ་རྟོགས་ཇི་ལྟར་བསྐྱེད་ཚུལ་ཐད་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུར་འཕྲད་པའི་དཀའ་ཁག་གང་མཆིས་པ་དེ་ཉིད། ཚན་རིག་གིས་ང་ཚོར་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ཆ་ཚད་འབྲིང་བའི་དངོས་པོའི་སྦྱོར་གྱི་གོ་རྟོགས་ཇི་ལྟར་སྐྱེད་ཚུལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་འཕྲད་པའི་དཀའ་ཁག་ཀྱང་ཡིན་ནོ།། །།

Chapter 5
Scientific change and scientific revolutions

Scientific ideas change fast. Pick virtually any scientific discipline you like, and you can be sure that the prevalent theories in that discipline will be very different from those of 50 years ago, and extremely different from those of 100 years ago. Compared with other areas of intellectual endeavour such as philosophy and the arts, science is a rapidly changing activity. A number of interesting philosophical questions centre on the issue of scientific change. Is there a discernible pattern to the way scientific ideas change over time? When scientists abandon their existing theory in favour of a new one, how should we explain this? Are later scientific theories objectively better than earlier ones? Or does the concept of objectivity make sense at all?

Most modern discussion of these questions takes off from the work of the late Thomas Kuhn, an American historian and philosopher of science. In 1963 Kuhn published a book called *The Structure of Scientific Revolutions*, unquestionably the most influential work of philosophy of science in the last 50 years. The impact of Kuhn's ideas has also been felt in other academic disciplines such as sociology and anthropology, and in the general intellectual culture at large. (*The Guardian* newspaper included *The Structure of Scientific Revolutions* in its list of the 100 most influential books of the 20th century.) In order to understand why Kuhn's ideas caused

ལེ་ཚན། ༥

ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བ་དང་། ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ།

ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་རྣམས་མྱུར་བར་འགྱུར་གྱི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་རང་འདོད་བཞིན་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་བདམས་ནས་ལྟོས་དང་། སྡེ་ཚན་དེའི་ནང་གི་དར་སྲོལ་ཆེ་བའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལོ་ངོ་ ༥༠ གོང་གི་རྣམ་གཞག་དག་དང་ཧ་ཅང་མི་འདྲ་བ་དང་། ལོ་ངོ་ ༡༠༠ སྔོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དང་བསྡུར་ན་ཤིན་ཏུ་མི་འདྲ་བ་ཡིན་པ་ཐག་གིས་ཆོད། ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་དང་སྒྱུ་རྩལ་རིག་པ་ལྟ་བུའི་རིག་གནས་ཀྱི་བྱ་གཞག་གཞན་དང་བསྡུར་ན་ཚན་རིག་དེ་ཧ་ཅང་མགྱོགས་མྱུར་ངང་འགྱུར་བཞིན་པའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་ཞིང་།　ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ནང་གི་ཉམས་མཚར་བའི་དྲི་བ་མང་པོ་ཞིག་ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བའི་གནད་དོན་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད།　དེ་ནི་དཔེར་ན།　དུས་ཀྱི་རྒྱུན་ཐག་ཁྲོད་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་ལ་འགྱུར་བ་འགྲོ་ཕྱོགས་དེར་ངོས་འཛིན་ཐུབ་པའི་འགྲོས་རིམ་ངེས་གཏན་ཞིག་ཡོད་དམ།　ཚན་རིག་པས་ད་ཡོད་རྣམ་གཞག་ཅིག་དོར་བའི་ཤུལ་དུ་རྣམ་གཞག་གསར་པ་དང་དུ་ལེན་པ་དེར་ང་ཚོས་རྣམ་བཤད་ཇི་ལྟར་བྱ་དགོས་སམ།　ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་སྔ་མ་དག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཕྱི་མ་རྣམས་གཞིའི་གནས་ལུགས་འགྲེལ་ཚུལ་གྱི་ཆ་ནས་ལེགས་པ་ཡིན་པར་ངེས་སམ། ཡང་ན་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཤིག་ཡོད་པར་ལྟ་བའི་རིག་པ་དེ་གཞི་རྩ་ནས་དོན་སྙིང་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན་ནམ། ལྟ་བུ་ཡིན།

དྲི་བ་འདི་དག་དང་འབྲེལ་བའི་དེང་དུས་ཀྱི་བགྲོ་གླེང་ཕལ་ཆེ་བ་སྐྱ་ཞབས་ཐོ་མ་སི་ཁུན་འདས་པོ་དེའི་བརྩམས་ཆོས་ལས་མཆེད་པ་ཤ་སྟག་ཡིན།　ཁོང་ནི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སློབ་དང་ལོ་རྒྱུས་སློབ་གཉིས་ལྟོགས་ཡིན་པའི་ཨ་རི་བ་ཞིག་རེད། ༡༩༧༣ ལོར་ཁུན་གྱིས"ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་བཀོད་པ"ཞེས་པའི་དེབ་ཅིག་པར་སྐྲུན་བྱས་ཤིང་།　དེ་ནི་ཐེ་ཚོམ་མེད་པར་འདས་པའི་ལོ་གྲངས་ ༥༠ ནང་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་དཔེ་དེབ་ཤུགས་རྐྱེན་ཆེ་ཤོས་དེ་རེད། ཁུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་གྱི་ཤུགས་རྐྱེན་དེ་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་དང་མི་རིགས་རིག་པ་ལྟ་བུ་ཤེས་ཡོན་གྱི་སྡེ་ཚན་གཞན་ལའང་ཐེབས་ལ།　དེར་མ་ཟད་ཁྱབ་ཆེ་ས་ནས་རིག་གནས་ཀྱི་རིག་གཞུང་སྤྱི་ལའང་ཐེབས་ཡོད། (སྐར་ཊི་ཡན་ཚགས་ཤོག་གིས་བསྡུས་པའི་དུས་རབས་ཉི་ཤུའི་ཤུགས་རྐྱེན་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་དཔེ་དེབ ༡༠༠ ཡི་ཐོ་གཞུང་ནང"ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་བཀོད་པ"དེ་བགྲངས་ཡོད།) ཁུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་རྣམས་ཀྱིས་འགྱུལ་ཤུགས་ཆེན་པོ་དེ་འདྲ་ཞིག་བསླངས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཤེས་པ་ལ་ཐོག་མར་ཁོང་གི་དཔེ་དེབ

such a stir, we need to look briefly at the state of philosophy of science prior to the publication of his book.

Logical positivist philosophy of science

The dominant philosophical movement in the English-speaking world in the post-war period was *logical positivism*. The original logical positivists were a loosely knit group of philosophers and scientists who met in Vienna in the 1920s and early 1930s, under the leadership of Moritz Schlick. (Carl Hempel, whom we met in Chapter 3, was closely associated with the positivists, as was Karl Popper.) Fleeing persecution by the Nazis, most of the positivists emigrated to the United States, where they and their followers exerted a powerful influence on academic philosophy until about the mid-1960s, by which time the movement had begun to disintegrate.

The logical positivists had a very high regard for the natural sciences, and also for mathematics and logic. The early years of the 20th century witnessed exciting scientific advances, particularly in physics, which impressed the positivists tremendously. One of their aims was to make philosophy itself more 'scientific', in the hope that this would allow similar advances to be made in philosophy. What particularly impressed the positivists about science was its apparent objectivity. Unlike in other fields, where much turned on the subjective opinion of enquirers, scientific questions could be settled in a fully objective way, they believed. Techniques such as experimental testing allowed a scientist to compare his theory directly with the facts, and thus reach an informed, unbiased decision about the theory's merits. Science for the positivists was thus a paradigmatically rational activity, the surest route to the truth that there is.

Despite the high esteem in which they held science, the positivists paid little attention to the history of science. Indeed, they believed that philosophers had little to learn from studying history of

མ་འོངས་སྔོན་དུ་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གནས་བབས་ལ་ང་ཚོས་ངེས་པར་དུ་འཕྲུག་ཙམ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་དགོས།

གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པའི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ།

དམག་ཆེན་གྱི་མཇུག་ཐོགས་སུ་དབྱིན་སྐད་རྒྱུག་སའི་ཡུལ་ལུང་ནང་དར་སྲོལ་ཆེ་བའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་ནི་གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་དེ་རེད། དེ་ཡང་གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་ཐོག་མ་རྣམས་ནི་མོ་རི་ཛི་ཤི་ལིག་གི་དབུ་འཁྲིད་འོག་ཕྱི་ཡ་ན་རུ་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༦༠ ཡི་ལོ་རབས་དང་ ༡༩༧༠ ཡི་ལོ་རབས་ཀྱི་འགོ་སྟོད་དུ་ཡང་ཡང་ལྷན་འཛོམས་བྱས་པའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་ཚན་རིག་པའི་ཚོ་ཁག་ལྷོད་པོ་ཞིག་ཡོད་པ་དེའི་ཚོགས་མི་དེ་འདྲ་ཡིན། (ང་ཚོར་ལེ་ཚན་ ༧ པར་ཕྲད་པའི་ཁར་ལི་ཧེམ་པེལ་ཁོང་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་དང་འབྲེལ་ཐག་ཉེ་ཞིང་། ཁྭལ་པོ་པར་ཡང་དེ་བཞིན་ཡིན།) ན་ཛི་དབང་འཛིན་པའི་སྡུག་སྦྱོང་ལས་ཐར་ཕྱིར་དུ་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་ཨ་རི་ར་ཡུལ་གྲུར་དུ་ཕྱིན་ལ། དེར་ཁོ་ཚོ་དང་ཁོ་ཚོའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་ ༡༩༨༠ ཡི་ལོ་རབས་ཀྱི་དཀྱིལ་ཙམ་བར་གཙུག་ལག་སློབ་གླིང་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་བྱ་གཞག་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་ནུས་པ་པོ་ཆེ་བཞག་ཡོད། དེ་ནས་རིམ་གྱིས་ཁོང་ཚོའི་ལས་འགུལ་དེ་ཉམས་འགོ་ཚུགས།

སྤྱིར་ན་གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་རང་བྱུང་ཚན་རིག་དང་། རྩིས་གྲངས་རིག་པ། གཏན་ཚིགས་རིག་པ་བཅས་ལ་ཧ་ཅང་རྩེ་མཐོང་ཆེན་པོ་འཛོག་ལ། ཅེ་དྲག་ཏུ་དུས་རབས་ ༦༠ ཡི་འགོ་སྟོད་ཀྱི་ལོ་དུས་རྣམས་སུ་ཚན་རིག་སྤྱི་དང་ཁྱད་པར་དངོས་ཁམས་རིག་པར་ཡིད་དབང་འགུགས་པའི་ཡར་དར་ཐོན་ཆེ་བྱུང་ཞིང་། དེ་དག་གིས་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱི་ཡིད་དབང་ལྷག་པར་ཐོགས་ཡོད།

ལྟ་གྲུབ་རིག་པར་ཡང་ཡང་དར་གྱི་འགྱུར་བ་གཅིག་མཚུངས་དེ་འདྲ་འདྲེན་པའི་རེ་བ་བཅངས་ཏེ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་དེ་ཉིད་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པར་བསྒྱུར་རྒྱུ་དེ་ཁོ་ཚོའི་དམིགས་ཡུལ་དུ་བཟུང་། དེ་ཡང་ཚན་རིག་དང་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་གང་ཞིག་གིས་ཁོ་ཚོའི་སེམས་ལ་བག་ཆགས་ཆེན་པོ་བཞག་ཡོད་ཅེ་ན། དེ་ནི་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་མཐའ་གཅིག་ཏུ་རག་ལས་པའི་ཚན་རིག་གི་རང་གཤིས་དེ་ཡིན། ཤེས་ཡོན་གྱི་སྡེ་ཚན་གཞན་རྣམས་སུ་དྲི་རྩད་པའི་བསམ་ཚུལ་གྱི་བསྒྲིམས་ལྷུད་ལ་ཧ་ཅང་བརྟེན་པ་དང་མི་འདྲ་བར་ཚན་རིག་ནང་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་དྲི་བ་རྣམས་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཁེར་མར་གཏུགས་ཏེ་དཔྱིས་ཕྱིན་པར་ཐག་གཅོད་བྱེད་ཐུབ་པར་ཁོ་ཚོས་ཡིད་ཆེས་བྱས། བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་དངོས་བཤེར་བྱ་བ་ལྟ་བུའི་ཐབས་ཚུལ་ལ་བརྟེན་ནས་ཚན་རིག་པས་རང་གི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཐད་ཀར་ཡུལ་གྱི་གནས་ཚོད་ལ་བདེན་པ་བརྟར་བས། སྐབས་འབྲེལ་རྣམ་གཞག་གང་ཡིན་གྱི་དགེ་མཚན་ཐད་ཕྱོགས་རིས་སྤངས་ཤིང་རྒྱུས་ཚོད་ཐིག་པའི་ཐག་གཅོད་བྱེད་ཐུབ་པར་འདོད། དེས་ན་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱི་ངོར་ཚན་རིག་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཆ་ནས་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་ཞིང་། གང་ཞིག་ལ་བརྟེན་ན་བདེན་དོན་ལ་སོན་པར་ཆེས་ངེས་པའི་ལམ་བུ་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས།

བདེན་དངོས་སྨྲ་བས་ཚན་རིག་ལ་རྩེ་མཐོང་ཧ་ཅང་ཆེན་པོ་དེ་འདྲ་བྱས་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་ཁོ་ཚོས་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལ་དོ་སྣང་ཧ་ལམ་བྱས་མེད། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱས་པས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བར་བློ་སྐྱེད་ཐོབ་རྒྱུ་ཆེར་མེད་པར་ཁོ་ཚོས་ཡིད་ཆེས་བྱས། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གཙོ་བོ་ནི་ཁོ་ཚོས་''གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ་''དང་།

science. This was primarily because they drew a sharp distinction between what they called the 'context of discovery' and the 'context of justification'. The context of discovery refers to the actual historical process by which a scientist arrives at a given theory. The context of justification refers to the means by which the scientist tries to justify his theory once it is already there – which includes testing the theory, searching for relevant evidence, and so on. The positivists believed that the former was a subjective, psychological process that wasn't governed by precise rules, while the latter was an objective matter of logic. Philosophers of science should confine themselves to studying the latter, they argued.

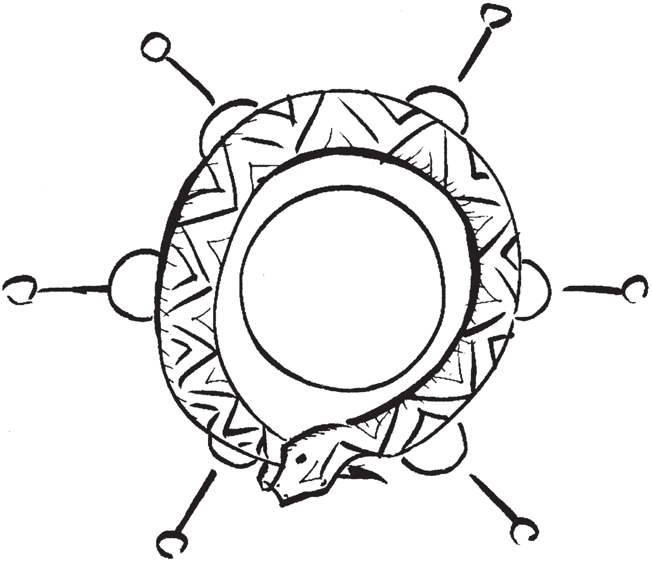
An example can help make this idea clearer. In 1865 the Belgian scientist Kekule discovered that the benzene molecule has a hexagonal structure. Apparently, he hit on the hypothesis of a hexagonal structure for benzene after a dream in which he saw a snake trying to bite its own tail (Figure 11). Of course, Kekule then had to test his hypothesis scientifically, which he did. This is an extreme example, but it shows that scientific hypotheses can be arrived at in the most unlikely of ways – they are not always the product of careful, systematic thought. The positivists would argue that it makes no difference how a hypothesis is arrived at initially. What matters is how it is tested once it is already there – for it is this that makes science a rational activity. How Kekule first arrived at his hypothesis was immaterial; what mattered was how he justified it.

This sharp distinction between discovery and justification, and the belief that the former is 'subjective' and 'psychological' while the latter is not, explains why the positivists' approach to philosophy of science was so ahistorical. For the actual historical process by which scientific ideas change and develop lies squarely in the context of discovery, not the context of justification. That process might be of interest to historians or psychologists, but had nothing to teach philosophers of science, according to the positivists.

‘དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ’ གཉིས་དབར་ཞིབ་ཆ་ཕྱེས་པས་ཡིན། གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ་ཞེས་པ་ཚན་རིག་པས་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་ལ་ཇི་ལྟར་སློབས་ཚུལ་གྱི་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དགོས་ལ་གོ་ཞིང་། དེ་ལས་གཞན་དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ་ནི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་གང་བཙུགས་ཟིན་པའི་རྣམ་གཞག་དེར་ཚན་རིག་པ་དེས་ད་གཟོད་བརྩམ་པའི་དག་སྐྱེལ་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ལ་གོ་བ་སྟེ། རྣམ་གཞག་དེར་དགོས་བཤེར་བྱེད་པ་དང་། དེར་དཔང་རྟགས་འཚོལ་བ་ལ་སོགས་པའི་བྱ་བ་རྣམས་དེར་འདུས་པ་རེད། དེ་ལས་སྔ་མ་ནི་ཡུལ་ཅན་གྱི་རང་གཤིས་དང་ནང་བསམ་པའི་རྒྱུད་རིམ་ལ་གཏོགས་པས་དེར་གནད་ཐིག་པའི་ཁྲིམས་གཞི་གང་གིས་ཀྱང་བཅིང་དུ་མེད་ལ། འོན་ཀྱང་ཕྱི་མ་ནི་གཏན་ཚིགས་ཀྱིས་གཞལ་དུ་ཡོད་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན་ཞེས་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་འདོད། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཕྱི་མ་འབའ་ཞིག་ལ་སློབ་གཉེར་བྱ་རིགས་སོ་ཞེས་ཁོ་ཚོས་བརྗོད།

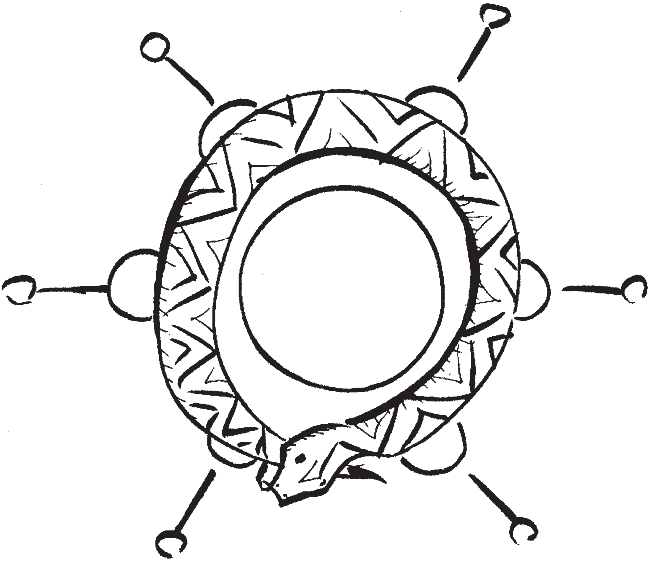
གོང་གསལ་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེ་དཔེ་མཚོན་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་གསལ་སྟོན་བྱ་ཐུབ། དེ་ཡང་ཟླ་བ་ཉིན་དུས་རྟུལ་གྱི་ཟུར་དྲུག་ཅན་གྱི་བཀོད་པ་དེ་ ༡༨༧༥ ནང་ཟླེལ་འཛམ་ཡུལ་གྱི་ཚན་རིག་པ་ཀེ་ཀུ་ལེ་ལ་ཐོག་མར་རྙེད་རྟོགས་བྱུང་ཡོད། ཁོང་གི་རྨི་ལམ་ནང་སྦྲུལ་ཞིག་གིས་རང་གི་མཇུག་སྣེ་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཟ་ཐབས་བྱེད་པ་ཞིག་རྨིས་པའི་རྗེས་སུ་ཁོང་གིས་ཟླ་བ་ཉིན་དུས་རྟུལ་ལ་ཟུར་དྲུག་ཡོད་པའི་ཚོད་རྩིས་བྱ་རྒྱུའི་བསམ་བློ་འཁོར་བ་རེད།(དཔེ་རིས ༡༡) ཚོད་རྩིས་གང་བྱས་པ་དེར་ཚན་རིག་གི་ལམ་ནས་དགོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་ལོས་དགོས་པ་བཞིན། ཁོང་གིས་ཀྱང་དེ་ལྟར་བརྟགས་ཡོད། དཔེ་མཚོན་འདི་ཧ་ཅང་མཐར་ཐུང་བའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ཡིན་མོད། འོན་ཀྱང་དེས་ནི་ཚན་རིག་པ་རྣམས་དུས་རྟག་ཏུ་གཟབ་ནན་དང་གུང་འགྲིག་པོའི་ངང་ཚོད་རྩིས་བརྒྱབ་པར་མ་ངེས་པར། སྐབས་རེ་ཧ་ཅང་རེ་བ་མེད་པའི་གནས་སྟངས་འོག་དེ་ལྟར་འབྱུང་ཚོག་པ་བསྟན་པ་རེད། དེས་ན་ཐོག་མར་ཚོད་རྩིས་དེ་ཇི་ལྟར་རྒྱག་པའི་ཚུལ་དེ་གནད་འགག་མི་ཆེ་བར། ཚོད་རྩིས་བརྒྱབ་ཟིན་པའི་འོག་ཏུ་དེར་དགོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱ་ཚུལ་དེ་གནད་ཆེ་སྟེ། དེ་ཉིད་ཀྱི་མཐུས་ཚན་རིག་དེ་རིགས་ལམ་གྱི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཏུ་འཛོག་པའི་ཕྱིར་ཞེས་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་བརྒལ་ལན་བྱེད། དེས་ན་ཀེ་ཀུ་ལེ་ཁོང་གིས་ཚོད་རྩིས་དེ་འདྲ་ཞིག་ཐོག་མར་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་དེ་མི་གཙོ་བར། དེར་ཁོང་གིས་དག་སྐྱེལ་ཇི་ལྟར་བྱེད་པ་ནི་གཙོ་ཆེ་བ་ཡིན།

གསར་རྙེད་དང་དག་སྐྱེལ་དབར་གྱི་ཞིབ་ཆ་དེ་དང་། དེ་གཉིས་ལས་སྔ་མ་ཡུལ་ཅན་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་དང་སེམས་ཁམས་ཀྱི་རང་བཞིན་ཡིན་ལ། ཕྱི་མ་དེ་ལྟར་མིན་པར་ཡིད་ཆེས་པ་འདིས་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་ལ་འཇུག་སྐབས་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་དང་མ་འདྲེས་པར་འཇུག་པའི་རྒྱུ་མཚན་རྣམ་བཤད་བྱེད། ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་རྣམས་འགྱུར་ཞིང་འཕེལ་བའི་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དེ་གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ་དུ་ལེགས་པར་གཏོགས་ཀྱི། དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ་དུ་མི་གཏོགས། དེས་ན་བྱུང་རབས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དེར་ལོ་རྒྱུས་སྨྲ་བ་རྣམས་སམ་ཡང་ན་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱི་དོ་སྣང་བྱ་གཞིར་འོས་ཀྱང་། ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ལ་རྒྱུད་རིམ་དེ་སྤྱངས་པས་བློ་སྐྱིད་འཐོབ་ཏུ་མེད་དོ་ཞེས་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་འདོད།



11. Kekule arrived at the hypothesis of the hexagonal structure of benzene after a dream in which he saw a snake trying to bite its own tail.

Another important theme in positivist philosophy of science was the distinction between theories and observational facts; this is related to the observable/unobservable distinction discussed in the previous chapter. The positivists believed that disputes between rival scientific theories could be solved in a perfectly objective way – by comparing the theories directly with the ‘neutral’ observational facts, which all parties could accept. The positivists disagreed between themselves about how exactly this set of neutral facts should be characterized, but they were adamant that it existed. Without a clear distinction between theories and observational facts, the rationality and objectivity of science would be compromised, and the positivists were resolute in their belief that science was rational and objective.



༡༡ ཀེ་ཀུ་ལེའི་རྨི་ལམ་ནང་སྦྲུལ་ཞིག་གིས་རང་གི་མཇུག་སྒོ་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཟ་ཐབས་བྱེད་པ་རྨིས་པའི་རྗེས་ཉེན་ཟོན་འདུས་རྡུལ་གྱི་བཀོད་པར་ཟུར་དྲུག་ཡོད་པའི་ཚོད་རྩིས་རྒྱག་རྒྱུའི་བསམ་བློ་འཁོར་བ་རེད།

བདེན་དངོས་སྨྲ་བས་འདོད་པའི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་གནད་དོན་གལ་ཆེན་གཞན་ཞིག་ནི་རྣམ་གཞག་དང་མཐོང་དོན་གྱི་དངོས་དོན་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་དེ་རེད། འདི་ནི་ལེ་ཚན་སྔ་མའི་ནང་གི་མཐོང་ཐུབ་དང་མཐོང་ཐུབ་མིན་པའི་ཁྱད་པར་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། དེ་ལ་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ལྟར་ན། འགལ་ཟླར་གྱུར་པའི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་རྩོད་རྙོག་རྣམས་ཡུལ་ཅན་གྱི་ལྟད་མེད་པར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཁོ་ནས་བསལ་ཐུབ་པ་སྟེ། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ཤོག་ལོག་ཚང་མས་ཁས་བླངས་པའི་མཐོང་དོན་གྱི་དངོས་དོན་བར་མ་རྣམས་དང་དངོས་སུ་བསྡུར་བའི་སྒོ་ནས་སེལ་ཐུབ་པར་འདོད། འདིར་དངོས་དོན་བར་མའི་ངེས་བཟུང་གི་མཚན་ཉིད་འཛོག་ཚུལ་ཐད་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་ནང་ཕན་ཚུན་མི་མཐུན་ཡང་། དེ་ལྟའི་མཚན་ཉིད་ཅིག་ཡོད་པར་ནི་ནན་གྱིས་མཐའ་སྐྱེལ་བྱེད། དེ་ནི་མཐོང་དོན་གྱི་དངོས་དོན་དང་རྣམ་གཞག་དབར་ཁྱད་པར་གསལ་པོ་ཞིག་མ་ཕྱེད་ན་ཚན་རིག་དེ་ཉིད་རིགས་པ་དང་མཐུན་པ་དང་གཞིའི་དངོས་པོ་དང་མཐུན་ལུགས་བཤད་པ་གཉིས་འཐད་ལྡན་དུ་ཁས་བླང་རྒྱུ་དཀའ་བར་འགྱུར་བས་ཡིན། འོན་ཀྱང་བདེན་དངོས་སྨྲ་བ་རྣམས་ནི་ཚན་རིག་ལ་གོང་གསལ་ཁྱད་ཆོས་གཉིས་པོ་ལྡན་པར་ཡིད་ཆེས་བརྟན་པོར་གནས།

The structure of scientific revolutions

Kuhn was a historian of science by training, and firmly believed that philosophers had much to learn from studying the history of science. Insufficient attention to the history of science had led the positivists to form an inaccurate and naïve picture of the scientific enterprise, he maintained. As the title of his book indicates, Kuhn was especially interested in scientific revolutions – periods of great upheaval when existing scientific ideas are replaced with radically new ones. Examples of scientific revolutions are the Copernican revolution in astronomy, the Einsteinian revolution in physics, and the Darwinian revolution in biology. Each of these revolutions led to a fundamental change in the scientific world-view – the overthrow of an existing set of ideas by a completely different set.

Of course, scientific revolutions happen relatively infrequently – most of the time any given science is not in a state of revolution. Kuhn coined the term 'normal science' to describe the ordinary day-to-day activities that scientists engage in when their discipline is not undergoing revolutionary change. Central to Kuhn's account of normal science is the concept of a *paradigm*. A paradigm consists of two main components: firstly, a set of fundamental theoretical assumptions that all members of a scientific community accept at a given time; secondly, a set of 'exemplars' or particular scientific problems that have been solved by means of those theoretical assumptions, and that appear in the textbooks of the discipline in question. But a paradigm is more than just a theory (though Kuhn sometimes uses the words interchangeably). When scientists share a paradigm they do not just agree on certain scientific propositions, they agree also on how future scientific research in their field should proceed, on which problems are the pertinent ones to tackle, on what the appropriate methods for solving those problems are, on what an acceptable solution of the problems would look like, and so on. In short, a paradigm is an entire scientific outlook – a constellation of shared assumptions, beliefs, and values that unite a scientific community and allow normal science to take place.

ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་བཀོད་པ།

ཞེས་ཡོན་སྦྱོང་བརྡར་གྱི་ཆ་ནས་ཁུན་ཤོང་ལོ་རྒྱུས་སྨྲ་བ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དག་གིས་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱས་ན་ཧ་ཅང་བློ་སྐྱིད་མང་པོ་འཐོབ་ཐུབ་པར་ཡིད་ཆེས་བརྟན་པོ་རྟེན་མཁན་ཞིག་ཡིན། ཤོང་ལྟར་ན། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ཐད་དོ་སྣང་རྒྱུས་ལོན་མ་འདང་བའི་རྐྱེན་གྱིས་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་སྐོར་གྱི་བདེན་དངོས་སྨྲ་བའི་འཆར་སྣང་དེ་འཁྲུལ་བ་ཞིག་དང་ཅོལ་ཆུང་ཞིག་ལས་མ་བྱུང་བ་རེད། ཤོང་གི་དཔེ་དེབ་ཀྱི་མིང་བྱང་ནས་མཚོན་པ་བཞིན་ཁུན་རང་ཉིད་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་ལ་ལྷག་པར་བློ་བ་དགའ་བ་ཞིག་ཡིན། དེ་ལ་གསར་བརྗེ་ཞེས་པ་ནི་ད་ཡོད་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་ཞིག་གི་ཚབ་ཏུ་ཧ་ཅང་ཐ་དད་པའི་ལྟ་ཚུལ་གསར་པ་ཞིག་དར་བའི་དུས་སྐབས་འཁྲུག་ཆ་ཅན་ཞིག་ལ་ཟེར། དེ་ཡང་རྒྱ་སྐར་རིག་པའི་ནང་གི་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་གསར་བརྗེ་དང་། དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་གི་ཨ་ཡིན་སི་ཏེན་གྱི་གསར་བརྗེ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ནང་གི་ཌར་ཝིན་གྱི་གསར་བརྗེ་རྣམས་ནི་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་མཚན་གཞི་ཡིན། གསར་བརྗེ་འདི་དག་རེ་རེས་ཚན་རིག་གི་འཛིན་རྟེན་ལྟ་ཚུལ་ལ་རྨང་གཞི་ནས་འགྱུར་བ་བཏང་ཡོད་དེ། རྩ་བ་ནས་ཐ་དད་པའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་ཚོགས་ཤིག་གིས་དེ་ཕན་ཆད་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་གྱི་ཚོགས་དེའི་གོ་དབང་ཐད་དེ་ཕྲོགས་པའི་ཕྱིར།

ཞེས་གསལ་བཞིན། ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་རྣམས་ལྟོས་འཛོག་གིས་འབྱུང་དགོན་པ་ཡིན་པས། ཚན་རིག་གི་མཚན་གཞི་བྱེ་བྲག་པ་གང་ཞིག་ཡིན་ཙང་དེ་ཉིད་དུས་ཡུན་ཕལ་ཆེ་བར་གསར་བརྗེའི་གནས་བབ་ཏུ་གནས་མེད་པ་རེད། དེས་ན་གསར་བརྗེའི་འགྱུར་བ་མི་འབྱུང་བའི་དུས་སྐབས་དག་ཏུ་ཚན་རིག་པས་རང་གི་འཆར་ཅན་ཉིན་རེའི་ཚན་རིག་བྱ་གཞག་ལ་ཞུགས་པའི་བྱེད་སྒོ་ཕལ་པ་རྣམས་ང་ཚོར་ངོ་སྤྲོད་པའི་དོན་དུ་ཁུན་གྱིས" རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག" ཅེས་པའི་ཐ་སྙད་གསར་བཟོ་བྱས། ཁུན་གྱིས་འདོད་པའི་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གི་འཛོག་བྱེད་ཀྱི་ལྟེ་སྙིང་དུ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གྱི་གནས་དོན་དེ་ཡོད་ལ། སྒྲོམ་དེར་ནི་གྲུབ་ཆ་གཙོ་བོ་གཉིས་ཡོད་པ་སྟེ། དང་པོ་ནི་དུས་སྐབས་ངེས་ཅན་དེ་དང་དེའི་ཚན་རིག་པའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ཚོགས་མི་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་ཐུན་མོང་དུ་ཁས་བླངས་པའི་རྨང་གཞིའི་རྣམ་གཞག་གི་ཚོགས་ཤིག་ཡོད་པ་དེ་དང་། གཉིས་པ་ནི་རྣམ་གཞག་དེ་དག་ལ་བརྟེན་ནས་བསལ་ཟིན་པའི་ཚན་རིག་གི་དཀའ་རྙོག་གི་མཚོན་གཞིའི་ཚོགས་ཏེ། དཀའ་རྙོག་བྱེ་བྲག་པ་ངེས་ཅན་གྱི་ཚོགས་ཤིག་དེ་འདྲ་ཡོད་པ་དང་། དེ་དག་དུས་སྐབས་དེའི་འབྲེལ་ཡོད་སྡེ་ཚན་གྱི་སློབ་དེབ་ཡིག་ཆ་ཁག་ཏུ་འཁོད་ཡོད་པ་བཅས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞེས་པ་འདི་རྣམ་གཞག་བྱེ་བྲག་པ་ཙམ་ཞིག་མིན། (དེ་ལྟ་ནའང་ཁུན་གྱིས་སྐབས་རེ་ཐ་སྙད་དེ་གཉིས་པོ་ཕན་ཚུན་བརྗེ་ཉུང་བའི་ཚུལ་དུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ཡོད།) ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ཐུན་མོང་དུ་བསྟེན་པ་ན་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཚུལ་རེ་ཟུང་ལ་ཕན་ཚུན་མོས་མཐུན་བྱེད་པ་ཙམ་མིན་པར། མ་འོངས་པའི་ཚན་རིག་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་རྣམས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་དུ་བསྒྲུབ་དགོས་མིན་དང་། དཀའ་རྙོག་ཏུ་མའི་ཁྲོད་ནས་བསལ་བར་འོས་པ་གང་ཞིག་ཡིན་མིན་དང་། དཀའ་རྙོག་དེ་དག་སེལ་བར་འོས་འཚམས་ཀྱི་ཐབས་ལམ་གང་བསྟེན་མིན། དཀའ་རྙོག་གང་དེ་བསལ་བའི་གནས་བབས་སོ་སོའི་སྣང་ཚུལ་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་མིན་ཐད་ལའང་ཐུན་མོང་གི་ལངས་ཕྱོགས་གཅིག་གྱུར་ཞིག་ཡོད་དགོས། དོན་བསྡུས་ཏེ་བཤད་ན། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞེས་པ་ནི་ཆ་རྫོགས་པའི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་སྟངས་ཤིག་སྟེ། ཚན་རིག་པའི་ཚོགས་སྡེ་གང་ཞིག་ཕྱོགས་གཅིག་ཏུ་བསྒྲིལ་བའི་སྒོ་ནས་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ལམ་དུ་ཕྱོངས་པར་བྱེད་པའི་ཐུན་མོང་གི་ཁས་ལེན་དང་། ཡིད་ཆེས། རིན་ཐང་སོགས་ཀྱི་ཐྲ་ཚོགས་ཤིག་ཡིན།

What exactly does normal science involve? According to Kuhn it is primarily a matter of *puzzle-solving*. However successful a paradigm is, it will always encounter certain problems – phenomena that it cannot easily accommodate, mismatches between the theory's predictions and the experimental facts, and so on. The job of the normal scientist is to try to eliminate these minor puzzles while making as few changes as possible to the paradigm. So normal science is a highly conservative activity – its practitioners are not trying to make any earth-shattering discoveries, but rather just to develop and extend the existing paradigm. In Kuhn's words, 'normal science does not aim at novelties of fact or theory, and when successful finds none'. Above all, Kuhn stressed that normal scientists are not trying to *test* the paradigm. On the contrary, they accept the paradigm unquestioningly, and conduct their research within the limits it sets. If a normal scientist gets an experimental result that conflicts with the paradigm, she will usually assume that her experimental technique is faulty, not that the paradigm is wrong. The paradigm itself is not negotiable.

Typically, a period of normal science lasts many decades, sometimes even centuries. During this time scientists gradually articulate the paradigm – fine-tuning it, filling in details, solving more and more puzzles, extending its range of application, and so on. But over time *anomalies* are discovered – phenomena that simply cannot be reconciled with the theoretical assumptions of the paradigm, however hard normal scientists try. When anomalies are few in number they tend to just get ignored. But as more and more anomalies accumulate, a burgeoning sense of crisis envelops the scientific community. Confidence in the existing paradigm breaks down, and the process of normal science temporarily grinds to a halt. This marks the beginning of a period of 'revolutionary science' as Kuhn calls it. During such periods, fundamental scientific ideas *are* up for grabs. A variety of alternatives to the old paradigm are proposed, and eventually a new paradigm becomes established. A generation or so is usually required before all members of the scientific community are won over to the new paradigm – an event

རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གི་ལས་འགན་ཏག་ཏག་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ཁྱུན་ལྟར་ན་དེ་ནི་གཙོ་བོ་མགོ་རྙོག་གི་རིགས་སེལ་རྒྱུ་དེ་ཡིན་པར་བཤད་དེ། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་གང་ཞིག་ཇི་ཙམ་དོན་འབྲས་སོན་པ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེ་ལ་རྒྱུན་ཆགས་སུ་དཀའ་ཁག་རིགས་འཕྲད་པར་ངེས་པ་སྟེ། དེས་བདེ་བླག་ངང་དང་ལེན་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་གནས་དོན་རིགས་ཕྲད་པ་དང་། ཡང་ན་དེའི་ནང་ཚན་གྱི་རྣམ་གཞག་དག་གིས་སྔོན་དཔག་གང་བྱས་པ་དང་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་མཇུག་འབྲས་སུ་གང་ཐོན་པའི་དངོས་དོན་དབར་མི་འཚམས་པའི་ཧེ་བག་ཐོན་པ་སོགས་ལྟ་བུ་ཡིན། རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་ལག་ལེན་ལ་འདེབས་པའི་ཚན་རིག་པའི་བྱ་གཞག་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེར་འགྱུར་བ་ཞུང་དུ་ལས་གཏང་མི་དགོས་པའི་སྒོ་ནས་སྐབས་འབྲེལ་མགོ་རྙོག་ཕྲ་མོ་རྣམས་གཙང་སེལ་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དེས་ན་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་ནི་ཧ་ཅང་ སྡར་སྡོལ་རྒྱུན་འཛིན་ལ་ཞུགས་པའི་བྱེད་སྒོ་ཞིག་སྟེ། དེ་ལག་ལེན་ལ་འདེབས་མཁན་ཚོས་འཛམ་གླིང་མགོ་རྟེང་སློག་པའི་གསར་རྟེད་རིགས་འཚོལ་བར་མི་ཞུགས་པར། ད་ཕན་ཡོད་བཞིན་པའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ཉིད་རྒྱ་སྐྱེད་རྒྱུན་སྲིང་བྱེད་པར་ཞུགས་པའི་ཕྱིར། ཁྱུན་རང་གི་ངག་འགྲོས་ལྟར་འདྲེན་བྱས་ན། "རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གིས་ནི་དངོས་དོན་ནམ། ཡང་ན་རྣམ་གཞག་གང་ཡིན་རུང་དཔེ་གསར་ཞིག་འཚོལ་བའི་དམིགས་ཡུལ་མི་གཟུང་ལ། དེ་ཉིད་ལམ་དུ་ལྷོངས་བ་ནའང་དཔེ་གསར་དེ་འདྲ་གང་ཡང་མི་རྙེད་པ་ཡིན།"ཞེས་བཤད། གཙོ་ཆེར་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་པ་དག་གིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ཉིད་འཐད་མིན་ཕྱོགས་སུ་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་པའི་རྩོལ་བ་མི་བྱེད་ཅེས་ཁྱུན་གྱིས་ནན་བརྗོད་བྱས། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཁོ་ཚོས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེར་ཡིད་གཉིས་ཐེ་ཚོམ་མེད་པར་ཁས་ལེན་བྱས་པ་བརྒྱུད། རང་གི་ཞིབ་འཇུག་གི་བྱ་བ་རྣམས་དེས་བཞག་པའི་མཚམས་དེ་གའི་ནང་སྒྲུབ་པ་རེད། དཔེར་ན་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་ལ་རང་གི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་གྲུབ་དོན་དེ་ཉིད་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་དང་འགལ་བར་རྙེད་ཚེ། ཁོ་མོས་རྒྱུན་ལྡན་དུ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ནོར་བར་བལྟ་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་རང་གིས་བགོལ་བའི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་དེར་སྐྱོན་ཡོད་པར་བལྟ་ངེས་རེད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེར་གཞུ་ཤང་བྱ་ས་མེད།

རྒྱུན་དུ་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གི་དུས་ཡུན་དེ་ལོ་རབས་མང་པོ་དང་། སྐབས་རེ་དུས་རབས་མང་པོར་ཐུབ་པའང་ཡོད། དུས་ཡུན་དེའི་རིང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ཁྱད་ཀྱིས་གསལ་ཁ་ཕྱེ་བ་སྟེ། དེ་ཉིད་ལ་རྣོ་བྲུར་འདོན་པ་དང་། མ་ཚང་བ་ཁ་སྐོང་བ། མགོ་རྙོག་གང་མང་གཙང་སེལ་བྱེད་པ། དེའི་ལག་བསྟར་གྱི་ཁྱབ་ཚད་སྐྱེད་པ་ལ་སོགས་པ་བྱེད། དེ་ལྟར་དུས་ཚོད་བཞུད་ཀྱིན་དུ་རིམ་གྱིས་སྦྱི་འགྲེ་མིན་པའི་གནས་སྣང་རིགས་འབྱུང་བའི་འགོ་རྩོམ་པ་སྟེ། རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་པ་དག་གིས་ཇི་ཙམ་འབད་ཀྱང་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དུ་གཏོགས་པའི་རྣམ་གཞག་ཁག་གི་འདོད་ཚུལ་དང་འདྲུམ་དུ་མེད་པའི་གནས་སྣང་མང་པོ་འཐོན་གྱི་ཡོད། སྤྱི་འགྲེ་མིན་པའི་གནས་སྣང་དེ་རིགས་ཞུང་ཤས་ཙམ་ཡིན་པའི་སྐབས་དེ་དག་ལ་གཙིགས་ཆུང་དུ་མཐོང་ཡང་། གནས་སྣང་དེ་རིགས་ཇེ་མང་ཇེ་མང་དུ་སོང་བ་དང་དུས་མཉམ་དུ་ཚན་རིག་གི་ཚོགས་སྡེ་སྤྱི་ལ་དུས་ཀྱི་འགག་རྩར་ཐུག་པ་ལྟ་བུའི་བློ་གཡེང་འབྱུང་བ་རེད། སྐབས་དེར་དེ་ཕན་ཆད་ཀྱི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་དེར་གདེང་འཛོག་ཡིད་ཆེས་བརླག་པས། རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་གི་རྒྱུད་རིམ་དེ་གནས་སྐབས་ཤིག་རིང་མཚམས་ཆད་ཀྱི་ཡོད། འདིས་ཁྱུན་གྱིས་གསར་བརྗེའི་རང་བཞིན་གྱི་ཚན་རིག་ཅེས་སུ་འབོད་པ་དེའི་དུས་སྐབས་འགོ་ཚུགས་པའི་མཚམས་རྟགས་མཚོན། དེ་ལྟའི་དུས་སྐབས་སུ་ཚན་རིག་གི་གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་རང་བཞིན་དེ་ཅིར་འགྱུར་གཏོལ་མེད་དུ་ལུས་འགྲོ་བ་རེད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་རྙིང་པ་དེའི་ཚབ་ཏུ་དོད་ཐུབ་ཀྱི་སྒྲོམ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ཐོན་ནས་ཡོད་པ་དེ་ལས་མཐར་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ངེས་བཟུང་ཞིག་ལ་གཏན་འཁེལ། ཚན་རིག་གི་ཚོགས་སྡེའི་འཐུས་མི་ཡོངས་རྫོགས་ཀྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་དེར་ངོས་ལེན་བྱེད་པར་དུས་ཡུན་

that marks the completion of a scientific revolution. The essence of a scientific revolution is thus the shift from an old paradigm to a new one.

Kuhn's characterization of the history of science as long periods of normal science punctuated by occasional scientific revolutions struck a chord with many philosophers and historians of science. A number of examples from the history of science fit Kuhn's model quite well. When we examine the transition from Ptolemaic to Copernican astronomy, for example, or from Newtonian to Einsteinian physics, many of the features that Kuhn describes are present. Ptolemaic astronomers did indeed share a paradigm, based around the theory that the earth is stationary at the centre of the universe, which formed the unquestioned back-drop to their investigations. The same is true of Newtonian physicists in the 18th and 19th centuries, whose paradigm was based around Newton's theory of mechanics and gravitation. And in both cases, Kuhn's account of how an old paradigm gets replaced by a new one applies fairly accurately. There are also scientific revolutions that do not fit the Kuhnian model so neatly – for example the recent molecular revolution in biology. But nonetheless, most people agree that Kuhn's description of the history of science contains much of value.

Why did Kuhn's ideas cause such a storm? Because in addition to his purely descriptive claims about the history of science, Kuhn advanced some highly controversial philosophical theses. Ordinarily we assume that when scientists trade their existing theory for a new one, they do so on the basis of objective evidence. But Kuhn argued that adopting a new paradigm involves a certain act of faith on the part of the scientist. He allowed that a scientist could have good reasons for abandoning an old paradigm for a new one, but he insisted that reasons alone could never rationally *compel* a paradigm shift. 'The transfer of allegiance from paradigm to paradigm', Kuhn wrote, 'is a conversion experience which cannot be forced'. And in explaining why a new paradigm rapidly gains acceptance in the scientific community, Kuhn emphasized the peer

མི་རབས་གཅིག་ཙམ་འགོར་ཞིང་། དེ་ལྟར་ནམ་བྱུང་བ་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་ལེའུ་ཞིག་རྫོགས་པར་གྲུབ་པ་རེད། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ་ཞིག་གི་དོན་སྙིང་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་རྙིང་པ་ཞིག་ནས་གསར་པ་ཞིག་ལ་ཚུར་འཕོས་འགྱུར་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན།

ཁུན་གྱི་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་འཇོག་ཚུལ་ཏེ། དུས་ཀྱི་རྒྱུན་ཐག་གང་ཞིག་གི་ཁྲོད་དུ་རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་དང་བའི་དུས་རིམ་རིང་པོས་བརྒྱུན་ཞིང་། དེའི་བར་བར་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེས་རེས་འགའ་རེས་འགའ་ཙམ་ཚོད་པ་ཞིག་ཏུ་བལྟས་པ་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་ལོ་རྒྱུས་སྨྲ་བ་མང་པོའི་བསམ་བློ་དང་རྩེ་མཐུན་བྱུང་ཡོད། ཚན་རིག་གི་བྱུང་བའི་ཁྲོད་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་མང་པོ་ཁུན་གྱི་དཔེ་གཞི་དང་ཧ་ཅང་མཐུན་ཏེ། དཔེར་ན་ཏོ་ལོ་མིའི་སྐར་དཔྱད་རིག་པ་ནས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་སྐར་དཔྱད་རིག་པར་འཕོས་པའི་འཕོ་འགྱུར་དང་། ནེའུ་ཊོན་གྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་ནས་ཨ་ཡིན་སི་ཏེན་གྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པར་འཕོས་པའི་འཕོ་འགྱུར་ལྟ་བུར་ཞམས་ཞིབ་བྱེད་སྐབས་ཁུན་གྱིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པའི་ཡན་ལག་མང་པོ་ཞིག་ཚང་ཡོད། དེ་ཡང་ཏོ་ལོ་མིའི་འདོད་ཚུལ་འཛིན་པའི་སྐར་དཔྱད་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་འཛམ་བུ་གླིང་ནི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དབུས་སུ་འགུལ་མེད་དང་གནས་པའི་རྣམ་གཞག་གཞི་ལ་བཟུང་བའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ཐུན་མོང་དུ་ཁས་བླངས་ཤིང་། དེ་ཉིད་ཁོ་ཚོའི་ཞིབ་འཇུག་གི་ཚད་ཐུབ་རྒྱབ་ལྗོངས་སུ་གྱུར་བ་རེད། དེ་བཞིན་དུ་དུས་རབས་༡༤ དང་ ༡༩ ཡི་ནེའུ་ཊོན་རྗེས་སུ་འབྲངས་པའི་དངོས་ཁམས་རིག་པ་བ་རྣམས་ལའང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ཏེ། ཁོ་ཚོའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ནི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཤུགས་རིག་དང་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལས་གྲུབ་པའི་རྨང་རྗོའི་སྟེང་བསླངས་ཡོད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་རྙིང་པ་ཞིག་གི་གོ་དབང་དེ་གསར་པ་ཞིག་གིས་ཇི་ལྟར་ཚབ་བསྒྲུབ་ཁ་སྒྱུར་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁུན་གྱི་བཤད་པ་དེ་གནས་སྟངས་དེ་གཉིས་ཀའི་ནང་འོས་འཚམ་བྱུང་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཁུན་གྱི་དཔེ་གཞི་དང་རན་འཚམ་མིན་པའི་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའང་ཡོད་པ་ནི་དཔེར་ན་ཉེ་ཆར་བྱུང་བའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ནང་གི་འདུས་རྫུལ་གསར་བརྗེ་ལྟ་བུ་རེད། དེ་ལྟར་ཡིན་མོད། ཁུན་གྱིས་བྱས་པའི་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་འགྲེལ་བཤད་དེར་རིན་ཐང་ཧ་ཅང་ཡོད་པ་སྐྱེ་བོ་ཕལ་མོ་ཆེས་ཁས་ལེན་བྱེད།

ཁུན་གྱི་རིག་པ་དེ་རྣམས་ཀྱིས་འཚུབ་ཆ་དྲག་པོ་དེ་འདྲ་ཞིག་བསླངས་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ལོ་རྒྱུས་སྐོར་གྱི་བཤད་པ་རྐྱང་པའི་ཁས་ལེན་དེའི་ཐོག་ཧ་ཅང་རྩོད་གཞི་ཅན་གྱི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་དམ་བཅའ་མང་པོ་ཞིག་བཟུང་བས་ཡིན། རྒྱུན་དུ་ང་ཚོས་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ད་ལྟ་ཡོད་བཞིན་པའི་རྣམ་གཞག་ཅིག་གི་ཚབ་ཏུ་རྣམ་གཞག་གཞན་གསར་པ་ཞིག་བརྗེ་བ་ནི་གཞིའི་དངོས་པོའི་དཔང་རྟགས་རྙེད་པ་གཞི་ལ་བཞག་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཁུན་གྱིས་བཤད་རྒྱུར། ཚན་རིག་པས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ཞིག་དང་ལེན་བྱེད་པར་དད་སྟོབས་ཀྱི་རྐྱེན་ཞིག་ཚང་དགོས། ཁོང་གིས་མུ་མཐུད་དེ་བཤད་རྒྱུར། ཚན་རིག་པས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ཞིག་གི་ཆེད་དུ་རྙིང་པ་དོར་བ་ལ་རྒྱུ་མཚན་རིགས་པ་ཡག་པོ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚོག་མོད། དེ་ལྟ་ནའང་རྒྱུ་མཚན་གཅིག་པུས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་འཕོ་འགྱུར་དེ་འདྲ་བསྐྱལ་མི་ཐུབ་ཅེས་ཁོང་གིས་ནན་བཤད་བྱས། "གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཅིག་ནས་གཞན་ཞིག་ལ་དད་ཞེན་འཕོས་པ་དེ་བཙན་སྐུལ་གྱིས་བསྒྲུབ་ཏུ་མེད་པའི་བརྗེ་འགྱུར་གྱི་ཉམས་སྣང་ཞིག་ཡིན"ཞེས་ཁུན་རང་གིས་བྲིས་ཡོད། ཚན་རིག་གི་ཚོགས་སྡེའི་ནང་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ཞིག་ལ་བརྟེན་པའི་མོས་མཐུན་ཁས་ལེན་མྱུར་མོ་དེ་འདྲ་ཅིའི་ཕྱིར་འཐོབ་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་བཤད་བྱས་སྐབས་དེ་ནི་ཚན་རིག་པ་ནང་ཕན་ཚུན་གྱི་རོགས་ཟླའི་སྣོན་

pressure of scientists on one another. If a given paradigm has very forceful advocates, it is more likely to win widespread acceptance.

Many of Kuhn's critics were appalled by these claims. For if paradigm shifts work the way Kuhn says, it is hard to see how science can be regarded as a rational activity at all. Surely scientists are meant to base their beliefs on evidence and reason, not on faith and peer pressure? Faced with two competing paradigms, surely the scientist should make an objective comparison of them to determine which has more evidence in its favour? Undergoing a 'conversion experience', or allowing oneself to be persuaded by the most forceful of one's fellow scientists, hardly seems like a rational way to behave. Kuhn's account of paradigm shifts seems hard to reconcile with the familiar positivist image of science as an objective, rational activity. One critic wrote that on Kuhn's account, theory choice in science was 'a matter for mob psychology'.

Kuhn also made some controversial claims about the overall direction of scientific change. According to a widely held view, science progresses towards the truth in a linear fashion, as older incorrect ideas get replaced by newer, correct ones. Later theories are thus objectively better than earlier ones. This 'cumulative' conception of science is popular among laymen and scientists alike, but Kuhn argued that it is both historically inaccurate and philosophically naïve. For example, he noted that Einstein's theory of relativity is in some respects more similar to Aristotelian than Newtonian theory – so the history of mechanics is not simply a linear progression from wrong to right. Moreover, Kuhn questioned whether the concept of objective truth actually makes sense at all. The idea that there is a fixed set of facts about the world, independent of any particular paradigm, was of dubious coherence, he believed. Kuhn suggested a radical alternative: the facts about the world are paradigm-relative, and thus change when paradigms change. If this suggestion is right, then it makes no sense to ask whether a given theory corresponds to the facts 'as they really are', nor therefore to

ཤུགས་ཐེབས་རེས་བྱུང་བས་རེད་ཅེས་ཁོང་གིས་ནན་བརྗོད་བྱས། དེ་ནི་གལ་ཏེ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་ལ་མོས་མཐུན་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་མཁན་གྲངས་སུ་སྐྱེ་བོ་ཁ་སྐོང་བས་ཆེ་བ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚེ་དེའི་རྐྱེན་གྱི་དེར་རྒྱབ་སྐྱོར་རྒྱ་ཆེ་བར་འཐོབ་རེ་ཆེ་བའི་དོན་ཡིན།

ཁུན་གྱི་ཕྱོགས་སྔ་མང་པོའི་རྒྱུད་ལ་ཁུན་གྱི་ཁས་ལེན་འདི་དག་གིས་འཇིགས་དངངས་ཀྱི་ཚོར་བ་ཞིག་བསླངས་ཡོད། དེ་ནི་གལ་ཏེ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་འཕོ་འགྱུར་ཐེབས་ཚུལ་དེ་ཁུན་གྱིས་བརྗོད་པ་ལྟར་ཡིན་ན། ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་དེ་རིགས་ལམ་ཅན་གྱི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པར་ཤེས་རྒྱུ་དཀའ་བས་ཡིན། ཚན་རིག་པས་རང་རང་གི་ཡིད་ཆེས་དེ་དཔང་རྟགས་དང་རྒྱུ་མཚན་ལ་གཞི་བཙུགས་དགོས་པ་ཡིན་གྱི་དད་པ་དང་རོགས་ཟླའི་སྐྱོན་ཤུགས་ལ་གཞི་བཙུགས་པ་ག་ལ་འོས། ཕན་ཚུན་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཉིས་ལས་གཅིག་ཤོས་གདམ་དགོས་པའི་ཚེ་ཚན་རིག་པས་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་ལ་བདེན་པའི་དཔང་རྟགས་མང་བ་ཡོད་པ་ངེས་ཕྱིར་དུ་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་གཏུགས་པའི་ཞིབ་སྟེར་བྱེད་དགོས་པ་ལོས་ཡིན། ‘བརྗེ་འགྱུར་གྱི་ཉམས་སྣང་’ བྱུང་བའམ། ཡང་ན་ལས་རོགས་ཚན་རིག་པའི་གྲོད་ནས་ཁ་སྐོང་བས་ཆེ་ཤོས་དེས་སེམས་བློ་འགྱུར་དུ་བཅུག་པ་ལྟ་བུ་ནི་རིགས་ལམ་པའི་བྱེད་སྟངས་ཤིག་རྩ་བ་ནས་མིན། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་བརྗེ་འགྱུར་གཏོང་ཕྱོགས་ཐད་ཀྱི་ཁུན་གྱི་བཤད་པ་དེ་དང་། བདེན་དངོས་སྨྲ་བས་ཚན་རིག་ནི་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་གཏུགས་པའི་བྱ་གཞག་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་བལྟས་པའི་བཤད་པ་གཉིས་པོ་འདུམ་སྒྲིག་བྱ་རྒྱུ་མི་སྲིད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། ཕྱོགས་སྔ་གཅིག་གིས་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ཁུན་གྱི་བཤད་པ་གཞིར་བཟུང་ན་ཚན་རིག་ནང་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་བྱེད་སྟངས་དེ་མི་ཚོགས་སེམས་ཁམས་ཀྱི་གནད་དོན་ཞིག་ལས་མ་འདས་ཞེས་བཀོད་ཡོད།

དེ་བཞིན་དུ་སྤྱི་ཡོངས་ནས་ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བའི་ཁ་ཕྱོགས་ཐད་ཁུན་གྱིས་རྩོད་གླེང་ཅན་གྱི་འདོད་ཚུལ་ཁག་ཅིག་སྤེལ་ཡོད། སྤྱིར་བཏང་དར་ཁྱབ་ཆེ་བའི་ལྟ་ཚུལ་ཞིག་ལ། ཚན་རིག་ནི་བདེན་པའི་ཕྱོགས་སུ་ཐད་དྲང་ཁོ་ནར་བགྲོད་པའི་སྒོ་ནས་འཕེལ་རྒྱས་བྱེད་ཅིང་། དེ་ཡང་ལྟ་ཚུལ་རྙིང་ལ་འཁྲུལ་བ་ཅན་རྣམས་ཀྱི་ཚབ་ཏུ་ཇེ་གསར་དང་ཇེ་བདེན་དུ་གྱུར་པའི་ལྟ་ཚུལ་རིམ་གྱིས་དོད་པར་བལྟས་པ་རེད། དེས་ན་རྣམ་གཞག་སྔ་མ་དག་ལས་ཕྱི་མ་རྣམས་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཇེ་ལེགས་ཇེ་བཟང་རེད། དེ་ལྟར་ཚན་རིག་ནི་ཤེས་ཡོན་ཕུང་གསོག་གི་རིག་པ་ཞིག་ཡིན་པའི་འདོད་ཚུལ་དེ་མི་ཕལ་པ་དང་ཚན་རིག་པའི་ནང་དུ་དར་གསོ་ཆེ་བ་ཡིན་མོད། ཁུན་གྱིས་ནི་གོང་གི་འདོད་ཚུལ་དེ་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་འགྲོས་རིམ་དང་མི་མཐུན་ཞིང་། ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཆ་ནས་རྩོལ་ཆུང་ཞིག་ཡིན་པའི་ཟླན་ཀ་བཙུགས་ཡོད། དཔེར་ན་ཨ་ཡིན་སི་ཏན་གྱི་ལྡོས་གྲུབ་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཕྱོགས་འགའ་ཞིག་གི་ཆ་ནས་ནིའུ་ཊོན་གྱི་འདོད་ཚུལ་ལས་ཐག་ཐུང་ཞིང་ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་འདོད་ཚུལ་ལ་ཉེ་ཆེ་བ་ཡོད་པས་ཤུགས་རིག་གི་འབྱུང་རབས་དེ་འཁྲུལ་པའི་ཕྱོགས་ནས་མ་འཁྲུལ་པའི་ཕྱོགས་སུ་ཐད་བགྲོད་བྱས་པ་ཞིག་མིན་ཞེས་ཁོང་གིས་བརྒལ་ལན་བྱས་ཡོད། དེ་ཙམ་དུ་མ་ཟད་གཞིའི་གནས་ལུགས་བདེན་པ་ཞེས་པའི་འདོད་ཚུལ་དེ་ལ་དོན་དངོས་ཐོག་གི་རྒྱུ་ཅི་ཡང་ཡོད་དམ་ཞེས་ཁུན་གྱིས་དོགས་འདྲི་བྱས་ཡོད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་བྱེ་བྲག་པ་གང་ལ་ཡང་ལྟོས་མེད་རང་དབང་དུ་གནས་པའི་འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་དོན་བརྟན་ཚུགས་པ་ཞིག་ཡོད་པའི་བསམ་ཚུལ་དེ་ནི་དོགས་གཞི་ཅན་གྱི་བསམ་བློ་ཞིག་ཡིན་པར་ཁུན་གྱིས་ཡིད་ཆེས་བྱས། ཁོང་གིས་གདམ་ག་ཡོངས་སུ་མི་འདྲ་བ་ཞིག་བཏོན་ཏེ། འཇིག་རྟེན་གྱི་དངོས་དོན་རྣམས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་འགྱུར་བ་ན་དངོས་དོན་རྣམས་ཀྱང་འགྱུར་འགྲོ་བར་བཤད། ཅི་སྟེ་དགོངས་འཆར་འདི་འགྲིགས་པ་ཡིན་ན་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་དངོས་དོན་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་དུ་མཐུན་མིན་གྱི་དྲི་བ་དེར་གོ་རྒྱུ་ཅང་མེད་ཅིང་། དེ་ཉིད་ཡུལ་དངོས་པོའི་ཆ་ནས་བདེན་པ་ཡིན་མིན་དྲིས་པ་ལའང་

ask whether it is objectively true. Truth itself becomes relative to a paradigm.

Incommensurability and the theory-ladenness of data

Kuhn had two main philosophical arguments for these claims. Firstly, he argued that competing paradigms are typically 'incommensurable' with one another. To understand this idea, we must remember that for Kuhn a scientist's paradigm determines her entire world-view – she views everything through the paradigm's lens. So when an existing paradigm is replaced by a new one in a scientific revolution, scientists have to abandon the whole conceptual framework which they use to make sense of the world. Indeed, Kuhn even claims, obviously somewhat metaphorically, that before and after a paradigm shift scientists 'live in different worlds'. Incommensurability is the idea that two paradigms may be so different as to render impossible any straightforward comparison of them with each other – there is no common language into which both can be translated. As a result, the proponents of different paradigms 'fail to make complete contact with each other's viewpoints', Kuhn claimed.

This is an interesting if somewhat vague idea. The doctrine of incommensurability stems largely from Kuhn's belief that scientific concepts derive their meaning from the theory in which they play a role. So to understand Newton's concept of mass, for example, we need to understand the whole of Newtonian theory – concepts cannot be explained independently of the theories in which they are embedded. This idea, which is sometimes called 'holism', was taken very seriously by Kuhn. He argued that the term 'mass' actually meant something different for Newton and Einstein, since the theories in which each embedded the term were so different. This implies that Newton and Einstein were in effect speaking different languages, which obviously complicates the attempt to choose between their theories. If a Newtonian and an Einsteinian physicist

གོ་རྒྱུ་མེད་པར་ཟད་དེ། བདེན་པ་ཉིད་ཀྱང་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་དུ་ཡིན་པའི་ཕྱིར།

ཐུན་ཚོས་བཅྩེ་མི་ཉུང་བའི་རང་གཤིས་དང་། རྣམ་གཞག་གིས་ལྷེ་བའི་རང་གཤིས།

ཁྱུན་ལ་ཁས་ལེན་འདི་དག་དང་འབྲེལ་བའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་སྒྲུབ་བྱེད་གཙོ་བོ་གཉིས་ཡོད། དང་པོ་ནི་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་ཐུན་ཚོས་བཅྩེ་མི་ཉུང་བའི་རང་གཤིས་ལྡན་ཡོད་ཅེས་ཁོང་གིས་བརྗོད་ལ། སྒྲུབ་བྱེད་འདི་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་ང་ཚོས་དྲན་དགོས་པ་ཞིག་ཡོད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ཁྱུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལྟར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གི་འཛིག་རྟེན་ལྟ་སྟངས་ཡོངས་རྫོགས་ཁོ་མོའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་རག་ལུས་ཡོད་པ་སྟེ། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གྱི་མཐོང་ཤེལ་བརྒྱུད་ནས་ཁོ་མོས་ཡོད་ཚད་ལ་བལྟ་བ་རེད། དེས་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་ནང་སྟེར་ཡོད་ཀྱི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ལ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ཞིག་གིས་བརྗེ་ལེན་བྱེད་པ་ན་ཚན་རིག་པས་འཛིག་རྟེན་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་སྤྱོད་པའི་ལྟ་ཚུལ་གྱི་སྒྲོམ་གཞི་སྤྱ་མ་དེ་ཡོངས་རྫོགས་དོར་དགོས་པ་ཆགས་ཀྱི་ཡོད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་འཕོ་འགྱུར་མ་བྱུང་བའི་སྔོན་དང་བྱུང་ཚར་བའི་རྗེས་ཀྱི་སྐབས་སོ་སོར་ཚན་རིག་པ་རྣམས་འཛིག་རྟེན་མི་འདྲ་བའི་ནང་གནས་ཀྱི་ཡོད་ཅེས་ཁྱུན་གྱིས་སྔོན་ངག་གི་རྒྱུན་དང་སྦྱར་ཏེ་འགྲེལ་བཤད་བྱས། ཐུན་ཚོས་བཅྩེ་མི་ཉུང་བའི་རང་གཤིས་ཞེས་པ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཉིས་དབར་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་ཧ་ཅང་ཆེ་དྲགས་པའི་རྐྱེན་གྱིས་དེ་གཉིས་ལ་ཐད་ཀར་ཐུན་ཚོས་བཅྩེ་བའི་གཞི་ཙམ་ཡང་མེད་པར་གྱུར་པ་ལ་གོ་དགོས། དེ་གཉིས་ཀ་ཐུན་མོང་གི་སྐད་བརྡ་གཅིག་གི་ནང་བསྒྱུར་དུ་མེད་པ་ཡིན། དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཐ་དད་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཕན་ཚུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལ་ཡོངས་སུ་རིག་མི་ཐུབ་ཅེས་ཁྱུན་གྱིས་འདོད།

གོང་གི་ལྟ་ཚུལ་འདི་གསལ་ཁ་ཆེར་མེད་པ་ཞིག་ཡིན་ཉུང་ངོ་མཚར་བ་ཞིག་ཏན་ཏན་ཡིན། ཐུན་ཚོས་བཅྩེ་མི་ཉུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་ལྟ་གྲུབ་དེ་གཙོ་བོ་ཁྱུན་གྱི་རང་གི་ཡིད་ཆེས་ཤིག་ལས་ཐོན་པ་ཞིག་ཡིན། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ཁས་ལེན་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ཡང་དེའི་དོན་ལྡོག་དངོས་ནི་རང་ཉིད་གང་དང་འབྲེལ་སའི་རྣམ་གཞག་དེས་ངེས་གཏན་བྱེད་པར་ལྟ་བའི་ཡིད་ཆེས་དེ་ཡིན། དེས་ན་དཔེར་ན་ནེའུ་ཊོན་གྱི་གདོས་ཚད་ཀྱི་ཁས་ལེན་དེ་ཚུལ་མཐུན་དུ་ཤེས་པ་ལ་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་ཡོངས་རྫོགས་ཤེས་དགོས་ཏེ། རང་ཉིད་གང་དང་འབྲེལ་སའི་རྣམ་གཞག་ལས་རང་དབང་དུ་ཁས་ལེན་དེ་དང་དེར་ཚུལ་མཐུན་དུ་རྣམ་བཤད་བྱེད་དུ་མེད་པའི་ཕྱིར། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལ་ཁྱུན་གྱིས་གཙིགས་ཧ་ཅང་ཆེན་པོ་བྱས་ཤིང་། འདིར་སྐབས་རེ་"ཧྲིལ་པོའི་རིང་ལུགས"ཞེས་སུ་འབོད། དེས་ན་ཁྱུན་གྱིས་བརྗོད་པ་ལྟར་ན། "གདོས་ཚད"ཅེས་པའི་ཐ་སྙད་དེས་ནེའུ་ཊོན་དང་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གཉིས་ལ་དོན་ལྡོག་མི་གཅིག་པ་མཚོན་ཞིང་། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཁོང་གཉིས་ཀྱིས་ཐ་སྙད་དེ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་སའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་པོ་ཧ་ཅང་མི་འདྲ་བ་ཡིན་པའི་ཕྱིར་ཞེས་བཀོད། འདིས་དོན་གྱིས་ནི་ནེའུ་ཊོན་དང་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གཉིས་དངོས་གནས་ལ་སྐད་བརྡ་མི་གཅིག་པ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་པར་བསྟན་ཞིང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཁོང་གཉིས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལས་གང་ཞིག་གདམ་དགོས་མིན་གྱི་འབད་རྩོལ་དེ་བྱེད་ཐབས་རྙོག་པོ་ཞིག་ཏུ་བཟོས་པ་རེད། དེས་ན་གལ་ཏེ་ནེའུ་ཊོན་རྗེས་འབྲང་གི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་པ་ཞིག་དང་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་རྗེས་འབྲང་གི་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་

tried to have a rational discussion, they would end up talking past each other.

Kuhn used the incommensurability thesis both to rebut the view that paradigm shifts are fully 'objective', and to bolster his non-cumulative picture of the history of science. Traditional philosophy of science saw no huge difficulty in choosing between competing theories – you simply make an objective comparison of them, in the light of the available evidence, and decide which is better. But this clearly presumes that there is a common language in which both theories can be expressed. If Kuhn is right that proponents of old and new paradigms are quite literally talking past each other, no such simplistic account of paradigm choice can be correct. Incommensurability is equally problematic for the traditional 'linear' picture of scientific history. If old and new paradigms are incommensurable, then it cannot be correct to think of scientific revolutions as the replacement of 'wrong' ideas by 'right' ones. For to call one idea right and another wrong implies the existence of a common framework for evaluating them, which is precisely what Kuhn denies. Incommensurability implies that scientific change, far from being a straightforward progression towards the truth, is in a sense directionless: later paradigms are not better than earlier ones, just different.

Not many philosophers were convinced by Kuhn's incommensurability thesis. Part of the problem was that Kuhn also claimed old and new paradigms to be *incompatible*. This claim is very plausible, for if old and new paradigms were not incompatible there would be no need to choose between them. And in many cases the incompatibility is obvious – the Ptolemaic claim that the planets revolve around the earth is obviously incompatible with the Copernican claim that they revolve around the sun. But as Kuhn's critics were quick to point out, if two things are incommensurable then they cannot be incompatible. To see why not, consider the proposition that an object's mass depends on its velocity. Einstein's theory says this proposition is true while Newton's says it is false.

པ་ཞིག་དབར་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་བགྲོ་གླེང་ཞིག་བྱེད་འདོད་ན་ཁོ་གཉིས་ཕན་ཚུན་གོ་བརྡ་མ་ཕྲོད་པར་ལུས་རྒྱུ་ངེས་པ་རེད།

ཁུན་གྱིས་ཐུན་ཚོས་བཅོ་མི་ཁུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་དེ། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་འཛོ་འགྱུར་བྱུང་བ་ན་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གཞི་དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་གཞི་ལ་བྱས་ཏེ་གྲུབ་པར་བལྟས་པའི་གཞན་གྱི་འདོད་ཚུལ་དེར་དགག་པ་བྱེད་པ་དང་། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ནི་ཤེས་ཡོན་ཕུང་གསོག་གི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་མིན་པར་བལྟས་པའི་རང་གི་དམ་བཅའ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པ་སྟེ་གཉིས་ཀའི་ཆེད་དུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ཡོད། འཁྲབ་བླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ཀྱི་དབར་ལེགས་ཞན་གདམ་ཀ་བྱ་རྒྱུ་དེ་སྲོལ་རྒྱུན་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་ལྟར་ན་དཀའ་ཚེགས་ཆེ་བ་ཞིག་མིན། གང་ཡིན་ཞེ་ན། གང་ལག་སོན་བྱུང་བའི་དཔང་རྟགས་རྣམས་གཞི་ལ་བཞག་སྟེ་རྣམ་གཞག་ཕན་ཚུན་དབར་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་གཏུགས་པའི་མཚུངས་སྡུར་བགྱིས་པའི་སྒོ་ནས་གང་ཞིག་ལེགས་པ་དེར་ཐག་གཅོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཙམ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ལངས་ཕྱོགས་འདིས་ནི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལྷུག་པར་འགྲེལ་སྟོན་བྱེད་ནུས་པའི་ཐུན་མོང་གི་སྐད་བརྡ་ཞིག་ཡོད་ཤག་ཏུ་བཅིས་པ་རེད། གལ་ཏེ་ཁུན་གྱིས་འདོད་པ་ལྟར་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་རྙིང་སོ་སོར་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་མཁན་དབར་ཕན་ཚུན་སྐད་བརྡ་མི་འཕྲོད་པའི་གནས་སྟངས་དེ་བདེན་པ་ཡིན་ན་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ནང་གསེས་འདེམས་སྒྲུག་བྱ་ཐབས་ཀྱི་གོང་གི་འགྲེལ་བཤད་སྟབས་བདེ་འདི་འགྲིག་ཐབས་མེད། དེ་བཞིན་དུ་ཐུན་ཚོས་བཅོ་མི་ཁུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་དེ་ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་འཕེལ་ཕྱོགས་ཐད་དྲང་དུ་བགྲོད་པར་བལྟས་པའི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ལངས་ཕྱོགས་དང་ཡང་མི་འགྲིགས་པ་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། གལ་ཏེ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་རྙིང་པ་དང་གསར་པ་གཉིས་དབར་ཐུན་ཚོས་བཅོར་མེད་པ་དེ་འདྲ་ཡིན་ན་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་གནས་ཚུལ་དེ་འཁྲུལ་པ་ཅན་གྱི་ལྟ་གྲུབ་དོར་བའི་ཤུལ་དུ་འཁྲུལ་བྲལ་གྱི་ལྟ་གྲུབ་ཅིག་བླངས་པའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཏུ་བསམ་ན་མ་འགྲིགས་པ་ཡིན། གང་ཡིན་ཞེ་ན་ལྟ་གྲུབ་གཅིག་འགྲིགས་པ་དང་གཞན་དེ་ནོར་བར་བལྟས་པ་དེ་ཉིད་ཀྱིས་གང་ལ་བརྟེན་ནས་ལེགས་ཉེས་འབྱེད་སའི་ཐུན་མོང་གི་སྒྲོམ་གཞི་ཞིག་ཡོད་པར་མཚོན་ཞིང་། དེ་འདྲ་ཡོད་པ་ཁུན་གྱིས་བཀག་པའི་ཕྱིར། ཐུན་ཚོས་བཅོ་མི་ཁུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་དེས་ཚན་རིག་གི་འགྱུར་ལྡོག་དེ་བདེན་པའི་ཕྱོགས་སུ་ཐད་བསྐྱོད་བྱེད་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་ཡིན་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ། དེ་ཉིད་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་ཏན་མེད་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་ཏུ་མཚོན་ལ། དེའི་དབང་དུ་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཕྱི་མ་རྣམས་སྔ་མ་ལས་ཐ་དད་པ་ཙམ་ཞིག་ལས་ལེགས་པ་ཡིན་པར་མ་ངེས།

ཁུན་གྱིས་བཞག་པའི་ཐུན་ཚོས་བཅོ་མི་ཁུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་འདིས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོའི་བློ་ཁ་འགུགས་ཐུབ་མེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ཆ་ཤས་ཤིག་ནི་ཁུན་གྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་རྙིང་གཉིས་ཕན་ཚུན་འགྲིག་ཐབས་གཏན་ནས་མེད་པར་བལྟས་པ་དེ་ཡིན། ཁུན་གྱི་འདོད་ཚུལ་འདིར་རྒྱུ་མཚན་ཞིག་ཏན་ཏན་ཡོད་དེ། གལ་ཏེ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་རྙིང་གཉིས་ཕན་ཚུན་མི་འགྲིག་པ་མིན་ན་དེ་གཉིས་ལས་གཅིག་ལོ་ན་འདེམས་དགོས་དོན་མེད་པར་འགྱུར་བ་རེད། དེར་མ་ཟད་གནས་སྟངས་མང་པོའི་ནང་དེ་ལྟའི་འགྲིག་ཐབས་མེད་པའི་རང་གཤིས་དེ་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཡིན། དཔེར་ན་གཟའ་རྣམས་ཀྱིས་འཛམ་བུ་གླིང་ལ་སྐོར་བ་བྱེད་པར་འདོད་པའི་ཏོ་ལོ་མིའི་ཁས་ལེན་དང་། ཡང་དེ་དག་གིས་ཉི་མར་སྐོར་བ་བྱེད་པར་འདོད་པའི་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་ཁས་ལེན་གཉིས་ཕན་ཚུན་འགྲིག་ཐབས་མེད་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་འདིར་རྩོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཅང་མ་བགོར་བར་རྩོལ་ལན་འདི་ལྟར་བྱེད་དེ། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་གཉིས་དབར་ཐུན་ཚོས་བཅོར་མེད་པའི་གནས་སྟངས་དེ་འདྲ་ཡོད་ན་ནི་དེ་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་འགྲིག་ཐབས་བྲལ་བའི་གནས་སྟངས་ཤིག་ཡོང་ཐབས་མེད། དེ་མེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་མཐོང་བ་ལ། འདིར་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་གདོས་ཚད་དེ་རང་གི་མྱུར་ཚད་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པར་བསྟན་པའི་དམ་བཅའ་དེར་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན་ཚོག དེ་ལ་ཨ་ཡིན་སི་ཏེན་གྱི་རྣམ་གཞག

But if the doctrine of incommensurability is right, then there is no actual disagreement between Newton and Einstein here, for the proposition means something different for each. Only if the proposition has the *same* meaning in both theories, i.e. only if there is no incommensurability, is there a genuine conflict between the two. Since everybody (including Kuhn) agrees that Einstein's and Newton's theories do conflict, that is strong reason to regard the incommensurability thesis with suspicion.

In response to objections of this type, Kuhn moderated his incommensurability thesis somewhat. He insisted that even if two paradigms were incommensurable, that did not mean it was impossible to compare them with each other; it only made comparison more difficult. *Partial* translation between different paradigms could be achieved, Kuhn argued, so the proponents of old and new paradigms could communicate to some extent: they would not always be talking past each other entirely. But Kuhn continued to maintain that fully objective choice between paradigms was impossible. For in addition to the incommensurability deriving from the lack of a common language, there is also what he called 'incommensurability of standards'. This is the idea that proponents of different paradigms may disagree about the standards for evaluating paradigms, about which problems a good paradigm should solve, about what an acceptable solution to those problems would look like, and so on. So even if they can communicate effectively, they will not be able to reach agreement about whose paradigm is superior. In Kuhn's words, 'each paradigm will be shown to satisfy the criteria that it dictates for itself and to fall short of a few of those dictated by its opponent'.

Kuhn's second philosophical argument was based on an idea known as the 'theory-ladenness' of data. To grasp this idea, suppose you are a scientist trying to choose between two conflicting theories. The obvious thing to do is to look for a piece of data that will decide between the two – which is just what traditional philosophy of science recommended. But this will only be possible if there exist

ལྟར་ན་བརྗོད་པ་འདི་བདེན་པ་ཡིན་ལ། འོན་ཀྱང་ནེའུ་ཊོན་ལྟར་ན་དེ་འདི་འབྲུལ་བ་ཅན་ཞིག་ཡིན། འོན་ཀྱང་གལ་ཏེ་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་འདི་འཐད་ལྡན་ཞིག་ཡིན་ན། ནེའུ་ཊོན་དང་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གཉིས་དབར་དོན་ངོ་མར་མི་མཐུན་པའི་འགལ་བ་ཞིག་འབྱུང་དོན་མེད་དེ། ཁོང་གཉིས་ཀྱིས་ཁས་བླངས་པའི་དམ་བཅའ་སོ་སོར་དོན་ལྡོག་སོ་སོ་ནས་ཡོད་པའི་ཕྱིར། རྣམ་གཞག་དེ་གཉིས་ནང་གི་དམ་བཅའ་དེ་དག་གི་དོན་ལྡོག་གཅིག་གྱུར་ཡིན་པའི་གནས་སྟངས་ཁོ་ནའི་འོག་སྟེ། དེ་གཉིས་དབར་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་དེ་འདྲ་ཞིག་མེད་པའི་གནས་སྟངས་ཁོ་ནའི་ནང་ཁོང་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་འགྲིག་ཐབས་མེད་པའི་བཙོས་མིན་གྱི་འགལ་ཟླ་ཞིག་འབྱུང་ཆོག་པ་རེད། (ཁུན་རང་ཉིད་ཐེ་བའི་)མི་ཚང་མས་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་དང་ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་བར་ལ་འགྲིག་ཐབས་མེད་པའི་འགལ་འདུ་ཡོད་པར་མོས་མཐུན་བྱེད་ལ། དེས་ན་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་དང་འབྲེལ་བའི་དམ་བཅའ་དེ་དོགས་གཞི་ཅན་ཞིག་ཏུ་བསྒྱུར་པའི་དན་རྟགས་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན།

འདི་ལྟ་བུའི་དགག་པ་བྱུང་བ་ལ་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཁུན་གྱིས་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་ཁས་བླངས་པའི་དམ་བཅའ་དེར་བཙོས་སྒྱུར་ཕྲན་བུ་ཞིག་བཏང་ཡོད། དེ་ཡང་ཁོང་གིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཉིས་དབར་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་སོ་ན་གནས་ནའང་། དེས་དེ་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་མཚུངས་སྡུར་གཏན་ནས་བྱེད་མི་སྲིད་པར་བསྟན་པ་མིན་པར། མཚུངས་སྡུར་བྱ་དཀའ་ཙམ་ཡིན་པའི་དོན་ཡིན་ཞེས་ནན་བཤད་བྱས། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཐ་དད་དབར་ཕན་ཚུན་ཕབ་སྒྱུར་ཕྱོགས་ཙམ་བྱ་ཐུབ་པས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་རྙིང་གི་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་བསམ་ཚུལ་སྤེལ་རེས་ཀྱང་ཏོག་ཙམ་བྱ་ཐུབ། དེས་ན་སྒོ་ཀུན་ནས་གོ་བཟ་མི་འཕྲོད་པའང་མིན་ནོ་ཞེས་ཁུན་གྱིས་བརྒལ་ལན་བྱས། དེ་ལྟ་ནའང་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གཞིའི་གནས་ལུགས་གཞི་ལ་བཞག་པའི་སྒོ་ནས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ནང་ཕན་ཚུན་དབར་གདམ་ག་བྱ་རྒྱུ་ནི་མི་སྲིད་པ་ཡིན་ཞེས་ཁུན་གྱིས་མུ་མཐུད་དེ་འདོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི། དེ་གཉིས་དབར་སྤྱོད་རྒྱུའི་ཐུན་མོང་གི་སྐད་བརྡ་ཞིག་མེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཐུན་ཚོས་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་དེ་འདྲ་ཞིག་གྲུབ་པ་དེའི་སྟེང་དུ་ཁོང་གིས་ཐུང་མོང་གི་ཚད་གཞི་བཅེ་མི་ཏུང་བའི་རང་གཤིས་ཞེས་སུ་བཏགས་པའི་ཆོས་ཉིད་དེ་འདྲ་ཞིག་ཀྱང་ཡོད་པས་ཡིན་ཞེས་བཤད། རིག་པ་འདི་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་མི་འདྲ་བ་སོ་སོའི་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ཀྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་གི་སྤྱུས་ཚད་གཞལ་བའི་ཚད་གཞི་གང་ཞིག་བཟུང་མིན་དང་། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལེགས་པོ་གང་ཞིག་གིས་དཀའ་རྙོག་གང་འདྲ་ཞིག་སེལ་དགོས་མིན། དཀའ་རྙོག་གང་དེ་བསལ་བའི་གནས་བབས་སོ་སོའི་སྣང་ཚུལ་གང་འདྲ་དགོས་མིན་སོགས་ཀྱི་ཐད་ཕན་ཚུན་མོས་མཐུན་མི་ཐུབ་པའི་གོ་དོན་ཡིན། དེས་ན་ཁོ་ཚོའི་དབར་བསམ་ཚུལ་སྤེལ་རེས་ཐུབ་ནའང་སུའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་དེ་མཆོག་ཡིན་མིན་ཐད་ཕན་ཚུན་མོས་མཐུན་ཞིག་འབྱུང་མི་ཐུབ། དེ་ཡང་ཁུན་རང་གི་ངག་འགྲོས་སུ་ཐོན་པ་ལྟར་ན་"གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་རེ་རེ་ནས་རང་གིས་བཀགས་བཅད་གཏན་འབེབས་བྱས་པའི་ཚད་གཞི་ལོངས་ཀྱང་གཞན་གྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པའི་ཚད་གཞིའི་ཆ་འགའ་རེ་མི་ལོང་པར་འགྱུར"ཞེས་པ་དེ་འབྱུང་བར་འདོད།

ཁུན་གྱི་ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་སློབ་བྱེད་གཉིས་པ་དེ་རྣམ་གཞག་གིས་ལྟེ་བའི་རང་གཤིས་ཞེས་པའི་རིག་པ་དེར་གཞི་བཅོལ་ཡོད། རིག་པ་འདི་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པའི་ཐབས་སུ་ཆ་འདི་ལྟར་ཞོག་དང་། ཁྱོད་ཉིད་འགལ་འདུ་ཅན་གྱི་རྣམ་གཞག་གཉིས་ལས་གང་རུང་ཞིག་གདམ་པར་ཞུགས་པའི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ཁྱོད་ཀྱིས་སྤྱད་རྒྱུའི་བྱེད་ཐབས་མངོན་གསལ་དོད་པོ་དེ་ནི་དེ་གཉིས་ལས་གཅིག་ལ་ཐག་གཅོད་ཡོང་བར་འབྲེལ་ཡོད་གནས་ཚུལ་གྱི་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་འཚོལ་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། འདི་ནི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ཚན་རིག་ལྟ་གྲུབ་རིག་པས་བསྟུགས་པའི་འདེམས་སྒྲུག་རྒྱུག་ཚུལ་གྱི་ཐབས་ལམ་དེ་ཉིད་ཡིན། འོན་ཀྱང་འདི་ལྟར་ཡོང་བར་རྣམ་གཞག་ལས་རང་དབང་དུ་གྲུབ་པའི་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་ཅིག

data that are suitably independent of the theories, in the sense that a scientist would accept the data whichever of the two theories she believed. As we have seen, the logical positivists believed in the existence of such theory-neutral data, which could provide an objective court of appeal between competing theories. But Kuhn argued that the ideal of theory-neutrality is an illusion – data are invariably contaminated by theoretical assumptions. It is impossible to isolate a set of 'pure' data which all scientists would accept irrespective of their theoretical persuasion.

The theory-ladenness of data had two important consequences for Kuhn. Firstly, it meant that the issue between competing paradigms could not be resolved by simply appealing to 'the data' or 'the facts', for what a scientist counts as data, or facts, will depend on which paradigm she accepts. Perfectly objective choice between two paradigms is therefore impossible: there is no neutral vantage-point from which to assess the claims of each. Secondly, the very idea of objective truth is called into question. For to be objectively true, our theories or beliefs must correspond to the facts, but the idea of such a correspondence makes little sense if the facts themselves are infected by our theories. This is why Kuhn was led to the radical view that truth itself is relative to a paradigm.

Why did Kuhn think that all data are theory-laden? His writings are not totally clear on this point, but at least two lines of argument are discernible. The first is the idea that perception is heavily conditioned by background beliefs – what we see depends in part on what we believe. So a trained scientist looking at a sophisticated piece of apparatus in a laboratory will see something different from what a layman sees, for the scientist obviously has many beliefs about the apparatus that the layman lacks. There are a number of psychological experiments that supposedly show that perception is sensitive in this way to background belief – though the correct interpretation of these experiments is a contentious matter. Secondly, scientists' experimental and observational reports are often couched in highly theoretical language. For example, a

ཡོད་དགོས་པ་དང་། ཚན་རིག་པས་རྣམ་གཞག་གཉིས་པོ་ལས་རང་གང་ལ་མོས་པ་ཡོད་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་གྲངས་ཐོ་དེ་ཉིད་གཞིར་བྱས་ཏེ་འདེམས་སྒྲུག་བྱེད་པ་ཞིག་དགོས་པ་ཡིན། ང་ཚོས་སྔར་མཐོང་བ་བཞིན་གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་རྣམ་གཞག་བཏང་སྙོམས་གྲངས་ཐོ་དེ་འདྲ་ཞིག་གཞི་ལ་ཡོད་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས་ཤིང་། གྲངས་ཐོ་དེས་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་དབར་ཕྱོགས་ལྷུང་བྲལ་བའི་ཞུ་གཏུགས་ཀྱི་ཁྲིམས་ར་ཞིག་གི་བྱ་བ་འགྲུབ་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཁུན་གྱིས་ནི་དེ་ལྟ་བུ་རྣམ་གཞག་གི་ཤན་ཞུགས་མེད་པའི་གྲངས་ཐོ་ཟེར་བ་འཁྲུལ་སྣང་ཙམ་ཞིག་ལས་དོན་ལ་མེད་པར་བལྟས། དེ་ནི་ཁོང་ལྟར་ན་གྲངས་ཐོའི་རིགས་ཀུན་ལ་རྣམ་གཞག་སོ་སོའི་འདོད་ཕྱོགས་ཀྱིས་མ་སྣགས་པ་གཏན་ནས་མེད། དེ་བཞིན་དུ་ཚན་རིག་པ་སོ་སོའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཡིད་ཆེས་གང་ཡིན་ལ་ལྟོས་མེད་ཀྱིས་ཚང་མས་མོས་མཐུན་བྱེད་སའི་གྲངས་ཐོ་དག་གཙང་ཞིག་ཟུར་བཀོལ་བྱེད་མི་སྲིད་པ་རེད།

ཁུན་གྱི་འདོད་པ་ལྟར་ན་གྲངས་ཐོ་ཞིག་གི་རྣམ་གཞག་ལ་ནོན་པའི་རང་གཤིས་ཁས་བླངས་པ་དེར་མཇུག་འབྲས་གལ་ཆེན་གཉིས་ཡོད། དང་པོ་ནི་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་གནད་དོན་དེ་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་གམ་བདེན་དངོས་ཀྱི་ཚིགས་ཤིག་ལ་བརྟེན་ཙམ་གྱིས་སེལ་ཐབས་མེད་པ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་ཚན་རིག་པས་གང་ཞིག་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་གམ་བདེན་དངོས་ཀྱི་ཚིགས་ཤིག་ཏུ་བརྩི་མིན་ནི་ཚན་རིག་པ་རང་ཉིད་གང་ལ་མོས་པ་བྱེད་སའི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་གང་ཡིན་མིན་ལ་རག་ལས་པས་ཡིན། དེས་ན་གཞིའི་གནས་ལུགས་ཁེར་རྐྱང་གཞི་ལ་བཞག་ནས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཉིས་དབར་གདམ་ག་བྱེད་པ་ཞིག་འབྱུང་མི་སྲིད་དེ། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་རེ་རེའི་ཁས་ལེན་རྣམས་གང་ལ་བརྟེན་ནས་གནས་ལུགས་དང་མཐུན་པར་ལེགས་ཉེས་འབྱེད་པའི་གཞི་ཕྱོགས་སུ་མ་ལྷུང་བ་དེ་འདྲ་གཏན་མེད་པའི་ཕྱིར། གཉིས་པ་ནི་ཡུལ་དངོས་པོའི་བདེན་པ་ཞེས་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་ལ་དོགས་གཞིར་བཙུད་པ་དེ་རེད། རྣམ་གཞག་གམ་ཡིད་ཆེས་རྣམས་ཡུལ་དངོས་པོར་བདེན་པ་ཡིན་པ་ལ་དེ་དག་དངོས་དོན་དང་མཐུན་དགོས་ནའང་། དངོས་དོན་གང་ཞིག་ཡིན་པ་དེ་ཉིད་ལ་རྣམ་གཞག་གི་ལྷད་ཞུགས་ཡོད་ན་དེར་མཐུན་མ་མཐུན་བརྩི་བར་གོ་རྒྱུ་ཆེར་མེད་པར་འགྱུར་བ་རེད། རྒྱུ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ཁུན་ཁོང་གིས་བདེན་པ་ཉིད་ཀྱང་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པར་བཟུང་བའི་མཐར་ལྟུང་གི་དམ་བཅའ་ཞིག་བཞག།

ཁུན་གྱིས་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་ཐམས་ཅད་རྣམ་གཞག་ལ་ནོན་པ་ཡིན་པར་ཅིའི་ཕྱིར་འདོད་དམ་ཞེ་ན། སྤྱིར་ཁོང་གི་རྩོམ་ཡིག་ནང་གནས་དོན་འདིའི་སྐོར་མཐའ་ཆོད་པའི་ཁ་གསལ་མེད་ཀྱང་། སྒྲུབ་བྱེད་ཀྱི་རྩོད་པ་གཉིས་ཙམ་མངོན་གསལ་དུ་ཐོན་ཡོད། དང་པོ་ནི་འདུ་ཤེས་ཀྱི་འཆར་སྣྒོ་རྣམས་ལ་རྒྱབ་ལྗོངས་ཀྱི་ཡིད་ཆེས་ཀྱིས་ཤུགས་རྐྱེན་ལྡིང་པོ་ཐེབས་པའི་ལྟ་ཚུལ་ཞིག་ཡོད། དེ་ཡང་ང་ཚོས་གང་ཞིག་མཐོང་བ་ནི་ངེད་ཚོས་གང་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་མིན་ལ་ཕྱོགས་ཙམ་རག་ལུས་པ་རེད། དེས་ན་བརྟག་དཔྱད་ཁང་ཞིག་གི་ནང་གོམས་འདྲིས་སྦྱོང་བརྡར་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་ཚད་མཐོའི་ཡོ་ཆས་ལ་བལྟས་པ་ན་མི་དཀྱུས་མ་ཞིག་གིས་གང་མཐོང་བ་ལས་ཐ་དད་པ་ཞིག་མཐོང་ངེས་རེད། དེ་ནི་མི་དཀྱུས་མ་དེར་མེད་པའི་ཡོ་ཆས་སྐོར་གྱི་ཡིད་ཆེས་མང་པོ་ཞིག་ཚན་རིག་པ་དེར་མངའ་བས་རེད། འདུ་ཤེས་ཀྱི་འཆར་སྒོ་དེ་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་རྒྱབ་ལྗོངས་ལ་ཚུལ་འདི་ལྟར་དུ་བརྟེན་ཤས་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་ངང་ཚུལ་དེ་སེམས་ཁམས་རིག་པའི་བརྟག་དཔྱད་མང་པོས་གསལ་བསྟན་བྱས་ཡོད་ཚོད་ཀྱང་། བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་རྣམ་པ་འདི་དག་ལ་ཀློག་འགྲེལ་ལུགས་མཐུན་དུ་རྒྱུག་ཚུལ་ཐད་རྩོད་པ་ཏ་ཅང་ཆེན་པོ་རེད། གཉིས་པ་ནི་ཚན་རིག་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་སྣན་ཐོ་དང་རྟོག་ཞིབ་ཀྱི་སྣན་ཐོ་རྣམས་རྣམ་གཞག་གིས་བཅིངས་

scientist might report the outcome of an experiment by saying 'an electric current is flowing through the copper rod'. But this data report is obviously laden with a large amount of theory. It would not be accepted by a scientist who did not hold standard beliefs about electric currents, so it is clearly not theory-neutral.

Philosophers are divided over the merits of these arguments. On the one hand, many agree with Kuhn that pure theory-neutrality is an unattainable ideal. The positivists' idea of a class of data statements totally free of theoretical commitment is rejected by most contemporary philosophers – not least because no-one has succeeded in saying what such statements would look like. But it is not clear that this compromises the objectivity of paradigm shifts altogether. Suppose, for example, that a Ptolemaic and a Copernican astronomer are engaged in a debate about whose theory is superior. In order for them to debate meaningfully, there needs to be some astronomical data they can agree on. But why should this be a problem? Surely they can agree about the relative position of the earth and the moon on successive nights, for example, or the time at which the sun rises? Obviously, if the Copernican insists on describing the data in a way that presumes the truth of the heliocentric theory, the Ptolemaist will object. But there is no reason why the Copernican should do that. Statements such as 'on May 14th the sun rose at 7.10 a.m.' can be agreed on by a scientist whether they believe the geocentric or the heliocentric theory. Such statements may not be *totally* theory-neutral, but they are sufficiently free of theoretical contamination to be acceptable to proponents of both paradigms, which is what matters.

It is even less obvious that the theory-ladenness of data forces us to abandon the concept of objective truth. Many philosophers would accept that theory-ladenness makes it hard to see how *knowledge* of objective truth is possible, but that is not to say that the very concept is incoherent. Part of the problem is that, like many people who are suspicious of the concept of objective truth, Kuhn failed to articulate a viable alternative. The radical view that truth is

པའི་ཐ་སྙད་བརྡ་ཆད་ཀྱིས་དམ་པོར་འཁྱུམས་ཏེ་ཡོད་པས་ཡིན། དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་གྲུབ་འབྲས་སྣན་ཐོར་འགོད་པ་ན"གློག་རྒྱུན་ཞིག་ཐང་ས་རྒྱུག་གི་བརྒྱུད་ནས་རྒྱུག་བཞིན་འདུག"ཅེས་བརྗོད་ཉུང་། གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་འདི་སྟོན་པའི་སྣན་ཐོ་དེ་ནི་རྣམ་གཞག་ལ་ཆེར་ནོན་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ནི་གློག་རྒྱུན་དང་འབྲེལ་བའི་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ཡིད་ཆེས་ལ་ཆེར་མི་བརྟེན་པའི་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་སྣན་ཐོ་དེར་མོས་མཐུན་དེ་ཙམ་བྱ་རྒྱུ་མིན་པས་འདི་ནི་རྣམ་གཞག་བཏང་སྙོམས་ཀྱི་གྲངས་ཐོ་ཞིག་མིན་པ་ཧ་ཅང་གསལ།

སྒྲུབ་བྱེད་ཀྱི་རྗོད་པ་འདི་རྣམས་ཀྱི་དགེ་མཚན་བརྗེ་ཚུལ་ཐད་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་འདོད་པ་མི་མཐུན། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་ཁྱེན་ལ་མོས་མཐུན་བྱེད་མཁན་མང་དག་ཅིག་གིས་རྣམ་གཞག་བཏང་སྙོམས་ཀྱི་རང་གཤིས་དག་གཙང་དེ་འདྲ་ནི་གཏན་ནས་འཐོབ་ཏུ་མེད་པར་འཛིན་པ་རེད། རྣམ་གཞག་གི་དྲི་མ་ལས་ཡོངས་སུ་གྲོལ་བའི་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་གི་རྣམ་གྲངས་དེ་འདྲ་ཡོད་པར་འཛིན་པའི་དངོས་དོན་རིང་ལུགས་པའི་ལྟ་བ་དེ་དེང་རབས་ཀྱི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཕལ་མོ་ཆེས་ཁས་ལེན་མི་བྱེད་ཅིང་། དེ་ལ་རྒྱུ་མཚན་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པའི་ཁྲོད་ནས་ད་བར་དེ་ལྟ་བུའི་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་གི་མཚན་གཞི་འཐད་ལྡན་ཞིག་སུས་ཀྱང་ལམ་ལྷོང་དང་བསྟན་ཐུབ་མེད་པ་ནི་རྒྱུ་མཚན་ཆུང་ཙག་ཅིག་མིན། དེ་ལྟ་ནའང་འདོད་ཚུལ་འདིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ཐེབས་པའི་འཕོ་འགྱུར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་དེ་གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་བརྟེན་ནས་འགྲུབ་པར་བཟུང་བ་ལ་གནོད་ལུགས་ཇི་ཡིན་དེ་ཙམ་གསལ་ཁ་མེད། དཔེར་ན་ཀོ་ལི་མི་དང་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པའི་སྐར་དཔྱད་པ་གཉིས་རྣམ་གཞག་གང་ཞིག་ལེགས་མིན་ཐད་རྩོད་པར་ཞུགས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ཁོ་གཉིས་ཀྱིས་རྩོད་པ་དོན་ལྡན་ཞིག་རྒྱག་ཐུབ་པར་ཁོ་གཉིས་ཀས་ཐུན་མོང་དུ་མོས་མཐུན་བྱེད་པའི་གཟའ་སྐར་གྱི་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་ཅིག་མཁོ་བ་ཡིན། འོ་ན་འདི་བསྒྲུབ་དཀའ་བ་ཞིག་ཡིན་ནམ། ཁོ་ཚོས་མཚན་རེ་རེར་ཟླ་བ་དང་འཛམ་གླིང་གི་ཕན་ཚུན་ལྟོས་འཛོག་གི་གནས་གཞི་ལྟ་བུ་དང་། ཡང་ན་ཉི་མ་འཆར་དུས་ལྟ་བུ་ལ་མོས་མཐུན་ཐུབ་ངེས་མ་རེད་དམ། དེ་ལ་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པ་རྣམས་ཀྱིས་གང་མོས་མཐུན་བྱ་སའི་གྲངས་ཐོ་བཤམས་པ་ན་ཨུ་ཚུགས་ཀྱིས་ཉི་མ་དབུས་གནས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གཞིར་བཟུང་གིས་འགྲེལ་བ་ཡིན་ན་ཀོ་ལོ་མིའི་རྗེས་འབྲང་པ་ཚོས་དེ་ལ་དགག་པ་རྒྱག་ངེས་ཡིན་ཡང་། ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་རྗེས་འབྲང་པས་དེ་ལྟར་བྱེད་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཅང་མེད། དཔེར་ན་ཟླ་ ༥ ཚེས་ ༡༩ ཞོགས་པ་ཆུ་ཚོད་ ༧ དང་སྐར་མ་ ༡༠ ཐོག་ཉི་མ་ཤར་སོང་ཞེས་པ་ལྟ་བུའི་གྲངས་ཐོ་དེ་ཉི་མ་དབུས་གནས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཁས་ལེན་པའི་ཚན་རིག་པ་ཡིན་ཡང་རུང་། འཛམ་གླིང་དབུས་གནས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ཁས་ལེན་པའི་ཚན་རིག་པ་ཡིན་ཡང་རུང་། གཉིས་ཀས་ཐུན་མོང་དུ་ཁས་ལེན་ཐུབ་པའི་གྲངས་ཐོ་ཞིག་ཏུ་གྲུབ་ཡོད། དེ་ལྟ་བུའི་གྲངས་ཐོ་དེ་མཐའ་གཅིག་ཏུ་རྣམ་གཞག་ལ་ལྟོས་པའི་བར་མ་ཞིག་མིན་ཡང་། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གཉིས་པོར་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་མཁན་ཚོས་མོས་མཐུན་བྱེད་ཐུབ་ཙམ་གྱི་རྣམ་གཞག་གི་ལྷད་དང་བྲལ་བ་ཡིན་པས། དེ་ཉིད་ཀྱིས་ཚོག་པ་ཡིན་ནོ།།

གྲངས་ཐོའི་རེའུ་མིག་དེ་དག་རྣམ་གཞག་གིས་ལྷེ་བའི་རང་གཤིས་སུ་གྲུབ་པ་དེས་གཞི་ལ་ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་ཡོད་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་འདོར་དགོས་པར་འདེད་སྐུལ་བྱེད་པ་ནི་དེ་བས་ཀྱང་གསལ་ཁ་མེད། རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པའི་རང་གཤིས་ཁས་ལེན་པས་གཞིའི་ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་རྟོགས་པའི་ཤེས་རབ་ཇི་ལྟར་སྲིད་པ་ཇི་ལྟ་བ་བཞིན་མཐོང་བ་ལ་གེགས་བྱེད་ཚུལ་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་ཁས་ལེན་ཡང་། དེ་ཙམ་གྱིས་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་འབྲེལ་ཆགས་མིན་པར་ག་ལ་སྟོན། ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་ཡོད་པའི་ལྟ་ཚུལ་ལ་དོགས་གཞོན་བྱེད་པའི་སྐྱེ་བོ་དུ་མ་དག་དང་འདྲ་བར་ཁྱེན་གྱིས་ཀྱང་དེར་འཐད་ལྡན་གྱི་དོད་ཐུབ་གཞན་ཞིག་གསལ་སྟོན་མ་ཐུབ་པ་དེ་དཀའ་རྙོག་འདིའི་ཆ་ཤས་ཤིག་ཏུ་གྱུར་ཡོད། བདེན་པ་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་དུ་

paradigm-relative is ultimately hard to make sense of. For like all such relativist doctrines, it faces a critical problem. Consider the question: is the claim that truth is paradigm-relative *itself* objectively true or not? If the proponent of relativism answers 'yes', then they have admitted that the concept of objective truth does make sense and have thus contradicted themselves. If they answer 'no', then they have no grounds on which to argue with someone who disagrees and says that, in their opinion, truth is *not* paradigm-relative. Not all philosophers regard this argument as completely fatal to relativism, but it does suggest that abandoning the concept of objective truth is easier said than done. Kuhn certainly raised some telling objections to the traditional view that the history of science is simply a linear progression to the truth, but the relativist alternative he offered in its place is far from unproblematic.

Kuhn and the rationality of science

The Structure of Scientific Revolutions is written in a very radical tone. Kuhn gives every impression of wanting to replace standard philosophical ideas about theory change in science with a totally new conception. His doctrine of paradigm shifts, of incommensurability, and of the theory-ladenness of data seems wholly at odds with the positivist view of science as a rational, objective, and cumulative enterprise. With much justification, most of Kuhn's early readers took him to be saying that science is an entirely non-rational activity, one characterized by dogmatic adherence to a paradigm in normal periods, and sudden 'conversion experiences' in revolutionary periods.

But Kuhn himself was unhappy with this interpretation of his work. In a Postscript to the second edition of *The Structure of Scientific Revolutions* published in 1970, and in subsequent writings, Kuhn moderated his tone considerably – and accused some of his early readers of having misread his intentions. His book was not an attempt to cast doubt on the rationality of science, he argued, but rather to offer a more realistic, historically accurate picture of how

བལྟས་པའི་མཐར་ལྷུང་བའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་མཐར་གཏུགས་ན་གོ་དཀའ་བའི་ལྟ་བ་ཞིག་ཡིན། ཕྱོགས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་བྱེད་པའི་གྲུབ་མཐའ་ཀུན་དང་འདྲ་བར་འདི་ལའང་གནད་ཆེ་བའི་གླན་ཀ་ཞིག་ཡོད། དེ་ནི་བདེན་པ་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་དུ་འདོད་པའི་ཁས་ལེན་དེ་ཉིད་གཞི་དངོས་པོར་བདེན་པ་ཡིན་ནམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་འདིར་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། གལ་ཏེ་ཕྱོགས་གྲུབ་རིང་ལུགས་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་དག་གིས་འདི་ལ་འདོད་ལན་བཏབ་ན། ཡུལ་གྱི་བདེན་པ་ཡོད་པའི་ལྟ་བ་དོན་ལྡན་དུ་ཁས་བླངས་པས་རང་ཚིག་སྤྱི་ཕྱི་འགལ་ལ། ཅི་སྟེ་མིན་ཞེས་ལན་བརྒྱབ་ན་སྐྱེ་བོ་ཆེ་གེ་མོ་ཞིག་གིས་བདེན་པ་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ག་ལ་ཡིན་ཏེ་མིན་ནོ་ཞེས་མོས་མཐུན་མི་བྱེད་པ་དེར་དགག་ལན་གྱི་རྩོད་པ་བྱེད་པའི་གཞི་མེད་པར་འགྱུར་རོ།། རྩོད་པ་འདི་ཕྱོགས་གྲུབ་རིང་ལུགས་ཐལ་བར་རློག་པའི་རྩོད་པ་ཞིག་ཏུ་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཀུན་གྱིས་མི་བཞེད་ཀྱང་། འདིས་ཡུལ་གྱི་བདེན་པའི་རྣམ་གཞག་སྤོང་རྒྱུ་དེ་བཤད་རྒྱུ་སླ་བ་ཙམ་ཞིག་ལས་དངོས་སུ་བསྒྲུབ་དཀའ་བར་བསྟན་པ་རེད། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ནི་བདེན་པའི་ཕྱོགས་སུ་དྲང་ཐད་ཀྱིས་རྒྱུ་བར་བཟུང་བའི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ལ་ཁྱེན་གྱིས་དགག་པ་ཚ་ནན་ཁག་ཅིག་རྒྱབ་ཡོད་ཀྱང་། དེའི་དོད་དུ་ཁོང་གིས་ཕྱོགས་གྲུབ་རིང་ལུགས་ཀྱི་བསམ་འཆར་བཀོན་པ་དེ་ཡང་གླན་ཀ་བྲལ་བ་ཞིག་གཏན་ནས་བྱུང་མེད།

ཁྱེན་དང་། ཚན་རིག་གི་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་པའི་རང་གཤིས།

ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་བཀོད་པ་ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་དེ་གཞི་རྩ་ནས་ཏ་ཅང་གསར་གཏོད་རང་བཞིན་གྱི་བརྗོད་ཤུགས་ཐོག་ནས་བྲིས་པ་ཞིག་ཡིན། དེའི་ནང་ཁྱེན་གྱིས་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ལ་འགྱུར་བ་འགྲོ་ཕྱོགས་ཐད་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་རྒྱུན་ལྡན་ཚད་ཐུབ་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་དག་གི་དོན་དུ་གཞི་རྩ་ནས་ལྟ་ཚུལ་གསར་པ་ཞིག་གི་རྣམ་གཞག་བྱ་རྒྱུའི་མངོན་འདོད་གསལ་བར་མཚོན་ཡོད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ཐེབས་པའི་འཕོ་འགྱུར་དང་། ཐུན་ཚོས་བཅྩི་མི་ཉུང་བའི་རང་གཤིས། གནས་ལུགས་ཀྱི་གྲངས་ཐོ་རྣམས་རྣམ་གཞག་གིས་ཕྱི་བར་གྲུབ་པའི་རང་གཤིས་བཅས་དང་འབྲེལ་བའི་ཁོང་གི་གྲུབ་མཐའ་རྣམས་སྤྱིར་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པས་ཚན་རིག་དེ་ཉིད་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་དང་། ཡུལ་གྱི་བདེན་པར་གཏུགས་པ། ཤེས་ཡོན་ཕུང་གསོག་གི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པར་བལྟས་པའི་ལངས་ཕྱོགས་དང་འགལ་བ་ལྟག་སྦྱོད་ཡིན་པར་གསལ་ཡོད། ཁྱེན་གྱི་དཔེ་དེབ་ཐོག་མར་ཐོན་སྐབས་གློག་པ་པོ་ཕལ་མོ་ཆེའི་མཐོང་ཕྱོགས་ལྟར་ན་ཁོང་གིས་བསྟན་དོན་གཙོ་བོ་ཚན་རིག་དེ་རིགས་པ་དང་མི་ལྡན་པའི་བྱ་གཞག་ཅིག་སྟེ། རྒྱུན་ལྡན་གྱི་གནས་སྐབས་རྣམས་སུ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ལ་ཞུ་ཚུགས་མཁྲེགས་བཟུང་བྱེད་མཁན་ཞིག་དང་། ཡང་གསར་བརྗེའི་དུས་སྐབས་སུ་སློ་བུར"བརྗེ་སྒྱུར་གྱི་ཉམས་སྣང"བརྒྱུད་མཁན་ཞིག་ཡིན་པར་བསྟན་རྒྱུ་དེ་ཡིན། ཁོང་ཚོས་དེ་ལྟར་དུ་བཟུང་བར་རྒྱུ་མཚན་གྱི་རྒྱབ་རྟེན་ཡང་གང་མཆམས་ཡོད།

འོན་ཀྱང་རང་གི་བརྩམས་ཆོས་ཀྱི་ནང་དོན་འགྲེལ་ཚུལ་འདི་ལ་ཁྱེན་རང་ཉིད་ཡིད་ཚིམ་བློ་དགའ་ཞིག་བྱུང་མེད། ༡༩༧༠ ལོར་དཔར་དུ་བསྐྲུན་པའི་ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེའི་བཀོད་པའི་འདོན་ཐེངས་གཉིས་པའི་མཇུག་གཏམ་དུ་དང་། གཞན་ཡང་ཕྱིས་ཀྱི་རྩོམ་ཡིག་རྣམས་སུ་ཁྱེན་གྱིས་རང་ཉིད་ཀྱི་བརྗོད་ཤུགས་འཇམ་དུ་བཏང་བར་མ་ཟད། ཐོག་མའི་གློག་པ་པོ་རྣམས་ཀྱིས་ཁོང་གི་ཕྱུགས་འདུན་ལ་གོ་བ་ལོག་སྒྲུབ་བྱས་པའི་སྐྱོན་འཛུགས་ཀྱང་བྱས་ཡོད། ཁོང་གིས་རང་གི་དཔེ་དེབ་དེ་ཚན་རིག་གི་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་པའི་རང་གཤིས་ལ་དོགས་སློང་བྱེད་པའི་རྩོལ་བ་ཞིག་ཡིན་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ། དོན་དངོས་ཐོག་ཚན་རིག་ཇི་ལྟར་འཕེལ་རྒྱས་འགྲོ་ཕྱོགས་ཀྱི་སྣང་བརྙན་ངོ་མ་གང་ཞིག་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་དང་མཐུན་པ་ཞིག་འཆར་

science actually develops. By neglecting the history of science, the positivists had been led to an excessively simplistic, indeed idealistic, account of how science works, and Kuhn's aim was simply to provide a corrective. He was not trying to show that science was irrational, but rather to provide a better account of what scientific rationality involves.

Some commentators regard Kuhn's Postscript as simply an about-turn – a retreat from his original position, rather than a clarification of it. Whether this is a fair assessment is not a question we will go into here. But the Postscript did bring to light one important issue. In rebutting the charge that he had portrayed paradigm shifts as non-rational, Kuhn made the famous claim that there is 'no algorithm' for theory choice in science. What does this mean? An algorithm is of a set of rules that allows us to compute the answer to a particular question. For example, an algorithm for multiplication is a set of rules that when applied to any two numbers tells us their product. (When you learn arithmetic in primary school, you in effect learn algorithms for addition, subtraction, multiplication, and division.) So an algorithm for theory choice is a set of rules that when applied to two competing theories would tell us which we should choose. Much positivist philosophy of science was in effect committed to the existence of such an algorithm. The positivists often wrote as if, given a set of data and two competing theories, the 'principles of scientific method' could be used to determine which theory was superior. This idea was implicit in their belief that although discovery was a matter of psychology, justification was a matter of logic.

Kuhn's insistence that there is no algorithm for theory choice in science is almost certainly correct. For no-one has ever succeeded in producing such an algorithm. Lots of philosophers and scientists have made plausible suggestions about what to look for in theories – simplicity, broadness of scope, close fit with the data, and so on. But these suggestions fall far short of providing a true algorithm, as Kuhn knew well. For one thing, there may be trade-offs: theory one

བྱེད་ཀྱི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཡིན་པར་བསྒྲུབས། ཚན་རིག་གི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ལ་དོ་སྣང་མ་བྱས་པའི་རྐྱེན་གྱིས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་ཚོས་ཚན་རིག་གི་ལས་རྩོལ་ཐད་ཏ་ཅང་སླ་བཅོས་ཆེ་ལ་ཏ་ལམ་དག་སྣང་ཆེ་དྲགས་པའི་རྣམ་པ་བཏོན་པ་དེ་ཉིད་ཡོ་བསྲང་ལེགས་བཅོས་བྱ་རྒྱུ་ཙམ་ཞིག་ཁུན་གྱི་དམིགས་ཡུལ་ཡིན། ཁོང་གིས་ཚན་རིག་དེ་རིགས་ལམ་དང་འགལ་བའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཏུ་བསྒྲུབ་རྒྱུར་འབད་རྩོལ་བྱས་པ་མ་ཡིན་པར། ཚན་རིག་གི་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་པའི་རང་གཤིས་དེའི་ངོས་འཛིན་ལེགས་པོ་ཞིག་བྱེད་པར་འབད་བརྩོན་ཞུས་ཡོད།

འགྲེལ་བརྗོད་པ་ཁ་ཅིག་གིས་ཁུན་གྱི་མདུག་གཏམ་དེ་གསལ་བཤད་ཅིག་ཏུ་མི་བལྟ་བར། ཁོང་གི་ཐོག་མའི་ལངས་ཕྱོགས་ཕྱིར་བསྡུ་བྱེད་པའི་རྣམ་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འདིར་ང་ཚོས་དཔྱད་འབྲས་འདི་དྲང་པོ་ཞིག་ཡིན་མིན་འདྲི་གཙོད་བྱ་རྒྱུ་མིན། དེ་ལྟ་ནའང་མདུག་གཏམ་དེ་ལས་གནད་དོན་གལ་ཆེན་ཞིག་མངོན་གསལ་དུ་ཐོན་ཡོད། དེ་ནི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྣངས་ཀྱི་སྒྲིམ་ལ་ཐེབས་པའི་འཕོ་འགྱུར་རྒྱུད་རིམ་དེ་ཁུན་ཕྱིད་ལྟར་ན་རིགས་ལམ་དང་མི་མཐུན་པ་ཞིག་ཏུ་བསྟན་པར་གཞན་གྱིས་སྐྱོན་བརྗོད་བྱས་པ་དེར་དགག་ལན་བྱེད་སྐབས། ཁོང་གིས་ཚན་རིག་ནང་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་བྱ་བར་རམ་འདེགས་བྱེད་པའི་"ཨལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ཀྱི་ཐབས་ལམ་དེ་འདྲ་མེད་"ཅེས་པའི་གྲགས་འགྱུལ་ཆེ་བའི་ཁས་ལེན་དེ་ཕྱིར་བསྒྲགས་ཡོད། འོ་ན་འདིའི་གོ་དོན་གང་ཡིན་ཞེ་ན། སྐབས་འདིར་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ཞེས་པ་དྲི་གནད་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གི་ལན་བསྡེབ་པར་གྲོགས་བྱེད་པའི་སྒྲིག་གཞིའི་ཚོགས་ཞིག་ལ་གོ་བ་སྟེ། དཔེར་ན་བསྒྱུར་རྩིས་ཀྱི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ལྟ་བུ་ནི་སྒྲིག་གཞིའི་ཚོགས་གང་ཞིག་གྲངས་ཐོབ་ཀྱི་རྣམ་གྲངས་གཉིས་ལ་སྦྱོར་སྐབས་དེའི་བསྒྱུར་ཐོབ་འདོན་བྱེད་དེ་ཡིན། (ཁྱོད་ཉིད་སློབ་འགྲོའི་སློབ་གྲྭའི་ནང་ཨང་རྩིས་སྦྱོང་སྐབས་དོན་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྡོམ་རྩིས་དང་། འཐེན་རྩིས། བསྒྱུར་རྩིས། བགོས་རྩིས་བཅས་ཀྱི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་སྦྱོང་གི་ཡོད།) དེས་ན་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ཞེས་པ་སྒྲིག་གཞིའི་ཚོགས་ཤིག་སྟེ། དེ་ཉིད་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་ལ་སྦྱོར་བ་ན་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་འདེམ་དགོས་པ་ང་ཚོར་སྟོན་མཁན་ཞིག་ཡིན། བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པའི་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་ཕལ་མོ་ཆེ་དེ་ལྟའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ཤིག་དངོས་གནས་ལ་ཡོད་པར་བསྒྲུབ་པ་ལ་གཞོལ་བ་རེད། གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་ཁག་ཅིག་དང་། ཡང་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་བཅས་ཡོད་ན"ཚན་རིག་ཐབས་ལམ་གྱི་རྩ་དོན་"ཞེས་པ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་པས་རྣམ་གཞག་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་མཆོག་ཡིན་པར་ངེས་ཐུབ་པར་གཏན་ཁེལ་བ་ལྟ་བུར་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱི་བརྩམས་ཆོས་ནང་ཡང་ཡང་གསལ་གྱི་ཡོད། དེས་ན་གསར་རྙེད་ནི་སེམས་ཁམས་ཀྱི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན་ནའང་། དག་སྐྱེལ་ནི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན་པའི་འདོད་ཚུལ་དེ་ཁོ་ཚོའི་ཁས་ལེན་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་ཤུགས་ཀྱི་བསྟན་དོན་ཆགས་ཡོད།

ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་རྒྱུད་རིམ་ནང་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ཤིག་མེད་ཅེས་པའི་ཁུན་གྱི་ནན་བཤད་དེ་ཏ་ལམ་འགྲིགས་པ་ཞིག་ཆགས་ཡོད། རྒྱུ་མཚན་གཅིག་ནི་སུས་ཀྱང་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་དེ་འདྲ་ཞིག་འདོན་པར་དུ་བར་ལམ་ལྷོང་བྱུང་མེད། ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་ཚན་རིག་པ་གྲངས་ལས་འདས་པ་ཞིག་གིས་སྟབས་བདེའི་རང་བཞིན་དང་། ཁྱབ་ཚད་མཐོ་བ། གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་དང་མཐུན་འགྲིག་ཆེ་བ་ལ་སོགས་པའི་ཁྱད་ཆོས་ཚང་བའི་རྣམ་གཞག་རིགས་གདམ་འོས་པའི་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་བསམ་འཆར་མང་པོ་བཏོན་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཁུན་གྱིས་ལེགས་པར་རྟོགས་པ་ལྟར་བསམ་འཆར་འདི་རྣམས་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་ངོ་མ་ཞིག་གི་ཐག་ཉེ་སར་ཡང་སླེབས་ཐུབ་ཀྱི་མེད། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་བརྗེ་ཚོང་གི་རྣམ་པ་ཞིག་ཡོང་ཚོག་པ་སྟེ། རྣམ་གཞག་"ཀ་"དེ་རྣམ་གཞག

may be simpler than theory two, but theory two may fit the data more closely. So an element of subjective judgement, or scientific common-sense, will often be needed to decide between competing theories. Seen in this light Kuhn's suggestion that the adoption of a new paradigm involves a certain act of faith does not seem quite so radical, and likewise his emphasis on the persuasiveness of a paradigm's advocates in determining its chance of winning over the scientific community.

The thesis that there is no algorithm for theory choice lends support to the view that Kuhn's account of paradigm shifts is not an assault on the rationality of science. For we can read Kuhn instead as rejecting a certain conception of rationality. The positivists believed, in effect, that there *must* be an algorithm for theory choice on pain of scientific change being irrational. This is by no means a crazy view: many paradigm cases of rational action do involve rules, or algorithms. For example, if you want to decide whether a good is cheaper in England or Japan, you apply an algorithm for converting pounds into yen; any other way of trying to decide the matter is irrational. Similarly, if a scientist is trying to decide between two competing theories, it is tempting to think that the only rational way to proceed is to apply an algorithm for theory choice. So if it turns out that there is no such algorithm, as seems likely, we have two options. Either we can conclude that scientific change is irrational *or* that the positivist conception of rationality is too demanding. In the Postscript Kuhn suggests that the latter is the correct reading of his work. The moral of his story is not that paradigm shifts are irrational, but rather that a more relaxed, non-algorithmic concept of rationality is required to make sense of them.

Kuhn's legacy

Despite their controversial nature, Kuhn's ideas transformed philosophy of science. In part this is because Kuhn called into question many assumptions that had traditionally been taken for

"ཁ་"ལས་སྟབས་བདེ་བ་ཡིན་ཡང་། རྣམ་གཞག་"ཁ"་དེ་སྔ་མ་ལས་གྲངས་ཐོ་རེའུ་མིག་དང་མཐུན་འགྲིག་ཆེ་བ་ཡོད་ཚོག་པ་ལྟ་བུ་རེད། དེས་ན་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་དབར་ཐག་གཅོད་བྱེད་པར་ཚན་རིག་གི་རྒྱུན་ཤེས་སམ། ཡང་ན་གང་ཟག་ལ་རྟོན་པའི་ཐག་གཅོད་ཀྱི་ཆ་ཕྲ་མོ་ཞིག་གནས་སྟངས་མང་པོའི་ནང་མཐོ་ངེས་ཡིན། རྙེད་དོན་འདིའི་བརྒྱུད་ནས་བལྟས་ན་སྔར་ཁུན་གྱིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་གསར་པ་ཞིག་དང་ལེན་བྱེད་པའི་བྱ་བའི་ནང་དད་སྟོབས་ཕྲན་བུ་ཚང་དགོས་པའི་བསམ་འཆར་བཏོན་པ་དེ་ཉིད་དེ་ཙམ་གྱིས་ཐལ་དྲགས་པ་ཞིག་ཏུ་མི་སྣང་ངོ་། དེ་བཞིན་དུ་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཞིག་ལ་ཚན་རིག་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་རྒྱབ་སྐྱོར་ཐོབ་པར་ཁྱབ་སྤེལ་བྱེད་མཁན་གྱི་ཁ་སྟོབས་ལ་རག་ལས་ཚུལ་ཁོང་གིས་ནན་བཤད་བྱས་པ་ཡང་དེ་མཚུངས་ཡིན།

རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་བྱ་བར་བཀོལ་ཚོག་པའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་ཤིག་མེད་དོ་ཞེས་པའི་དམ་བཅའ་དེས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ཐེབས་པའི་འཕོ་འགྱུར་བྱ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཁུན་གྱི་བཤད་པས་ཚན་རིག་གི་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་པའི་རང་གཤིས་དེར་སྐྱོན་འཛུགས་མི་བྱེད་པའི་ལྟ་ཚུལ་ལ་བདེན་ཁ་སྒྲིན་པ་རེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཁུན་གྱི་བཤད་པ་དེས་ཚན་རིག་གི་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་པའི་རང་བཞིན་ལ་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་པ་མིན་པར་རིགས་ལམ་ལ་བརྟེན་ལུགས་ཀྱི་འདོད་ཕྱོགས་ངེས་ཅན་འགའ་ལ་དགག་པ་བྱེད་པར་ང་ཚོས་འགྲེལ་ཆོག དོན་ལ་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཚན་རིག་གི་འགྱུར་ལྡོག་དེ་རིགས་ལམ་དང་མ་འབྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཏུ་འགྱུར་དུ་དོགས་ནས་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་ཤིག་ངེས་པར་དུ་མཐོ་བར་ཡིད་ཆེས་བྱས་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་འདི་ཉིད་ལྟ་འཚོལ་ཞིག་ག་ནས་ཡིན་ཏེ། རིགས་ལམ་དང་འབྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་གི་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ལ་ཐུག་པའི་གནས་སྟངས་མང་པོའི་ནང་སྒྲིག་གཞིའམ་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་ཀྱི་ཐེ་གཏོགས་ཡོད་པ་ནི་བདེན་པ་ཡིན། དཔེར་ན་ཙ་དངོས་ཤིག་དབྱིན་ཡུལ་དང་ཉི་ཧོང་གང་དུ་རིན་གོང་ཆེ་མིན་ཐག་གཅོད་བྱེད་དགོས་ན་དབྱིན་སྒོར་པོནྜ་ནས་ཉི་སྒོར་ཡེན་ལ་བསྒྱུར་རྒྱུའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་དགོས་ཀྱི། དེ་ལས་གཞན་པའི་ཐབས་གང་ཞིག་སྤྱད་ཀྱང་རིགས་ལམ་དང་འགལ་འདུ་ཅན་དུ་འགྱུར་བར་གོར་མ་ཆག་པ་རེད། དེ་བཞིན་དུ་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག་གཉིས་ལས་གཅིག་ལ་ཚན་རིག་པས་འདེམས་སྒྲུག་ཐག་གཅོད་བྱེད་དགོས་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། རིགས་ལམ་ལྡན་པའི་ངང་ནས་འགྲོ་ལུགས་ནི་རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་ལ་འཆམས་པའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་སྤྱོར་རྒྱུ་དེ་ལོས་ཡིན་སྙམ་དུ་བསམ་རྒྱུ་ཕལ་ཆེར་ངེས་པ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་དེ་ལྟ་བུའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་ཤིག་སྣང་ཚོད་ལ་མེད་པར་སྣང་བ་ལྟར་དུ་དོན་དངོས་སུའང་མེད་པ་ཡིན་ན། ང་ཚོར་གདམ་ག་གཉིས་ལྷག་ཡོད། ཡང་ན་ཚན་རིག་གི་འཕོ་འགྱུར་དེ་རིགས་ལམ་དང་བྲལ་བའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཏུ་བརྩི་དགོས་ལ། དེ་མིན་ན་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པས་བཟུང་བའི་རིགས་ལམ་རང་གཤིས་ལ་ཆ་རྐྱེན་དགོས་རྒྱུ་མང་དྲགས་པ་ཡིན་དགོས། ཁུན་གྱིས་མཇུག་གཏམ་ནང་དེ་གཉིས་ལས་ཕྱི་མ་ཉིད་ཁོང་གི་རྩོམ་ཡིག་ལ་འགྲེལ་ལུགས་འཐད་ལྡན་དེ་ཡིན་པར་བརྗོད་ཡོད། གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་འཕོ་འགྱུར་དེ་རིགས་ལམ་དང་བྲལ་བའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པ་དེ་ཁོང་གི་བཤད་པའི་བརྗོད་བྱ་མིན་གྱི། དེ་དག་ལ་གོ་བ་ལོན་པར་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཐིམས་ལ་མ་བརྟེན་པའི་རིགས་ལམ་འགྲོ་ལུགས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལྷོད་ཆེ་བ་ཞིག་དགོས་པ་དེ་ཁོང་གི་བཞེད་པ་ཡིན་ནོ།།

ཁུན་གྱིས་བཞག་པའི་ལག་རྗེས།

ཁུན་གྱི་རིག་པ་རྣམས་རྩོད་རྙོག་ཅན་དེ་འདྲ་ཡིན་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་དེ་དག་གིས་ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པར་འཕོ་འགྱུར་ཆེན་པོ་བཏང་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ཆ་ཤས་ཤིག་ནི་སློལ་རྒྱུན་ནང་ཡིན་ཤག་ཏུ་བརྩིས་པའི་ཁས་ལེན་མང་པོ་ཞིག་ལ་ཁུན་

granted, forcing philosophers to confront them, and in part because he drew attention to a range of issues that traditional philosophy of science had simply ignored. After Kuhn, the idea that philosophers could afford to ignore the history of science appeared increasingly untenable, as did the idea of a sharp dichotomy between the contexts of discovery and justification. Contemporary philosophers of science pay much greater attention to the historical development of science than did their pre-Kuhnian ancestors. Even those unsympathetic to Kuhn's more radical ideas would accept that in these respects his influence has been positive.

Another important impact of Kuhn's work was to focus attention on the social context in which science takes place, something that traditional philosophy of science ignored. Science for Kuhn is an intrinsically social activity: the existence of a scientific community, bound together by allegiance to a shared paradigm, is a pre-requisite for the practice of normal science. Kuhn also paid considerable attention to how science is taught in schools and universities, how young scientists are initiated into the scientific community, how scientific results are published, and other such 'sociological' matters. Not surprisingly, Kuhn's ideas have been very influential among sociologists of science. In particular, a movement known as the 'strong programme' in the sociology of science, which emerged in Britain in the 1970s, owed much to Kuhn.

The strong programme was based around the idea that science should be viewed as a product of the society in which it is practised. Strong programme sociologists took this idea very literally: they held that scientists' beliefs were in large part socially determined. So to explain why a scientist believes a given theory, for example, they would cite aspects of the scientist's social and cultural background. The scientist's own reasons for believing the theory were never explanation enough, they maintained. The strong programme borrowed a number of themes from Kuhn, including the theory-ladenness of data, the view of science as an essentially social enterprise, and the idea that there is no algorithm for theory

ཀྱིས་དོགས་སློང་བྱས་ཏེ་ལྷ་གྲུབ་སྒྲ་བ་རྣམས་དེ་དག་ལ་གནོད་ལེན་བྱེད་པར་སྐུལ་འདེད་བྱས་པ་དང་། ཆ་ཤས་གཞན་ཞིག་ནི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ལྷ་གྲུབ་རིག་པས་སྣང་མེད་དུ་བསྐྱུར་པའི་གནད་དོན་འཕོན་ཆེ་ཞིག་ལ་ཁོང་གིས་དོ་སྣང་འགུག་ཐབས་བྱས་པ་དེ་ཡིན། ལྷ་གྲུབ་སྒྲ་བ་ཞིག་གིས་ཚན་རིག་གི་ལོ་རྒྱུས་ལ་བརྩི་མེད་དུ་གནོང་འོས་པའི་བསམ་ཚུལ་དེ་ཁུན་ཕེབས་པའི་རྗེས་སུ་མི་འཐད་པ་ཇེ་ཆེར་སྣང་ལ། དེ་བཞིན་དུ་གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ་དང་དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ་དབར་དབྱེ་མཚམས་འདུམ་དུ་མེད་པ་ཞིག་ཡོད་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེའང་མི་འཐད་པ་ཇེ་གསལ་དུ་ཕྱིན་ཡོད། དེང་དུས་ཀྱི་ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་སྒྲ་བ་རྣམས་ཁུན་སྔ་ལོགས་ཀྱི་ཁོ་རང་ཚོའི་མེས་པོ་རྣམས་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཚན་རིག་འཕེལ་རྒྱས་ཀྱི་ལོ་རྒྱུས་ལ་དོ་སྣང་ཏ་ཅང་ཆེ་བ་ཡོད། ཁུན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ཐལ་ཆེ་བ་རྣམས་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་མེད་མཁན་ཚོས་ཀྱང་གནད་འགག་འདི་དག་སྐོར་ལ་ཁུན་གྱི་ཤུགས་རྐྱེན་བཟང་པོ་བཞག་ཡོད་པའི་ཁས་ལེན་བྱེད།

ཁུན་གྱི་ལས་ཀའི་ཤུགས་རྐྱེན་གལ་ཆེན་གཞན་ཞིག་ནི་ཚན་རིག་གི་བྱ་བ་འགྲུབ་སའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་འབྲེལ་ལ་དོ་སྣང་བྱེད་རྒྱུ་དེ་ཡིན་ཞིང་། དེ་ནི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ཚན་རིག་ལྷ་གྲུབ་རིག་པས་སྣང་མེད་དུ་བསྐྱུར་བའི་གནས་དོན་ཞིག་ཡིན། ཁུན་གྱི་འདོད་པ་ལྟར་ན་ཚན་རིག་ནི་རང་བཞིན་ལྡན་སྐྱེས་སུ་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་བྱེད་སྒོ་ཞིག་ཡིན་པ་སྟེ། རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག་ཚུལ་མཐུན་དུ་ལག་བསྟར་བྱེད་པའི་སྔོན་འགྲོའི་དགོས་མཁོ་ལྟ་བུར་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲོམ་ཐུན་མོང་བ་ཞིག་ལ་བརྟེན་པའི་ལར་ཞེན་གྱིས་དམ་དུ་བཅིངས་པའི་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་ཤིག་ཡོད་དགོས། མ་ཟད་ཁོང་གིས་སློབ་གྲྭ་དང་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་རྣམས་སུ་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་བྱེད་སྟངས་དང་། ཚན་རིག་པ་གཞོན་པ་རྣམས་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་སུ་ནང་འདྲེན་བྱེད་སྟངས། ཚན་རིག་གི་གྲུབ་འབྲས་རྣམས་པར་སྐྲུན་བྱེད་སྟངས། གཞན་ཡང་སྤྱི་ཚོགས་འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་གནས་དོན་མང་པོར་དོ་སྣང་ཆེན་པོ་བྱས་ཡོད། དེས་ན་ཁུན་གྱི་བསམ་ཚུལ་རྣམས་ཀྱིས་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་བའི་ཁྲོད་དུ་ཤུགས་རྐྱེན་ཏ་ཅང་ཆེན་པོ་བཞག་ཡོད་པ་ནི་ངོ་མཚར་དགོས་པ་མིན། ཁྱད་པར་དུ་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པའི་ནང་”ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ”ཞེས་ཡོངས་སུ་གྲགས་པའི་ལས་འགུལ་ཞིག་ ༡༩༧༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་བེར་ཏན་དུ་གསར་དུ་ཐོན་པ་དེ་ཉིད་ཁུན་གྱི་དྲིན་ལ་ཤུགས་ཆེར་བརྟེན་པ་ཞིག་ཡིན།

ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་གྱི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་ཚན་རིག་དེ་ཉིད་གང་དུ་ལག་བསྟར་བྱེད་སའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ཐོན་འབྲས་ཤིག་ཏུ་བལྟས་པའི་བསམ་ཚུལ་དེ་གཞི་ལ་བཞག་ཡོད། ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་དུ་ཞུགས་པའི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་སྒྲ་ཇི་བཞིན་དུ་བཟུང་བས། ཁོང་ཚོའི་ངོར་ན་ཚན་རིག་པའི་ཁས་ལེན་ཡིད་ཆེས་རྣམས་གཙོ་ཆེར་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱིས་ངེས་གཏན་བྱེད་པ་ཡིན། དེས་ན་དཔེར་ན་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་དགོས་ཆེ། ཁོ་ཚོས་ཚན་རིག་པ་དེའི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་རྒྱབ་ལྗོངས་དང་རིག་གཞུང་གི་རྒྱབ་ལྗོངས་རྣམས་ཤེས་བྱེད་དུ་དྲངས་བ་རེད། རྣམ་གཞག་ཞིག་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཚན་རིག་པ་རང་ཉིད་ཀྱིས་གང་དྲངས་པ་རྣམས་ཆ་ལག་རྫོགས་པ་ཞིག་ཏུ་ཁོང་ཚོས་འདོད་ཀྱི་མེད། གྲངས་ཐོའི་རེའུ་མིག་རྣམས་རྣམ་གཞག་གིས་ལྡེ་བའི་རང་གཤིས་སུ་གྲུབ་པ་དང་། ཚན་རིག་དེ་ཉིད་དོན་སྙིང་དུ་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ལས་གཞི་ཞིག་ཡིན་པ། རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་གི་བྱ་བར་བགོལ་ཚོག་པའི་ཨེལ་སྒོར་སེལ་རྩིས་དེ་འདྲ་མེད་པའི་ལྟ་ཚུལ་བཅས་ཐེ་བའི་ཁུན་གྱི་ཁས་ལེན་དམ་བཅའ་མང་པོ་ཞིག་ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་དེས་ནང་འདྲེན་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་གཉེར་བའི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་བ་རྣམས་ནི་ཁུན་ལས་ཀྱང་ཐལ་ཆ་ཆེ་ཞིང་བག་ཟོན་ཆུང་བ་ཡིན། ཁོ་ཚོས་རིགས་ལམ་ལ་

choice. But strong programme sociologists were more radical than Kuhn, and less cautious. They openly rejected the notions of objective truth and rationality, which they regarded as ideologically suspect, and viewed traditional philosophy of science with great suspicion. This led to a certain amount of tension between philosophers and sociologists of science, which continues to this day.

Further afield, Kuhn's work has played a role in the rise of *cultural relativism* in the humanities and social sciences. Cultural relativism is not a precisely defined doctrine, but the central idea is that there is no such thing as absolute truth – truth is always relative to a particular culture. We may think that Western science reveals the truth about the world, but cultural relativists would say that other cultures and societies, for example indigenous Americans, have their own truth. As we have seen, Kuhn did indeed embrace relativist ideas. However, there is actually a certain irony in his having influenced cultural relativism. For cultural relativists are normally very anti-science. They object to the exalted status that science is accorded in our society, arguing that it discriminates against alternative belief systems that are equally valuable. But Kuhn himself was strongly pro-science. Like the positivists, he regarded modern science as a hugely impressive intellectual achievement. His doctrine of paradigm shifts, of normal and revolutionary science, of incommensurability and of theory-ladenness was not intended to undermine or criticize the scientific enterprise, but rather to help us understand it better.

བརྟེན་པའི་རང་གཤིས་དང་ཡུལ་གྱི་བདེན་པའི་ལྟ་ཚུལ་རྣམས་ལྟ་བའི་ཆ་ནས་དོགས་གཞི་ཅན་དུ་བརྩིས་ཏེ་ སྣས་སྐྱུང་མེད་པར་མངོན་གསལ་ཆེན་པོས་སྤྲངས་པ་དང་། སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ཚན་རིག་ལྟ་གྲུབ་རིག་པར་དོགས་ཟློན་གཡོལ་མེད་བྱས་པ་རེད། འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ་བའི་དབར་སེམས་འཚབ་སྐྱེ་གཞི་ཆགས་ཡོད་པ་དེ་དུས་ད་ལྟའི་བར་ལའང་མུ་མཐུད་དེ་གནས་ཡོད།

ཐག་རིང་བའི་སྔེ་ཚན་སྔེ། སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དང་མི་ཆོས་རིག་གནས་དག་གི་ནང་དུའང་ཁྱབ་ཀྱི་ལས་འགུལ་ལ་བརྟེན་ནས་རིག་གཞུང་གི་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་དར་རྒྱས་བྱུང་ཡོད། རིག་གཞུང་གི་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་དེ་མཚམས་ལེགས་པར་ཕྱེད་པའི་གྲུབ་མཐའ་ཞིག་མིན་ཡང་། དེའི་ལྟ་བའི་སྙིང་པོ་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་བདེན་པ་མེད་པ་སྟེ། བདེན་པ་ནི་རྟག་ཏུ་རིག་གཞུང་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པ་དེ་ཡིན། དཔེར་ན་ནུབ་ཕྱོགས་ཚན་རིག་གིས་འཛིག་རྟེན་སྣང་གི་བདེན་དངོས་རྣམས་ང་ཚོར་གསལ་སྟོན་བྱེད་བཞིན་པར་ང་ཚོས་བསམས་མོད། རིག་གཞུང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལྟར་ན་དཔེར་ན་ཨ་རིའི་ཡུལ་བདག་མི་རིགས་ལྷ་བུའི་རིག་གཞུང་དང་སྤྱི་ཚོགས་གཞན་ཚོར་ཡང་རང་རང་གི་བདེན་པ་རེ་ཡོད་པར་འདོད་པ་རེད། ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་ཁྱབ་ཀྱིས་ཀྱང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་དང་ལེན་བྱས་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཁོང་གིས་རིག་གཞུང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་འཇོག་པ་དེར་ཡ་མ་བྲུང་གི་གནས་དོན་ཞིག་ཡོད་དེ། རྒྱུན་དུ་རིག་གཞུང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཚན་རིག་ལ་དགག་པ་ཤུགས་ཆེ་བྱེད་མཁན་གྲས་ཡིན། སྤྱི་ཚོགས་ཁྲིད་ཚན་རིག་ལ་ཁྲད་འཕགས་ཀྱི་གོ་ས་བྱིན་པར་ཁོ་ཚོས་དགག་པ་བྱེད་ཅིང་། དེས་ཚན་རིག་དང་རིན་ཐང་མཉམ་པར་གནས་པའི་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་ལམ་ལུགས་གཞན་ཚོར་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་པར་བལྟས་པ་རེད། འོན་ཀྱང་ཁྱབ་རང་ཉིད་ནི་ཚན་རིག་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་ཤུགས་ཆེ་བྱེད་མཁན་ཞིག་ཡིན། བདེན་དངོས་རིང་ལུགས་པ་དག་ཇི་བཞིན་དུ་ཁོང་གིས་ཀྱང་དེང་རབས་ཚན་རིག་ནི་ཤེས་རིག་གི་གྲུབ་འབྲས་ཏ་ཅང་གཟེངས་མཐོ་བ་ཞིག་ཏུ་བརྩིས་པ་རེད། ཁོང་གིས་གཞི་རྩའི་ལྟ་སྟངས་ཀྱི་སྒྲིམ་ལ་ཐེབས་པའི་འཕོ་འགྱུར་སྐོར་གྱི་གྲུབ་མཐའ་དང་། རྒྱུན་ལྡན་དང་གསར་བརྗེའི་ཚན་རིག ཐུན་ཆོས་བརྩི་མི་རུང་བའི་རང་གཤིས་དང་། རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པའི་རང་བཞིན་བཅས་ཀྱི་གྲུབ་མཐའ་གཏན་ལ་ཕབ་པ་རྣམས་ཚན་རིག་གི་ལས་གཞི་ཉམས་སྨད་དུ་གཏོང་བའམ། ཡང་ན་དེ་ལ་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་པར་དམིགས་པ་མ་ཡིན་པར། ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་ལས་གཞི་རྣམས་ཚུལ་མཐུན་དུ་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་པའི་ཐབས་སུ་དམིགས་པ་ཞིག་ཡིན།། །།

Chapter 6
Philosophical problems in physics, biology, and psychology

The issues we have studied so far – induction, explanation, realism, and scientific change – belong to what is called 'general philosophy of science'. These issues concern the nature of scientific investigation in general, rather than pertaining specifically to chemistry, say, or geology. However, there are also many interesting philosophical questions that are specific to particular sciences – they belong to what is called 'philosophy of the special sciences'. These questions usually depend partly on philosophical considerations and partly on empirical facts, which is what makes them so interesting. In this chapter we examine three such questions, one each from physics, biology, and psychology.

Leibniz versus Newton on absolute space

Our first topic is a debate between Gottfried Leibniz (1646–1716) and Isaac Newton (1642–1727), two of the outstanding scientific intellects of the 17th century, concerning the nature of space and time. We shall focus primarily on space, but the issues about time are closely parallel. In his famous *Principles of Natural Philosophy*, Newton defended what is called an 'absolutist' conception of space. According to this view, space has an 'absolute' existence over and above the spatial relations between objects. Newton thought of space as a three-dimensional container into which God had

ལེ་ཚན། ༨

དངོས་ཁམས། སྐྱེ་དངོས། སེམས་ཁམས་རིག་པ་བཅས་ཀྱི་ལྟ་གྲུབ་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག

ཁྱད་པར་ལས་སྒྲི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དང་། རྣམ་བཤད་བྱེད་ཚུལ། ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བའི་རིང་ལུགས། ཚན་རིག་གི་འགྱུར་བ་ལྟ་བུའི་ད་བར་ང་ཚོས་སྦྱངས་པའི་གནད་དོན་རྣམས་ཚན་རིག་སྤྱིའི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པར་འགོད་པའི་ཁོངས་སུ་གཏོགས་ཤིང་། གནད་དོན་འདི་དག་ཚན་རིག་གི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བའི་སྤྱིར་བཏང་གི་རང་བཞིན་དང་འབྲེལ་བ་ལས། རྫས་སྤྱོར་རིག་པའམ། ཡང་ན། ས་གཤིས་རིག་པ་ལྟ་བུའི་ཚན་པ་ངེས་ཅན་ཞིག་དང་འབྲེལ་བ་དེ་འདྲ་མིན། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་བྱེ་བྲག་པ་སོ་སོ་དང་འབྲེལ་བའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་དོགས་གནས་གང་དག་གིས་ང་ཚོའི་དོ་སྣང་འགུག་པར་བྱེད་པ་མང་དག་ཡོད་ཅིང་། དེ་རྣམས་ནི་ཚན་རིག་དམིགས་བཀར་བའི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པར་འགོད་པའི་ཁོངས་སུ་གཏོགས་པ་ཡིན། དོགས་གནས་འདི་དག་ནི་ཆ་ཙམ་ཞིག་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་གནད་དོན་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན་ལ། ཡང་ཆ་ཙམ་ཞིག་དངོས་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་དངོས་དོན་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་འདི་དག་མི་ཚོའི་དོ་སྣང་སྐྱེ་གཞི་ཆེན་པོར་གྱུར་ཡོད། ལེ་ཚན་འདིའི་ནང་ང་ཚོས་དེ་འདྲའི་དོགས་གནས་གསུམ་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱ་ལ། དེ་དག་ཀྱང་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། སེམས་ཁམས་རིག་པ་བཅས་ནས་རེ་རེ་བླང་བར་བྱའོ།།

ལེབ་ནི་ཙི་དང་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྩོད་པ།

ང་ཚོའི་བརྗོད་གཞི་དང་པོ་ནི་གྷོཊ་ཕི་རི་ཊ་ལེབ་ནི་ཙི་(༡༦༤༦ ནས་ ༡༧༡༦)དང་། ཨ་ཡི་སེག་ནེའུ་ཊོན་(༡༦༤༣ ནས་ ༡༧༢༧) གཉིས་དབར་གྱི་ནམ་མཁའ་དང་དུས་ཀྱི་རང་བཞིན་དང་འབྲེལ་བའི་རྩོད་པ་དེ་ཡིན། ཁོང་གཉིས་ནི་དུས་རབས་ ༡༧ པའི་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་ཚན་རིག་གི་ཤེས་ཡོན་ཅན་གཉིས་ཡིན། ང་ཚོས་འདིར་གཙོ་བོ་ནམ་མཁའ་ལ་དམིགས་གཏད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ཡང་། དུས་དང་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་རྣམས་ཀྱང་ཧ་ཅང་འབྲེལ་མཚུངས་ཡིན། « རང་བྱུང་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་རྩ་དོན་»ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་གྲགས་ཅན་དེའི་ནང་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ནམ་མཁའ་རང་ཚུགས་ཐུབ་པའི་སྟོད་ལུགས་སུ་གྲུབ་པའི་འདོད་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་གཉེར་བྱས་ཡོད། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལྟར་ན་ནམ་མཁའ་ནི་ཅ་དངོས་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་སྟོང་ཆའི་འབྲེལ་བ་ཙམ་དུ་ཟད་པ་མ་ཡིན་པར། དེ་ལས་བརྒལ་བའི་རང་ཚུགས་ཐུབ་པའི་སྟོད་ལུགས་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ནམ་མཁའ་ནི་འཇིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་ཐོག་མར་སྟོད་བཅུད་བཀོད་པའི་ཚེ་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་འཛོག་སའི་

placed the material universe at creation. This implies that space existed before there were any material objects, just as a container like a cereal box exists before any pieces of cereal are put inside. The only difference between space and ordinary containers like cereal boxes, according to Newton, is that the latter obviously have finite dimensions, whereas space extends infinitely in every direction.

Leibniz strongly disagreed with the absolutist view of space, and with much else in Newton's philosophy. He argued that space consists simply of the totality of spatial relations between material objects. Examples of spatial relations are 'above', 'below', 'to the left of', and 'to the right of' – they are relations that material objects bear to each other. This 'relationist' conception of space implies that before there were any material objects, space did not exist. Leibniz argued that space came into existence *when* God created the material universe; it did not exist beforehand, waiting to be filled up with material objects. So space is not usefully thought of as a container, nor indeed as an entity of any sort. Leibniz's view can be understood in terms of an analogy. A legal contract consists of a relationship between two parties – the buyer and seller of a house, for example. If one of the parties dies, then the contract ceases to exist. So it would be crazy to say that the contract has an existence independently of the relationship between buyer and seller – the contract just *is* that relationship. Similarly, space is nothing over and above the spatial relations between objects.

Newton's main reason for introducing the concept of absolute space was to distinguish between absolute and relative motion. Relative motion is the motion of one object with respect to another. So far as relative motion is concerned, it makes no sense to ask whether an object is 'really' moving or not – we can only ask whether it is moving with respect to some other object. To illustrate, imagine two joggers running in tandem along a straight road. Relative to a by-stander standing on the roadside, both are obviously in motion:

ཕྱོགས་ཆ་གསུམ་ལྡན་གྱི་སྣོད་ཅིག་ཏུ་བལྟས་ཡོད།   འདིས་བེམ་གཟུགས་ཀྱི་དངོས་པོ་རྣམས་མ་གྲུབ་པའི་སྔོན་རོལ་ནས་ནམ་མཁའ་ཡོད་པར་ཞུགས་ལ་བསྟན་ཏེ། དཔེར་ན་ཟ་འབྲུའི་རིགས་ཤིག་ཤོག་སྐམ་དུ་མ་བླུགས་གོང་ནས་བླུག་སའི་ཤོག་སྐམ་ཡོད་དགོས་པ་དང་མཚུངས། དེ་ལྟ་ནའང་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ནམ་མཁའ་དང་ཤོག་སྐམ་ལྟ་བུའི་སྣོད་ཆས་དཀྲུས་མའི་དབར་ཁྱད་པར་གཅིག་ཡོད་པ་འདོད་པ་ནི་སྣོད་མ་ནི་ཕྱོགས་མཐའ་ཐུག་མེད་ཡིན་ལ་ཕྱི་མ་ཕྱོགས་ཚད་ངེས་ཅན་ཡིན།

ལེབ་ནི་ཅིས་ནི་ཚུགས་ཐུབ་རིང་ལུགས་པའི་ནམ་མཁའི་འདོད་ཚུལ་དེ་དང་། དེ་མིན་པའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ལྟ་གྲུབ་ཕལ་མོ་ཆེར་མོས་མཐུན་རྩ་བ་ནས་བྱས་མེད་ཁར།   ནམ་མཁའ་ནི་བེམ་དངོས་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་གོ་སའི་འབྲེལ་བ་ཡོད་དོ་ཅོག་བསྡོམས་པའི་སྡོམ་འབོར་ཙམ་དུ་ཟད་པར་བསྒྲུབས། "སྟེང"དང་། "འོག་དང་།" "དེའི་གཡོན་ཕྱོགས་དང་"། "དེའི་གཡས་ཕྱོགས"ཞེས་པ་ལྟ་བུ་རྣམས་གོ་སའི་འབྲེལ་བའི་མཚན་གཞིར་བཞག་ཅིང་།   དེ་རྣམས་བེམ་དངོས་རྣམས་ལ་ཡོད་པའི་ལྟོས་བཅས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་རྣམས་ཡིན། ནམ་མཁའ་ལ་བརྟེན་པའི་ལྟོས་འབྲེལ་གྱི་འདོད་ཚུལ་འདིས་བེམ་དངོས་རྣམས་མ་གྲུབ་པའི་སྔ་རོལ་ཏུ་ནམ་མཁའ་མ་གྲུབ་པར་ཞུགས་ལ་བསྟན་པ་རེད། འཇིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་བེམ་པོའི་འཇིག་རྟེན་འདི་བཀོད་པ་དང་སྟབས་ཅིག་ཏུ་ནམ་མཁའ་གྲུབ་པ་ཡིན་གྱི། དེའི་སྔ་རོལ་ནས་རང་ཉིད་བེམ་དངོས་ཀྱིས་འགེང་པར་སྒུག་སྡོད་མཁན་ལྟ་བུ་ཞིག་མེད་ཅེས་ལེབ་ནི་ཅིས་རྩོད་ལན་བྱས།   དེས་ན་ཁོང་གིས་ནམ་མཁའ་དེ་སྣོད་ཆས་ཀྱི་ཚུལ་དུ་བགོལ་སྤྱོད་འོས་པ་ཞིག་ཏུ་མ་བརྩིས་ལ། རང་ཚུགས་ཐུབ་པའི་ངོ་བོ་ཞིག་ཏུའང་བརྩིས་མེད། ལེབ་ནི་ཅིའི་ལྟ་ཚུལ་འདི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་རྟོགས་ནུས་ཏེ།   དཔེར་ན་ཁང་པ་ཉོ་མཁན་དང་ཚོང་མཁན་ལྟ་བུའི་ཤོག་ཁག་གཉིས་དབར་གྱི་འབྲེལ་བའི་སྟེང་ནས་ཁྲིམས་མཐུན་གྱི་གན་རྒྱ་འཛོག་པ་ཡིན་པས།   གལ་ཏེ་ཤོག་ཁག་དེ་གཉིས་ལས་གང་ཡང་རུང་བ་གཅིག་ལ་འཆི་སྐྱོན་ཐོག་པ་ན་གན་རྒྱ་དེ་ད་གཟོད་གནས་མི་ཐུབ་པར་གྱུར་པ་རེད། དེས་ན་ཉོ་མཁན་དང་ཚོང་མཁན་དབར་གྱི་འབྲེལ་བ་ལས་རང་དབང་དུ་གྱུར་པའི་གན་རྒྱ་ཞིག་ཡོད་པར་སྨྲ་བ་ནི་མངོན་སུམ་ལ་སྙོན་པ་ཡིན་ཏེ།   གན་རྒྱའི་རང་བཞིན་ཉིད་འབྲེལ་བ་དེ་རང་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེ་བཞིན་དུ་ཅ་དངོས་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་གོ་སའི་འབྲེལ་བ་ལས་བཀྲལ་བའི་ནམ་མཁའ་གང་ཡང་མེད་ངེས་ཡིན།

ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་འདོད་ཚུལ་ངོ་སྦྲོད་བྱས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གཙོ་བོ་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཉིས་དབར་དབྱེ་འབྱེད་ཐུབ་པའི་ཆེད་ཡིན། ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཅེས་པ་རང་ལས་ཅ་དངོས་གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་འཇོག་པའི་ཅ་དངོས་དེའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ལ་ཟེར། དེས་ན་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ལ་ཐུག་སྐབས་ཅ་དངོས་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་དོན་དམ་དུ་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱེད་དང་མི་བྱེད་ཀྱི་དྲི་བ་འདོན་པར་གོ་རྒྱུ་ཅང་མེད།   སྐབས་དེར་ནི་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཅ་དངོས་དེ་ཉིད་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱེད་མི་བྱེད་ཙམ་ཞིག་འདྲི་རུང་བ་ཡིན། དོན་འདི་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་ལམ་དྲང་པོ་ཞིག་གི་རྒྱུད་དུ་དལ་རྒྱུག་བྱེད་མཁན་གྱི་མི་གཉིས་མཉམ་གཤིབ་ཀྱིས་རྒྱུག་བཞིན་པར་སེམས་དང་། དེ་ལ་ལམ་ཟུར་ན་གནས་པའི་ཟུར་གནས་པ་ཞིག་ལ་ལྟོས་ན་བང་རྒྱུག་པ་གཉིས་ཀ་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་གནས་ཡོད་པ་སྟེ།   ཡུན་རེ་རེ་བཞིན་མི་གཉིས

they are getting further away by the moment. But relative to each other, the joggers are not in motion: their relative positions remain exactly the same, so long as they keep jogging in the same direction at the same speed. So an object may be in relative motion with respect to one thing but be stationary with respect to another.

Newton believed that as well as relative motion, there is also absolute motion. Common-sense supports this view. For intuitively, it *does* make sense to ask whether an object is 'really' moving or not. Imagine two objects in relative motion – say a hang-glider and an observer on the earth. Now relative motion is symmetric: just as the hang-glider is in motion relative to the observer on the earth, so the observer is in motion relative to the hang-glider. But surely it makes sense to ask whether the observer or the hang-glider is 'really' moving, or both? If that is so, then we need the concept of absolute motion.

But what exactly *is* absolute motion? According to Newton, it is the motion of an object *with respect to absolute space itself.* Newton thought that at any time, every object has a particular location in absolute space. If an object changes its location in absolute space from one time to another then it is in absolute motion; otherwise, it is at absolute rest. So we need to think of space as an absolute entity, over and above the relations between material objects, in order to distinguish relative from absolute motion. Notice that Newton's reasoning rests on an important assumption. He assumes without question that all motion has got to be relative to something. Relative motion is motion relative to other material objects; absolute motion is motion relative to absolute space itself. So in a sense, even absolute motion is 'relative' for Newton. In effect, Newton is assuming that being in motion, whether absolute or relative, cannot be a 'brute fact' about an object; it can only be a fact about the object's relations to something else. That something else can either be another material object, or it can be absolute space.

པོ་དེ་ཕོ་ལས་རྒྱང་རིང་དུ་འགྲོ་བཞིན་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་བང་རྒྱུག་པ་གཉིས་པོ་ནང་ཕན་ཚུན་ལ་ལྟོས་ན་ཕོ་གཉིས་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་མེད་པར་བརྩི་དགོས་ཏེ། ཕོ་གཉིས་ཀྱི་ལྟོས་གྲུབ་ཀྱི་གནས་གཞི་རང་སོར་གནས་ཤིང་། ཇི་སྲིད་ཕོ་གཉིས་ཁ་ཕྱོགས་གཅིག་ཏུ་མགྱོགས་ཚད་གཅིག་པར་དལ་རྒྱུག་བྱེད་པ་དེ་སྲིད་དུ་དེ་སྔར་གནས་རྒྱུ་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་དངོས་པོ་གཅིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཅ་དངོས་ཤིག་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་དུ་ཡོད་ཀྱང་། གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཅ་དངོས་དེ་ཉིད་འགྱུལ་མེད་དང་གནས་པའང་ཡིན་ཚོག

ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཙམ་དུ་མ་ཟད་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱང་ཡོད་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས་ལ། རྒྱུན་ཤེས་ཀྱི་བསམ་བློས་ལྟ་ཚུལ་འདི་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་ཅ་དངོས་ཤིག་དོན་དམ་པར་འགྱུལ་ལམ་མི་འགྱུལ་ཞེས་འདྲི་བ་ན། འདྲི་ཚུལ་དེར་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ཀྱི་ངོར་གོ་རྒྱུ་ཡོད་པར་སྣང་བའི་ཕྱིར། དེ་ཡང་ནམ་མཁར་ལྡིང་གྲུ་ཞིག་དང་ས་ཐོག་ཏུ་རྟོག་ཞིབ་པ་ཞིག་སྟེ་ཕན་ཚུན་ལྟོས་འབྲེལ་གྱིས་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་གནས་པའི་ཅ་དངོས་གཉིས་ཡོད་པར་དར་ཅིག་སེམས་དང་། དེ་ལྟའི་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ནི་རྣམ་མཚུངས་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་ཏེ། ས་ཐོག་གི་རྟོག་ཞིབ་པ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ལྡིང་གྲུ་དེ་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ཡོད་པ་ཇི་བཞིན་དུ་ནམ་མཁའི་ལྡིང་གྲུ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ས་ཐོག་གི་རྟོག་ཞིབ་པ་དེ་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེ་བཞིན་དུ་གལ་ཏེ་རྟོག་ཞིབ་པ་དེའམ། ཡང་ན་ལྡིང་གྲུ་དེ་དོན་དམ་པར་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ཡོད་དམ། ཡང་ན་དེ་གཉིས་ཀ་དེ་ལྟར་ཡོད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་འདོན་པར་གོ་རྒྱུ་ལོས་ཡོད་དེ་མི་འདུག་གམ། གལ་ཏེ་གོ་རྒྱུ་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་ཡིན་ན་ང་ཚོར་ཚུགས་ཐུབ་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ངེས་པར་ཡོད་དགོས།

འོ་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཅེས་པ་ཏག་ཏག་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་ཟེར་བ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ནེའུ་ཊོན་ལྟར་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའ་ཉིད་ལ་ལྟོས་ནས་བཞག་པའི་ཅ་དངོས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་དེ་ལ་ཟེར་བ་རེད། ནེའུ་ཊོན་གྱི་བསམ་པར་དུས་གང་འདྲ་ཞིག་ལའང་ཅ་དངོས་བྱེ་བྲག་པ་རེ་རེར་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་དུ་གནས་གཞི་བྱེ་བྲག་པ་རེ་ཡོད་ཅིང་། གལ་ཏེ་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་གྱི་རང་གི་གནས་གཞི་དེར་དུས་ནས་དུས་སུ་འགྱུར་བ་སོང་བ་ན་དེར་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱུང་བ་ཟེར་ལ། ཡང་དེ་ལྟར་མ་སོང་ན་དེ་ཉིད་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ངལ་གསོར་འཁོད་པར་བཤད་པ་རེད། དེས་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་འབྱེད་པ་ལ་ང་ཚོས་ནམ་མཁའ་ནི་ཐེམ་དངོས་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་འབྲེལ་བར་བསྟུད་ཙམ་ལས་བརྒལ་བའི་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ངོ་བོ་ཞིག་ཡིན་པར་འཛིན་དགོས། ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྒྱུ་མཚན་འདྲེན་ལུགས་དེ་ཁས་ལེན་གལ་ཆེ་ཞིག་ལ་བརྟེན་པ་ང་ཚོས་ངེས་དགོས། ཁོང་གིས་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རིགས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ཉིད་ཐེ་ཚོམ་མེད་པར་དངོས་པོ་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་འཛོག་དགོས་ཤག་ཏུ་བརྩིས་པ་རེད། དེ་ཡང་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ནི་ཐེམ་དངོས་གཞན་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པ་བཞིན། ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཡང་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའ་ཉིད་ལ་ལྟོས་པ་ཅན་ཡིན་པར་འདོད་ལ། དེས་ན་ལྟ་སྟངས་གཅིག་ནས་བལྟས་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱང་ནེའུ་ཊོན་ལྟར་ན་ལྟོས་པ་ཅན་དུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད། དོན་བསྡུས་ནས་བཤད་ན་དངོས་པོ་ཞིག་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་དམ། ཡང་ན་ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་གནང་སྟངས་ཅི་འདྲ་ཞིག་ཏུ་ཡོད་རུང་། དེ་འདྲའི་གནས་སྟངས་དེ་ནི་དངོས་པོ་དེའི་"Brute fact"རང་དབང་གི་དངོས་དོན་ཞིག་ཏུ་ནམ་ཡང་མི་འགྱུར་བར། གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ནས་བཞག་པའི་དངོས་དོན་ཙམ་ཞིག་ཡིན་དགོས་པར་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཁས་བླངས་ལ། དེ་འདྲའི་གཞན་དེ་ཐེམ་དངོས་གཞན་ཞིག་ཡིན་ཚོག་ལ། ཡང་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའ་ཡང་ཡིན་ཚོག

Leibniz accepted that there was a difference between relative and absolute motion, but he denied that the latter should be explained as motion with respect to absolute space. For he regarded the concept of absolute space as incoherent. He had a number of arguments for this view, many of which were theological in nature. From a philosophical point of view, Leibniz's most interesting argument was that absolute space conflicts with what he called the principle of the identity of indiscernibles (PII). Since Leibniz regarded this principle as indubitably true, he rejected the concept of absolute space.

PII says that if two objects are indiscernible, then they are identical, i.e. they are really one and the same object. What does it mean to call two objects indiscernible? It means that no difference at all can be found between them – they have exactly the same attributes. So if PII is true, then any two genuinely distinct objects must differ in at least one of their attributes – otherwise they would be one, not two. PII is intuitively quite compelling. It certainly is not easy to find an example of two distinct objects that share *all* their attributes. Even two mass-produced factory goods will normally differ in innumerable ways, even if the differences cannot be detected with the naked eye. Whether PII is true in general is a complex question that philosophers still debate; the answer depends in part on exactly what counts as an 'attribute', and in part on difficult issues in quantum physics. But our concern for the moment is the use to which Leibniz puts the principle.

Leibniz uses two thought experiments to reveal a conflict between Newton's theory of absolute space and PII. His argumentative strategy is indirect: he assumes for the sake of argument that Newton's theory is correct, then tries to show that a contradiction follows from that assumption; since contradictions cannot be true, Leibniz concludes that Newton's theory must be false. Recall that for Newton, at any moment in time every object in the universe has a definite location in absolute space. Leibniz asks us to imagine two different universes, both containing exactly the same objects. In

ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་དང་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་གཉིས་ལ་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་ལེབ་ནི་ཙི་ཡིས་ཀྱང་ཁས་བླངས་ལ། འོན་ཀྱང་ཁོང་གིས་ཕྱི་མ་དེ་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ནས་བཞག་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་དུ་འགྲེལ་བཤད་བྱས་ན་མི་འགྲིག་ཚུལ་བཤད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཁོང་གིས་འབྲེལ་ཆགས་པ་ཞིག་མིན་པར་ངོས་འཛིན་བྱས་པས་རེད། ལྟ་ཚུལ་འདིའི་རྒྱབ་རྟེན་དུ་ཁོང་ལ་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་མ་འགོད་རྒྱུ་ཡོད་ཀྱང་དེ་དག་ལས་མང་པོ་ཞིག་ལྟ་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་ཕྱོགས་ནས་བྱས་ན་བློ་ལ་འཐད་ཤོས་ཀྱི་ལེབ་ནི་ཙིའི་སྒྲུབ་བྱེད་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དེ་དབྱེར་མི་ཕྱེད་པའི་ངོ་བོའི་རྩ་དོན་(དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་)དང་འགལ་བའི་སྒྲུབ་བྱེད་དེ་རེད། ལེབ་ནི་ཙིས་རྩ་དོན་དེ་ཐེ་ཚོམ་མེད་པར་བདེན་པ་ཞིག་ཏུ་ངོས་འཛིན་བྱས་པས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཁོང་གིས་དོར་བ་རེད།

དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་གྱིས་བསྟན་པ་གཞིར་བྱས་ན་ཅ་དངོས་གཉིས་ཕན་ཚུན་བྱེ་བྲག་ཕྱེད་དུ་མེད་པ་ཞིག་ཡིན་ན་དེ་གཉིས་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་མཚུངས་པ་ཡིན་དགོས་ལ། དེ་ལྟར་ན་དེ་གཉིས་དོན་ལ་ཅ་དངོས་གཅིག་ཉིད་ཡིན་དགོས། འོ་ན་ཅ་དངོས་གཉིས་བྱེ་བྲག་ཕྱེད་དུ་མེད་ཅེས་པའི་དོན་གང་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། དེའི་གོ་དོན་ནི་དེ་གཉིས་དབར་ཁྱད་པར་གང་ཡང་རྙེད་དུ་མེད་པ་སྟེ། དེ་གཉིས་ཀྱི་ཡོན་ཏན་ཐམས་ཅད་གཅིག་པ་གཅིག་རྐྱང་དུ་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། ཅི་སྟེ་དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་དེ་བདེན་པ་ཡིན་ན་ནི་དོན་ལ་སོ་སོ་བ་ཡིན་པའི་ཅ་དངོས་རྣམས་ཞུང་མཐར་ཡོན་ཏན་གཅིག་ལས་མ་ཞུང་བའི་སྒོ་ནས་ཁྱད་པར་རྒྱུག་དགོས་ཏེ། དེ་ལྟར་མིན་ན་དེ་དག་གཉིས་མིན་པར་གཅིག་ཏུ་གྱུར་པའི་ཕྱིར། རྩ་དོན་འདི་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ལ་འཇུག་པོ་ཞིག་ཡོད་དེ། ཡོན་ཏན་གྱི་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པའི་ཆོས་སོ་སོ་བ་གཉིས་ཀྱི་མཚན་གཞི་རྙེད་དཀའ་བའི་ཕྱིར། བཟོ་གྲྭ་ནས་བསྡེབས་བཟོས་བྱས་པའི་དངོས་ཟོག་གཉིས་ལ་ཆ་བཞག་ནའང་ང་ཚོའི་མིག་རྗེན་པས་དེ་གཉིས་དབར་ཁྱད་པར་ཕྲ་མོའི་རིགས་མཐོང་མི་ཐུབ་ཀྱང་སྤྱིར་ན་དེ་དག་ནང་ཕན་ཚུན་དུ་ཁྱད་པར་དུ་མ་ཡོད་པ་ཡིན། གོང་གསལ་རྩ་དོན་དེ་སྤྱིའི་ཆ་ནས་བདེན་པ་ཡིན་མིན་ནི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ད་ལྟའང་བརྡར་ཤ་གཅོད་པའི་རྟོག་འཛིང་ཅན་གྱི་དྲི་བ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། དེའི་ལན་གྱི་ཆ་ཙམ་ཞིག་ཡོན་ཏན་ཞེས་པའི་དོན་ཏག་ཏག་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་ངོས་འཛིན་དགོས་པ་དེ་ལ་རག་ལུས་པ་དང་། ཡང་ཆ་ཙམ་ཞིག་ཚད་རྟུལ་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་གི་གནད་དོན་དཀའ་མོ་རྣམས་ལ་ཐུག་གི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་སྐབས་འདིར་འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་གནད་དོན་ནི་ལེབ་ནི་ཙིས་གོང་གསལ་རྩ་དོན་དེ་གང་འདྲ་ཞིག་ལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པར་ཐུག་ཡོད།

ནིའུ་ཊོན་གྱིས་འདོད་པའི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དང་དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་གཉིས་དབར་འགལ་འདུ་ཡོད་པ་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་ལེབ་ནི་ཙི་ཡིས་བསམ་བློའི་བརྟག་དཔྱད་གཉིས་ཤིག་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས། དེ་ཡང་ཁོང་གིས་དགག་སྒྲུབ་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཐབས་བྱུས་དེ་ནི་ཁ་ཐུག་ཅིག་མིན་པར་བསྐོར་ནས་གནོད་པ་སྟོན་པ་ཞིག་སྟེ། ཐོག་མར་དགག་སྒྲུབ་ཀྱི་ཆེད་ཁོང་གིས་ནིའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་འཐད་ལྡན་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ལ། དེ་ནས་རྣམ་གཞག་དེར་འགལ་འདུ་ཇི་ཡོད་སྟོན་པར་ཞུགས་པ་རེད། དེ་ཡང་འགལ་འདུ་ཅན་ཡིན་ཕྱིན་ཆད་བདེན་དོན་ཡིན་མི་བཏུབ་པས། ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་ནིའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ངེས་པར་བརྫུན་པ་ཡིན་དགོས་པའི་ཐག་གཅོད་བྱས། ནིའུ་ཊོན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལྟར་ན་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་དུ་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དངོས་པོ་རེ་རེ་ལ་རང་རང་གི་གནས་གཞི་ངེས་ཅན་རེ་ཡོད་པར་འདོད་པ་འདིར་དྲན་དགོས། དེ་ཡང་ལེབ་ནི་ཙིས་ང་ཚོར་རྟོག་འཆར་འདི་ལྟར་བྱེད་པར་མངགས་ཏེ། ཅ་དངོས་མཐའ་དག་ཆད་ལྷག་མེད་པར་

universe one, each object occupies a particular location in absolute space. In universe two, each object has been shifted to a different location in absolute space, two miles to the east (for example). There would be no way of telling these two universes apart. For we cannot observe the position of an object in absolute space, as Newton himself admitted. All we can observe are the positions of objects *relative to each other*, and these would remain unchanged – for all objects are shifted by the same amount. No observations or experiments could ever reveal whether we lived in universe one or two.

The second thought experiment is similar. Recall that for Newton, some objects are moving through absolute space while others are at rest. This means that at each moment, every object has a definite absolute velocity. (Velocity is speed in a given direction, so an object's absolute velocity is the speed at which it moves through absolute space in a specified direction. Objects at absolute rest have an absolute velocity of zero.) Now imagine two different universes, both containing exactly the same objects. In universe one, each object has a particular absolute velocity. In universe two, the absolute velocity of each object has been boosted by a fixed amount, say 300 kilometres per hour in a specified direction. Again, we could never tell these two universes apart. For it is impossible to observe how fast an object is moving with respect to absolute space, as Newton himself admitted. We can only observe how fast objects are moving *relative to each other* – and these relative velocities would remain unchanged, for the velocity of every object is boosted by exactly the same amount. No observations or experiments could ever reveal whether we lived in universe one or two.

In each of these thought experiments, Leibniz describes two universes which by Newton's own admission we could never tell apart – they are perfectly indiscernible. But by PII, this means that the two universes are actually one. So it follows that Newton's theory of absolute space is false. Another way to see the point is this. Newton's theory implies that there is a genuine difference between

གཅིག་མཚུངས་སུ་ཡོད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཡོད་ལ། འཇིག་རྟེན་ཁམས་དང་པོའི་ནང་ཅ་དངོས་རེ་རེས་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁར་གོ་ས་ངེས་ཅན་རེ་བཟུང་ཞིང་། འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་པའི་ནང་ཅ་དངོས་ཡོད་དོ་ཅོག་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་དུ་གནས་གཞི་མ་འདྲ་བ་ཞིག་སྟེ། (དཔེར་ན་)ཤར་ཕྱོགས་སུ་མེ་ལེ་གཉིས་ཀྱི་སར་གནས་སྡོ་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟར་ན་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་པོ་སོ་སོ་ནས་ཕན་ཚུན་ལོགས་སུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཐབས་གང་ཡང་མེད་དེ། ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་དུ་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་གནས་གཞི་གང་ཡིན་ང་ཚོས་མཐོང་མི་ཐུབ་པ་ནེའུ་ཊོན་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཀྱང་བཞེད་པ་ལྟར་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ང་ཚོས་གང་མཐོང་ཐུབ་པ་ནི་ཅ་དངོས་དབར་གྱི་ཕན་ཚུན་ལྟོས་པའི་གནས་གཞི་ཙམ་ཡིན་ཞིང་། དེ་ནི་འགྱུར་བ་མེད་པར་གནས་ཡོད་དེ། ཅ་དངོས་མཐའ་དག་རྒྱུང་ཚད་གཅིག་པའི་སྒོ་ནས་གནས་སྡོ་བྱས་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ལྟ་ཞིབ་དང་བརྟག་དཔྱད་གང་གི་ལམ་ནས་ཀྱང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དང་པོའམ་ཡང་ན་གཉིས་པ་གཉིས་ལས་ང་ཚོ་གང་དུ་གནས་ཡོད་མིན་ནམ་ཡང་སྟོན་མི་ཐུབ་བོ།།

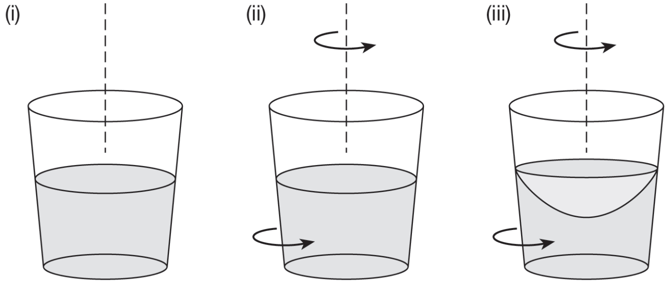
བསམ་བློའི་བརྟག་དཔྱད་གཉིས་པ་ཡང་སྔར་དང་འདྲ་བ་རེད། ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཁས་ལེན་ལྟར་ན་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་ཁྲོན་དུ་ཅ་དངོས་རེ་འགའ་འགྲུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད་ལ། རེ་འགའ་ངལ་གསོར་གནས་ཡོད་པའི་ངང་ཚུལ་དེ་འདིར་དྲན་དགོས། འདིས་དུས་ཡུན་རེ་རེར་ཅ་དངོས་རེ་རེ་ལ་ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད་ངེས་ཅན་རེ་ཡོད་པར་བསྟན་པ་རེད། (མྱུར་ཚད་ནི་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་ཅན་ཞིག་ཏུ་བགྲོད་པའི་མགྱོགས་ཚད་ལ་བྱེད་པས་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད་ཅེས་པ་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྒྱུད་དུ་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་ཅན་ཞིག་ཏུ་བགྲོད་པའི་མགྱོགས་ཚད་ལ་གོ་བ་ཡིན་ལ། ཚུགས་ཐུབ་ངལ་གསོའི་ངང་གནས་པའི་ཅ་དངོས་རྣམས་ཀྱི་ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད་ཀླད་གོར་ཡིན།) ད་སྔར་ཡང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་ཡོད་པ་དང་། དེ་གཉིས་ཀར་ཅ་དངོས་གཅིག་པ་གཅིག་རྒྱུང་ཡོད་པའི་རྟོག་འཆར་ཕྱོས་ལ། འཇིག་རྟེན་ཁམས་དང་པོའི་ནང་ཅ་དངོས་ཀུན་ལ་ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད་ངེས་བཟུང་ཞིག་ཡོད་པ་དང་། འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་པའི་ནང་ཅ་དངོས་རེ་རེའི་ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད་དེ་འཕོར་ཚད་བརྟན་པོ་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་མཐོར་འདེགས་བྱས་པ་སྟེ། དཔེར་ན་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་ཅན་ཞིག་ཏུ་ཆུ་ཚོད་རེ་ལ་ཀི་ལོ་མི་ཊར་ ༡༠༠ རེས་མཐོར་འདེགས་བྱས་པའི་དབང་དུ་ཕྱོས། འདིར་སྔར་ཡང་ང་ཚོས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་པོ་ནམ་ཡང་སོ་སོ་ནས་ངོས་འཛིན་བྱེད་མི་ཐུབ་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ནེའུ་ཊོན་རང་ཉིད་ཀྱིས་བཞེད་པ་ལྟར་ཅ་དངོས་ཤིག་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ཏེ་མྱུར་ལོས་ཚད་གང་དུ་འགྲུལ་བཞིན་པ་དེ་ང་ཚོས་ནམ་ཡང་རྟོགས་མི་ཐུབ་པའི་ཕྱིར། ང་ཚོས་ནི་ཅ་དངོས་རྣམས་ཕན་ཚུན་ལ་ལྟོས་ཏེ་མྱུར་ལོས་གཅོད་ལ་འགྲོ་བ་རྟོགས་ཐུབ་ཙམ་ཡིན་ཞིང་། ཕན་ཚུན་ལྟོས་པའི་མྱུར་ཚད་དེ་ནི་འགྱུར་མེད་དུ་གནས་ཡོད་དེ། ཅ་དངོས་ཐམས་ཅད་ཀྱི་མྱུར་ཚད་རྣམས་འཕོར་ཚད་གཅིག་པའི་སྒོ་ནས་མཐོར་འདེགས་བྱས་ཡོད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ལྟ་ཞིབ་དང་བརྟག་དཔྱད་གང་གི་ལམ་ནས་ཀྱང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དང་པོའམ་ཡང་ན་གཉིས་པ་གཉིས་ལས་ང་ཚོ་གང་དུ་གནས་ཡོད་མིན་ནམ་ཡང་སྟོན་མི་ཐུབ།

བསམ་བློའི་བརྟག་དཔྱད་གཉིས་པོ་རེ་རེའི་ནང་ལེབ་ནི་ཅི་ཡིས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་གཉིས་ཀྱི་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་པ་དེ་དག་ནེའུ་ཊོན་རང་གིས་ཁས་ལེན་གཞིར་བཟུང་བྱས་ནའང་ང་ཚོས་དེ་དག་སོ་སོ་ནས་ངོས་འཛིན་བྱེད་མི་བཏུབ་པས། དེ་གཉིས་སྒོ་ཀུན་ནས་དབྱེ་བ་འབྱེད་དུ་མེད་པ་ཡིན། དེ་ལྟར་ན་དབྱེར་མེད་ཇ་དོན་ལྟར་ན་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དེ་གཉིས་དོན་ལ་གཅིག་ཏུ་སྒྱུར་དགོས་ལ། དེས་ན་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་འཁྲུལ་པ་ཡིན་པར་འོས་མེད་དུ་གྲུབ་བོ།། དོན་གནད་འདི་ལ་ལྟ་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ཡོད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ནེའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལྟར་ན་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་

the universe being at one location in absolute space and it being shifted to a different location. But Leibniz points out that this difference would be totally undetectable, so long as every object shifts location by the same amount. But if no difference can be detected between two universes then they are indiscernible, and PII tells us that they are actually the same universe. So Newton's theory has a false consequence: it implies that there are two things when there is only one. The concept of absolute space thus conflicts with PII. The logic of Leibniz's second thought experiment is identical.

In effect, Leibniz is arguing that absolute space is an empty notion, because it makes no observational difference. If neither the location of objects in absolute space nor their velocity with respect to absolute space can ever be detected, why believe in absolute space at all? Leibniz is appealing to the quite reasonable principle that we should only postulate unobservable entities in science if their existence would make a difference that we can detect observationally.

But Newton thought he could show that absolute space *did* have observational effects. This is the point of his famous 'rotating bucket' argument. He asks us to imagine a bucket full of water, suspended by a rope through a hole attached to its base (Figure 12).

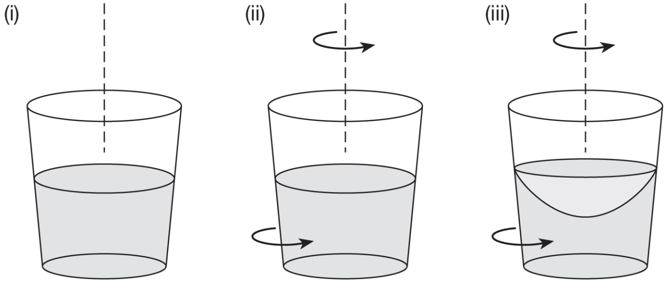


12. Newton's 'rotating bucket' experiment. In stage (i) bucket and water are at rest; in stage (ii) the bucket rotates relative to the water; in stage (iii) bucket and water rotate in tandem.

མཁའི་ཕྱོགས་དུ་གནས་གཞི་ཅི་ཐུབ་གཅིག་ཏུ་འཁོད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དེ་དང་འཇིག་རྟེན་ཁམས་དེ་ཉིད་གནས་གཞི་གཞན་ཞིག་ཏུ་སྤོ་བ་གཉིས་ལ་དོན་ངོ་མར་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་ཡོད་པར་སྣེ་སྟོན་བྱེད་ལ། དེ་ལྟ་ནའང་ཅ་དངོས་ཐམས་ཅད་མགྱོགས་ཚད་གཅིག་པའི་ཐོག་ནས་གནས་སྤོ་བྱེད་ཕྱིན་ཆད་ལ་དེ་ལྟའི་ཁྱད་པར་དེ་རྩ་བ་ནས་རྟོགས་མི་ཐུབ་པར་ལེབ་ནི་ཙིས་མཇུབ་སྟོན་བྱས། གལ་ཏེ་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཉིས་ཀྱི་བར་ལ་ཁྱད་པར་གང་ཡང་རྟོགས་དུ་མེད་ན་དེ་གཉིས་དབྱེར་མེད་ཡིན་དགོས་ལ། དེ་ལྟར་ན་དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་གྱིས་དེ་གཉིས་དོན་ལ་འཇིག་རྟེན་ཁམས་གཅིག་ཉིད་ཡིན་པ་སྟོན་པ་ཡིན། དེས་ན་ནིའུ་ཊོན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལ་མཇུག་འབྲས་འཁྲུལ་པ་ཞིག་སླེབས་ཏེ། དོན་ལ་དངོས་པོ་གཅིག་ལས་མེད་ཀྱང་དེས་གཉིས་སུ་སྣེ་སྟོན་བྱེད་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟར་ན་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་དེ་དབྱེར་མེད་རྩ་དོན་དང་འགལ་བ་ཡིན། ལེབ་ནི་ཙིའི་བསམ་བློའི་བརྟག་དཔྱད་གཉིས་པའི་རིགས་པ་འགྲོ་ལུགས་ཀྱང་གོང་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན།

དོན་བསྡུས་ནས་བཤད་ན། ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁས་མཐོང་ཆོས་ཀྱི་དོན་ལ་ཁྱད་པར་ཕྲ་མོ་ཙམ་ཡང་མི་བཟོ་བས་དེའི་རྣམ་གཞག་བྱེད་པ་ནི་ཁས་ལེན་སྟོང་པ་ཙམ་དུ་ཟད་དོ་ཞེས་ལེབ་ནི་ཙིས་ཀླན་ཀ་བྱེད་པ་རེད། དེ་ཡང་གལ་ཏེ་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ནས་བཞག་པའི་ཅ་དངོས་ཀྱི་གནས་གཞི་དང་། དེ་ལ་ལྟོས་ནས་བཞག་པའི་ཅ་དངོས་ཀྱི་མྱུར་ཚད་གང་ཡང་དུས་ནམ་ཡང་རྟོགས་དུ་མེད་པ་ཡིན་ན་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པས་ཅི་བྱ་ཞེས་པ་རེད། དེས་ནི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པའི་རྩ་དོན་ཞིག་ལ་ལེབ་ནི་ཙི་ཡིས་བསྐྱིགས་པ་མཚོན་ཏེ། མཐོང་ཆོས་སུ་མ་གྲུབ་པའི་ངོ་བོ་གང་ཞིག་ཚན་རིག་གི་གླེང་གཞིར་འཛོག་རིགས་པ་དག་ནི་ངོ་བོ་གང་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བར་བཏགས་པའི་ཁྱད་པར་རྣམས་ལྟ་ཞིབ་ཀྱི་སྒོ་ནས་རྟོགས་དུ་ཡོད་པ་དགག་ཁོ་ནའོ་ཞེས་པའི་རྩ་དོན་དེ་ཡིན།

འོན་ཀྱང་ནིའུ་ཊོན་གྱི་བསམ་པར་ནི་ཁོང་ཉིད་ཀྱིས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་མཐོང་ཆོས་ཀྱི་མཇུག་འབྲས་ཡོད་པར་སྟོན་ཐུབ་པར་བསམས་ཡོད་ཅིང་། གྲགས་ཆེ་བའི་ཆུ་ཟོམ་སྐོར་རྒྱུག་གི་སྦྱུབ་བྱེད་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་ཡང་དོན་དེར་གོ་བ་ཡིན། ཁོང་གིས་ང་ཚོར་ཆུས་བཀང་བའི་ཟོམ་སྣོད་གང་ཞིག་གི་མཐིལ་ན་ཡོད་པའི་ཐུ་གའི་བརྒྱུད་ནས་ཐག་པ་ཞིག་གིས་ཆུ་ཟོམ་དེ་ཉིད་ནམ་མཁར་དཔྱང་སྟེ་ཡོད་པའི་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་པར་མངགས། (དཔེ་རིས་ ༡༣)



༡༣ ནིའུ་ཊོན་གྱི་སྐོར་བ་རྒྱུག་པའི་ཆུ་ཟོམ་གྱི་བརྟག་དཔྱད། དུས་རིམ་ ༡ པོའི་ནང་ཆུ་དང་ཟོམ་གཉིས་ཀ་དལ་གསོའི་ངང་གནས་ཡོད། དུས་རིམ་ ༢ པའི་ནང་ཆུ་ལ་ལྟོས་ན་ཟོམ་དེ་འཁོར་གྱི་ཡོད། དུས་རིམ་ ༣ པའི་ནང་ཆུ་དང་ཟོམ་གཉིས་ལྷན་དུ་འཁོར་གྱི་ཡོད།

Initially the water is at rest relative to the bucket. Then the rope is twisted around a number of times and released. As it uncoils, the bucket starts rotating. At first the water in the bucket stays still, its surface flat; the bucket is then rotating relative to the water. But after a few moments the bucket imparts its motion to the water, and the water begins to rotate in tandem with the bucket; the bucket and the water are then at rest relative to each other again. Experience shows that the surface of the water then curves upwards at the sides, as the diagram indicates.

What is causing the surface of the water to rise?, Newton asks. Clearly it is something to do with the water's rotation. But rotation is a type of motion, and for Newton an object's motion is always relative to something else. So we must ask: relative to what is the water rotating? Not relative to the bucket, obviously, for the bucket and the water are rotating in tandem and are hence at relative rest. Newton argues that the water is rotating relative to absolute space, and that this is causing its surface to curve upwards. So absolute space does in fact have observational effects.

You may think there is an obvious gap in Newton's argument. Granted the water is not rotating relative to the bucket, but why conclude that it must be rotating relative to absolute space? The water is rotating relative to the person doing the experiment, and relative to the earth's surface, and relative to the fixed stars, so surely any of these might be causing its surface to rise? But Newton had a simple response to this move. Imagine a universe containing nothing except the rotating bucket. In such a universe, we cannot explain the water's curved surface by appealing to the water's rotation relative to other objects, for there are none, and as before the water is at rest relative to the bucket. Absolute space is the only thing left for the water to be rotating relative to. So we must believe in absolute space on pain of being unable to explain why the water's surface curves.

In effect, Newton is saying that although an object's position in

དེ་ལ་ཐོག་མའི་ཆར་རྡོམ་ནང་གི་རྒྱུ་དེ་རྡོམ་ལ་ལྟོས་ན་ངལ་གསོའི་གནས་སུ་འཁོད་པ་དང་། དེ་ནས་ཐག་པ་ལན་མང་བསྒྲིམས་ཏེ་གློད་པ་ལས། ཐག་པའི་སྒྲིམ་ཚ་ལྷོད་ཀྱིན་དུ་རྡོམ་དེ་སྐོར་བ་རྒྱག་འགོ་ཚུགས། དེ་ཡང་ཐོག་མའི་ཆར་རྡོམ་ཙམ་འཁོར་བ་ལས་དེའི་ནང་གི་རྒྱུ་མི་འགྱུལ་བར་མ་ཟད། རྒྱུའི་ཁ་ངོས་ཀྱང་ལེབ་མོར་འཁོད་ཅིང་གནས། སྐབས་དེར་ནི་རྡོམ་དེ་རྒྱུ་ལ་ལྟོས་ན་འཁོར་བཞིན་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཡུན་ཙམ་རྗེས་རྡོམ་འཁོར་བ་དེས་རྒྱུ་ཡང་འགྱུལ་བར་རོགས་བྱེད་པས། རྡོམ་དང་ལྷན་དུ་རྒྱུ་ཡང་འཁོར་འགོ་ཚུགས་པས།ད་ནི་རྒྱུ་དང་རྡོམ་གཉིས་སླར་ཡང་ཕན་ཚུན་ལ་ལྟོས་པའི་ངལ་གསོའི་གནས་སུ་ཞུགས། དེ་ནས་དཔེ་རིས་ནང་མཚོན་པ་ལྟར་རྡོམ་གྱི་གཞོགས་ལོགས་ཀྱི་རྒྱུའི་ངོས་དེ་ཡར་གྱུག་འགྲོ་བ་མྱོང་བས་གྲུབ་པ་དེ་ང་ཚོར་བསྟན་པ་རེད།

སྐབས་དེར་ནིའུ་ཊོན་གྱིས་རྒྱུའི་གཞོགས་ངོས་དེ་ལྟར་དུ་ཡར་ལང་པའི་རྒྱུ་གང་ཡིན་ནམ་ཞེས་དྲི་བ་འདྲོན་ཡང་། འདི་ཉིད་རྒྱུའི་འཁོར་འགྱུལ་དང་འབྲེལ་བ་ནི་གསལ་པོ་ཡིན། འོན་ཏེ་འཁོར་འགྱུལ་ནི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རིགས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། དེ་ཡང་ནིའུ་ཊོན་ལྟར་བྱས་ན་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀུན་དུས་རྟག་ཏུ་ཆོས་གཞན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་འཛོག་དགོས་པས། གང་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་རྒྱུ་དེ་འཁོར་བཞིན་པ་ཡིན་ནམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་ང་ཚོས་ངེས་པར་འདྲི་འོས། འདི་ཉིད་རྡོམ་ལ་ལྟོས་ཏེ་མིན་པ་ནི་གསལ་ཏེ་རྡོམ་དང་རྒྱུ་གཉིས་པོ་ལྷན་དུ་འཁོར་བཞིན་པ་ཡིན་པའི་ཕྱིར་དེ་གཉིས་ནང་ཕན་ཚུན་ལ་ལྟོས་ཏེ་ངལ་གསོར་ཡོད་དགོས་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་དེར་ནིའུ་ཊོན་གྱིས་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ཏེ་རྒྱུ་དེ་འཁོར་བཞིན་ཡོད་པ་དང་། ངང་ཚུལ་འདིས་རྒྱུའི་གཞོགས་ངོས་གྱེན་དུ་གུག་པར་བྱེད་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་འགོད་ལ། འདིས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་དོན་དངོས་ཐོག་མཐོང་ཆོས་ཀྱི་ཤུགས་རྐྱེན་གྱི་ཚ་མཚོན་པར་ལོང་གིས་སེམས་སོ།།

ནིའུ་ཊོན་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་འདི་ལ་མངོན་གསལ་དོད་པོའི་ཆད་སྐྱོན་ཞིག་ཡོད་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་སེམས་སྲིད། དེ་ཡང་རྒྱུ་རྡོམ་དེར་ལྟོས་ཏེ་དེའི་ནང་གི་རྒྱུ་དེ་འཁོར་བཞིན་པ་མིན་དུ་ཆུག་ཀྱང་། དེ་ཉིད་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ཏེ་འཁོར་བཞིན་པར་ཅིས་བཟུང་དགོས་སམ། རྒྱུ་དེ་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་མཁན་གྱི་མི་ལ་ལྟོས་ཏེ་འཁོར་བཞིན་པ་དང་། གོ་ལའི་ཁྱུད་ངོས་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཡིན་པ་དང་། བརྟན་ཆགས་པའི་སྐར་མ་རྣམས་ལ་ལྟོས་ནས་ཀྱང་ཡིན་པས། འདི་དག་ལས་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་གིས་རྒྱུའི་ཟུར་ངོས་ཡར་འཕྱུར་བའི་རྒྱུ་བྱེད་རུང་བ་ཅིས་མིན་ནམ་ལྟ་བུའི་དོགས་པ་འབྱུང་སྲིད། འོན་ཀྱང་ནིའུ་ཊོན་གྱིས་ནི་དེར་བརྒལ་ལན་སྟབས་བདེ་འདི་ལྟར་འདེབས་ཏེ། འཁོར་བཞིན་པའི་རྒྱུ་རྡོམ་ཁོ་ན་ལས་གཞན་གང་ཡང་མེད་པའི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ཤིག་གི་རྟོག་འཆར་གྱིས་ལ། དེར་ཅ་དངོས་གཞན་གྱི་རིགས་གང་ཡང་མེད་པས་དེ་ལྟའི་འཛིག་རྟེན་ཁམས་ནང་རྒྱུའི་ཟུར་ངོས་གྱེན་དུ་གུག་པའི་ངང་ཚུལ་དེ་ཅ་དངོས་གཞན་གང་ལའང་ལྟོས་པའི་རྒྱུའི་འཁོར་འགྱུལ་ལ་གཏུགས་མི་ནུས་ཤིང་། གོང་དང་མཚུངས་པར་རྒྱུ་དེ་ཉིད་རྡོམ་ལ་ལྟོས་ནས་ནི་ངལ་གསོར་གནས་ཤིང་འཁོད་པ་ཡིན། དེས་ན་གང་ལ་ལྟོས་ཏེ་རྒྱུ་དེ་འཁོར་བའི་ལྟོས་གཞིར་བཟུང་རུང་བ་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལས་གཞན་མེད་དོ། །དེས་ན་རྒྱུའི་ཟུར་ངོས་གུག་པའི་ངང་ཚུལ་ལ་འགྲེལ་བཤད་གཞན་མེད་པའི་བརྟག་པ་མཐའ་བཟུང་གི་རིགས་པས་ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་ནམ་མཁའ་ཡོད་པར་ང་ཚོས་ངེས་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་འོས་སོ་ཞེས་བརྒལ་ལན་བཏབ་བོ།།

དོན་བསྡུས་ན་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་པའི་ཅ་དངོས་ཤིག་གི་གནས་གཞི་དང་། ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་པའི་

absolute space and its velocity with respect to absolute space can never be detected, it *is* possible to tell when an object is *accelerating* with respect to absolute space. For when an object rotates then it is by definition accelerating, even if the rate of rotation is constant. This is because in physics, acceleration is defined as the rate of change of velocity, and velocity is speed *in a fixed direction*. Since rotating objects are constantly changing their direction of motion, it follows that their velocity is not constant, hence they are accelerating. The water's curved surface is just one example of what are called 'inertial effects' – effects produced by accelerated motion. Another example is the feeling of being pushed to the back of your seat that you get when an aeroplane takes off. The only possible explanation of inertial effects, Newton believed, is the acceleration of the object experiencing those effects with respect to absolute space. For in a universe containing only the accelerating object, absolute space is the only thing that the acceleration could be relative to.

Newton's argument is powerful but not conclusive. For how does Newton know that the water's surface *would* curve upwards, if the rotating bucket experiment was done in a universe containing no other material objects? Newton simply assumes that the inertial effects we find in this world would remain the same in a world bereft of any other matter. This is obviously quite a substantial assumption, and many people have questioned Newton's entitlement to it. So Newton's argument does not prove the existence of absolute space. Rather, it lays down a challenge to the defender of Leibniz to provide an alternative explanation of inertial effects.

Leibniz also faces the challenge of explaining the difference between absolute and relative motion without invoking absolute space. On this problem, Leibniz wrote that a body is in true or absolute motion 'when the immediate cause of the change is in the body itself'. Recall the case of the hang-glider and the observer on earth, both of whom are in motion relative to the other. To

ཅ་དངོས་དེའི་མྱུར་ཚད་བཅས་པ་ང་ཚོས་ནམ་ཡང་རྟེན་རྟོགས་མི་ཐུབ་མོད། ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཅ་དངོས་ཤིག་ལ་མྱུར་སྣོན་ཐེབས་བཞིན་པ་སྟོན་ཐུབ་པ་སྲིད་པ་ཡིན་ཞེས་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་བཤད་ཡོད། ཅ་དངོས་ཤིག་རང་འཁོར་བྱེད་བཞིན་ཡོད་ན། དེའི་འཁོར་འགྲོས་ཀྱི་ཚད་ལ་འགྱུར་ལྡོག་གང་ཡང་མེད་པའི་བརྟན་པོ་ཞིག་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡང་དེ་ལྟར་འཁོར་འགྲུལ་བྱེད་པ་ཉིད་ཀྱིས་ཅ་དངོས་དེར་མྱུར་སྣོན་ཐེབས་བཞིན་པ་ཡིན་དགོས། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ནང་མྱུར་སྣོན་ཞེས་པ་མྱུར་ཚད་ཀྱི་འགྱུར་བ་འགྲོ་ཚད་ལ་བྱེད་ཅིང་། མྱུར་ཚད་ནི་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་ཅན་ལྡན་པའི་མགྱོགས་ཚད་ལ་བྱེད་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་རང་འཁོར་བྱེད་བཞིན་པའི་ཅ་དངོས་རྣམས་ཀྱི་འགྲུལ་སྐྱོད་ཁ་ཕྱོགས་དེ་མུ་མཐུད་དུ་འགྱུར་བཞིན་པ་ཡིན་པས་དེའི་མྱུར་ཚད་བརྟན་པོ་ཞིག་མིན་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཅ་དངོས་དེ་དག་ལ་མྱུར་སྣོན་ཐེབས་བཞིན་པ་རེད། ཆུའི་ཁ་ངོས་ཀུག་མོ་དེ་འགྱུར་འགོག་རང་གཤིས་ཀྱི་ནུས་སྟོབས་ཞེས་པའི་ཆོས་ཉིད་དེའི་མཚན་གཞི་ཡིན་ཞིང་། ནུས་སྟོབས་དེ་ནི་མྱུར་སྣོན་ཐེབས་པའི་འགྲུལ་སྐྱོད་ཀྱིས་བསྐྱེད་པ་ཞིག་རེད། མཚན་གཞི་གཞན་ཞིག་ནི་གནམ་གྲུ་འཕུར་འགོ་ཚུགས་པ་ན་རྐུབ་སྙེགས་ཀྱི་རྒྱབ་ཕྱོགས་སུ་འབུད་རྒྱག་ཐེབས་པའི་ཤོར་སྟོབས་དེ་ཡིན། འགྱུར་འགོག་རང་གཤིས་ཀྱི་ནུས་སྟོབས་དེ་འདྲ་འབྱུང་བའི་འགྲེལ་བཤད་ཁེར་རྐྱང་ཞིག་ཡོང་སྲིད་པ་དེ་ནི་ནུས་སྟོབས་དེ་དག་འབྱུང་བའི་ཅ་དངོས་རྣམས་ལ་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ལ་ལྟོས་ཏེ་མྱུར་སྣོན་ཐོག་པ་དེ་ཁོ་ན་ཡིན་པར་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཡིད་ཆེས་བྱས་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་མྱུར་སྣོན་ཐོག་བཞིན་པའི་ཅ་དངོས་གཅིག་པུ་དེ་ཙམ་ལས་མེད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་ནང་དེ་ལྟའི་མྱུར་སྣོན་གྱི་ལྟོས་གཞིར་འཛོག་འོས་པ་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ཁོ་ན་ལས་གཞན་མེད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་སུ་འདོད།

ནེའུ་ཊོན་གྱི་བརྒལ་ལན་འདི་ནུས་པ་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཡང་མཐའ་ཆོད་པ་ཞིག་མིན་ཏེ། ཐེམ་གཟུགས་ཀྱི་ཅ་དངོས་གཞན་གྱི་རིགས་གང་ཡང་མེད་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ནང་རང་འཁོར་རྒྱག་བཞིན་པའི་ཆུ་ཟོམ་གྱི་བརྟག་དཔྱད་དེ་བསྒྲུབས་པ་ཡིན་ན་དེའི་ཆུའི་ཁ་ངོས་གྱེན་དུ་ཀུག་རྒྱུ་ཡིན་པ་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ། ང་ཚོས་འཇིག་རྟེན་ཁམས་འདིར་མཐོང་བའི་འགྱུར་འགོག་རང་གཤིས་ཀྱི་ནུས་སྟོབས་དེ་འདྲ་རང་ཞིག་ཐེམ་དངོས་ཀྱིས་སྟོངས་པའི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་སུའང་གཅིག་མཚུངས་སུ་གནས་རྒྱུ་ཡིན་པར་བཟུང་བ་དེ་ནི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཚོད་རྩིས་ཙམ་ལས་མ་འདས། འདི་ཚོད་རྩིས་འགང་ཆེན་ཞིག་ཡིན་པས་མི་མང་པོས་ནེའུ་ཊོན་གྱིས་ཚོད་རྩིས་དེ་ལྟར་བྱས་པའི་གདེང་སྙོབས་ལ་ཟུར་ཟ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་ནེའུ་ཊོན་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་དེས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ་ཡོད་པ་མི་སྒྲུབ་བོ།། འོ་ན་དེས་གང་བྱེད་དམ་ཞེ་ན། དེས་ལེབ་ནི་ཙིའི་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ལ་འགྱུར་འགོག་རང་གཤིས་ཀྱི་ནུས་སྟོབས་ལ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་གཞན་ཞིག་འདོན་དགོས་པའི་གནོན་ཤུགས་སྤྲད་པ་ཡིན།

ལེབ་ནི་ཙི་ལ་འཕྲད་པའི་དཀའ་ཁག་གཞན་ཞིག་ནི་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའི་རྣམ་གཞག་ལ་མ་བརྟེན་པར་ཚུགས་ཐུབ་འགྲུལ་སྐྱོད་དང་ལྟོས་པའི་འགྲུལ་སྐྱོད་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་འབྱེད་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དཀའ་རྙོག་འདི་ཐད་ལེབ་ནི་ཙིས་འདི་ལྟར་བྲིས་ཡོད་དེ། གང་གི་ཚེ་དངོས་གཟུགས་ཤིག་གི་འགྲུལ་སྐྱོད་བསྐྱེད་པའི་དངོས་རྒྱུ་དེ་གཟུགས་ཕུང་དེ་ཉིད་དུ་ཚུད་ཡོད་ཚེ་དེ་ལྟའི་དངོས་གཟུགས་དེ་ཉིད་ཡང་དག་པའམ་ཚུགས་ཐུབ་པའི་འགྲུལ་སྐྱོད་དང་གནས་པ་རེད་ཅེས་པ་ཡིན། འདིར་སྟར་གྱི་ལྀིང་གྲུ་དང་ས་ཐོག་གི་རྟོག་ཞིབ་པ་གཉིས་ཀྱི་གནས་སྟངས་ལ་ཕྱིར་དྲན་གྱིས་དང་། དེ་གཉིས་ཀ་ནང་ཕན་ཚུན་ལ་ལྟོས་ཏེ་འགྲུལ་སྐྱོད་ཀྱི་ངང་གནས་ཡོད། དེ་གཉིས་ལས་གང་ཞིག་དོན་དམ་གྱིས་འགྲུལ་སྐྱོད་བྱེད་བཞིན་པར་ངེས་དགོས་ཚེ་ང

determine which is 'really' moving, Leibniz would say that we need to decide whether the immediate cause of the change (i.e. of the relative motion) is in the hang-glider, the observer, or both. This suggestion for how to distinguish absolute from relative motion avoids all reference to absolute space, but it is not very clear. Leibniz never properly explains what it *means* for the 'immediate cause of the change' to be in an object. But it may be that he intended to reject Newton's assumption that an object's motion, whether relative or absolute, can only be a fact about the object's relations to something else.

One of the intriguing things about the absolute/relational controversy is that it refuses to go away. Newton's account of space was intimately bound up with his physics, and Leibniz's views were a direct reaction to Newton's. So one might think that the advances in physics since the 17th century would have resolved the issue by now. But this has not happened. Although it was once widely held that Einstein's theory of relativity had decided the issue in favour of Leibniz, this view has increasingly come under attack in recent years. More than 300 years after the original Newton/Leibniz debate, the controversy rages on.

The problem of biological classification

Classifying, or sorting the objects one is studying into general kinds, plays a role in every science. Geologists classify rocks as igneous, sedimentary, or metamorphic, depending on how they were formed. Economists classify taxation systems as proportional, progressive, or regressive, depending on how unfair they are. The main function of classification is to convey information. If a chemist tells you that something is a metal, that tells you a lot about its likely behaviour. Classification raises some interesting philosophical issues. Mostly, these stem from the fact that any given set of objects can in principle be classified in many different ways. Chemists classify substances by their atomic number, yielding the periodic table of the elements. But they could equally classify substances by their

ཆོས་འགྱུར་བ་(སྡེ་ལྡོམས་པའི་འཁྲུལ་སྐྱོད་)དེ་བསྐྱེད་པའི་དངོས་རྒྱུ་དེ་ལྷིང་གྲུར་ཡོད་དམ། རྟོག་ཞིབ་པར་ཡོད་དམ།ཡང་ན་དེ་གཉིས་ཀར་ཡོད་མིན་ཐག་གཅོད་བྱེད་དགོས་ཞེས་ལེབ་ནི་ཙིས་བརྗོད་ངེས་ཡིན། ཚུགས་ཐུབ་དང་ལྡོམས་པའི་འཁྲུལ་སྐྱོད་ཀྱི་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་འདིས་ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཐའ་ལ་ཁ་གཡར་བྱེད་མི་དགོས་པ་ཙམ་ཡིན་ཡང་འབྱེད་ཚུལ་དེ་ཉིད་དེ་ཙམ་ཁ་གསལ་ཞིག་མིན། དེར་མ་ཟད་འགྱུར་བ་གང་དེའི་དངོས་རྒྱུ་དེ་ཉིད་ཅ་དངོས་དེའི་ནང་ཡོད་པའི་གོ་དོན་གང་ཡིན་ཐད་ལེབ་ནི་ཙིས་འགྲེལ་བརྗོད་ནམ་ཡང་བྱས་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་ལྡོམས་པའི་འཁྲུལ་སྐྱོད་ཡིན་ཡང་རུང་། ཚུགས་ཐུབ་ཀྱི་འཁྲུལ་སྐྱོད་ཡིན་ཡང་རུང་གང་ལྟར་ཅ་དངོས་ཀྱི་འཁྲུལ་སྐྱོད་དེ་དངོས་པོ་གཞན་ཞིག་ལ་ལྡོམས་པའི་དངོས་དོན་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པར་འཛིན་པའི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ཁས་ལེན་དེ་འགོག་པའི་ཀུན་སློང་ཞིག་ཁོང་གིས་བཅངས་ཡོད་སྲིད།

ཚུགས་ཐུབ་དང་ལྡོམས་གྲུབ་རང་བཞིན་དང་འབྲེལ་བའི་རྩོད་རྙོག་འདིའི་ཡ་མཚན་པའི་གནད་དོན་གཅིག་ནི་རྩོད་རྙོག་དེ་ནམ་ཡང་ཞི་འཇགས་སུ་མི་འགྲོ་བའི་ངང་ཚུལ་དེ་རེད། དེ་ཡང་ནེའུ་ཊོན་གྱི་ནམ་མཁའི་བཤད་པ་དེ་ཁོང་ཉིད་ཀྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་ལྟ་ཚུལ་དང་དམ་པོར་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་ཅིང་། ལེབ་ནི་ཙིའི་བཤད་པ་དག་ནི་ནེའུ་ཊོན་གྱི་འདོད་ཚུལ་དེར་དངོས་སུ་དམིགས་པའི་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཡོད། དེས་ན་དུས་རབས་ ༡༧ ཚུན་ཆད་ནས་བྱུང་བའི་དངོས་ཁམས་རིག་པའི་མདུན་བསྐྱོད་རྣམས་ཀྱིས་རྩོད་རྙོག་དེ་ད་ཆ་བསལ་ཟིན་དགོས་སྙམ་པ་སུ་ལའང་ཡོད་སྲིད་ལ། འོན་ཀྱང་དེ་ལྟར་བྱུང་མེད། སྐབས་ཤིག་ལ་ཨ་ཡིན་སི་ཊེན་གྱི་ལྡོམས་གྲུབ་རྣམ་གཞག་གིས་གོང་གསལ་གནད་དོན་དེ་ལེབ་ནི་ཙིའི་ཕྱོགས་སུ་ཐག་གཅོད་བྱས་པར་རྒྱ་ཁྱབ་ཏུ་འདོད་མཁན་བྱུང་ཡང་། ཉེ་བའི་ཆར་འདོད་ཚུལ་དེ་སྐྱོན་བརྗོད་ཐེ་མང་གི་འོག་ཚུད་ནས་ཡོད། ནེའུ་ཊོན་དང་ལེབ་ནི་ཙིའི་དབར་རྩོད་པ་བྱུང་ནས་ལོ་ ༣༠༠ ལྷག་གི་རྗེས་སུའང་རྩོད་རྙོག་དེ་འཕེལ་བཞིན་དུ་གནས་ཡོད།

སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུའི་དཀའ་རྙོག

སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་བྱ་བ་སྟེ་རང་ཉིད་གང་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་སའི་ཅ་དངོས་རྣམས་སྡེ་ཚན་སོ་སོར་དབྱེ་རྒྱུ་ནི་ཚན་རིག་ཀུན་གྱི་བྱེད་སྒོ་ཞིག་ཡིན། ས་གཤིས་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྡོ་རིགས་ཆགས་ཚུལ་གྱི་སྒོ་ནས་ཞུན་རྡོ་དང་། ལྷིང་རྡོ། བརྡེ་རྡོ་སོགས་སུ་དབྱེ་བ་དང་། དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཁྲལ་བསྡུའི་བྱ་གཞག་རྣམས་ཇི་ཙམ་མི་དྲང་བ་ཡིན་པའི་གནད་དོན་གྱི་སྟེང་ནས་ཁྲལ་བསྡུའི་ལམ་ལུགས་ལ་མཉམ་ཁྲལ་དང་། འཕེལ་ཁྲལ། ཆག་ཁྲལ་ལྟ་བུར་དབྱེ་བ་འབྱེད། དེ་ལྟར་དུ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་པའི་དགོས་པ་གཙོ་བོ་ནི་གནས་ཚུལ་བརྒྱུད་སྤྲོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། གལ་ཏེ་རྫས་སྦྱོར་ཚན་རིག་པ་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ལ་དངོས་པོ་དེ་ལྷགས་རིགས་ཤིག་ཡིན་ཞེས་བརྗོད་པ་ཡིན་ན། དེས་དངོས་པོ་དེའི་སྲིད་རུང་གི་གཤིས་སྤྱོད་མང་པོ་ཞིག་སྣེ་སྟོན་བྱེད། ཡང་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལ་བརྟེན་ནས་དོ་སྣང་འོས་པའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་གནད་དོན་ཁག་ཅིག་འབྱུང་གི་ཡོད། དེ་ནི་ཅ་དངོས་ཀྱི་རིགས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ཡང་དོན་ལ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུ་སྒོ་དུ་མ་ནས་བྱར་ཡོད་པའི་ངང་ཚུལ་ལས་འབྱུང་བ་ཡིན། དེ་ཡང་དཔེར་ན་རྫས་སྦྱོར་ཚན་རིག་པས་དངོས་རྫས་རྣམས་རྡུལ་ཕྲན་ཨང་གྲངས་ཀྱི་སྒོ་ནས་དབྱེ་བསྡུ་བྱས་ཏེ་དེ་ལས་རྩ་རྫས་རེའུ་མིག་ཐོབ་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཁོ་ཚོས་དངོས་རྫས་རྣམས་རང་རང་གི་ཁ་དོག་དང་། དྲི། སྟུག་ཚད་བཅས་ཅི་རིགས་པའི་སྒོ་ནས་དབྱེ་བསྡུ་གཅིག་མཚུངས་སུ་བྱ་རུང་བ་ཡིན། དེ་ལྟ་ན་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུའི་ཐབས་ལམ་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་ང་ཚོས་སེལ་འདེམ་ཇི་ལྟར་བྱ་དགོས་སམ། དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཐབས་ལམ་ཡང་དག་པ་ཞིག་ཡོད་དམ། ཡང་

colour, or their smell, or their density. So how should we choose between these alternative ways of classifying? Is there a 'correct' way to classify? Or are all classification schemes ultimately arbitrary? These questions take on a particular urgency in the context of biological classification, or taxonomy, which will be our concern here.

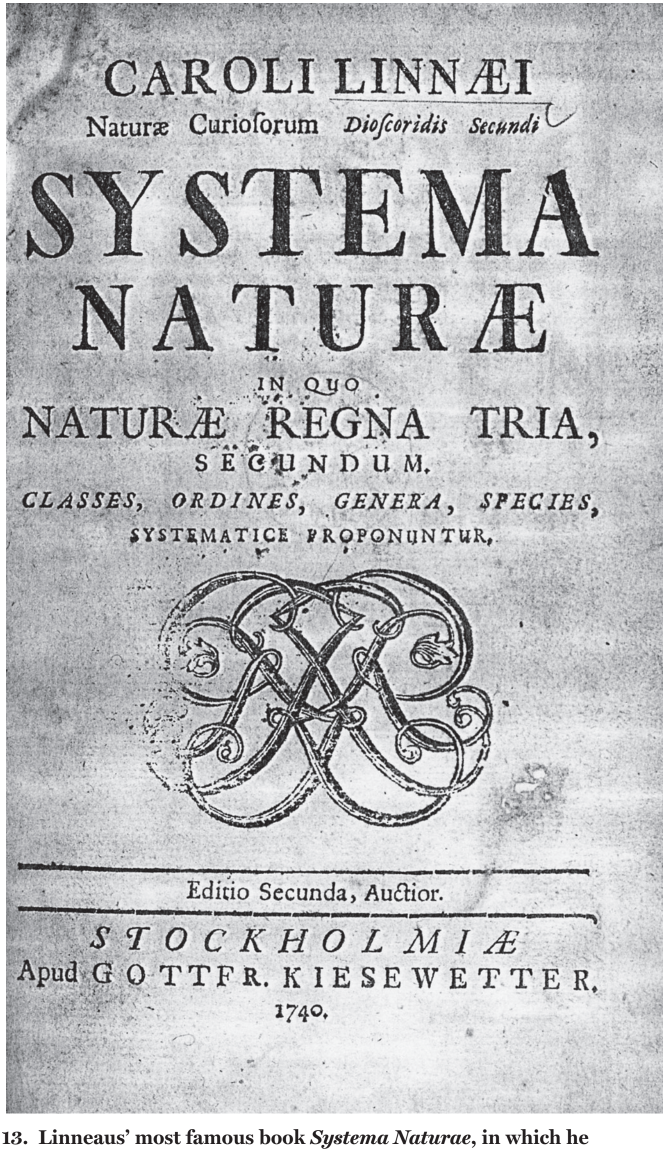
Biologists traditionally classify plants and organisms using the Linnean system, named after the 18th-century Swedish naturalist Carl Linnaeus (1707–1778) (Figure 13). The basic elements of the Linnean system are straightforward, and familiar to many people. First of all, individual organisms are assigned to a *species*. Each species is then assigned to a *genus*, each genus to a *family*, each family to an *order*, each order to a *class*, each class to a *phylum*, and each phylum to a *kingdom*. Various intermediate ranks, such as *subspecies*, *subfamily*, and *superfamily* are also recognized. The species is the base taxonomic unit; genuses, families, orders, and so on are known as 'higher taxa'. The standard Latin name for a species indicates the genus to which the species belongs, but no more. For example, you and I belong to *Homo sapiens*, the only surviving species in the Homo genus. Two of the other species in that genus are *Homo erectus* and *Homo habilis*, both now extinct. The Homo genus belongs to the Hominid family, which belongs to the Hominoid superfamily, which belongs to the Primate order, which belongs to the Mammalian class, which belongs to the Chordate phylum, which belongs to the Animal kingdom.

Notice that the Linnean way of classifying organisms is hierarchical: a number of species are nested in a single genus, a number of genuses in a single family, a number of families in a single order, and so on. So as we move upwards, we find fewer taxa at each level. At the bottom there are literally millions of species, but at the top there are just five kingdoms: Animals, Plants, Fungi, Bacteria, and Protoctists (algae, seaweed, etc.). Not every classification system in science is hierarchical. The periodic table in

ན་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་ཐབས་ཐུས་ཡོངས་རྫོགས་མཐར་གཏུགས་ན་བྱུང་རྒྱལ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ནམ། དྲི་བ་འདི་དག་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་དམ་དབྱེ་བསྡུ་རིག་པའི་སྐབས་འབྲེལ་དང་སྦྱར་ནས་བཤད་སྐབས་དེ་དག་གིས་དམིགས་བསལ་ཇོ་དྲག་གི་གོ་གནས་གཟུང་ལ། འདིར་ཡང་ང་ཚོའི་གནད་དོན་འདི་ཉིད་གླེང་བར་བྱའོ།།

རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ལག་ལེན་ནང་སྐྱེ་དངོས་སླྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྩི་ཤིང་དང་སྐྱེ་དངོས་བཅས་ལ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་སྐབས་ལི་ནེ་ཡ་སིའི་ལམ་ལུགས་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་རེད། ལམ་ལུགས་དེ་ནི་དུས་རབས་ ༡༨ པའི་སུ་ཝི་ཌེན་ཡུལ་གྱི་རང་བྱུང་རིག་པ་སླྲ་བ་ཁླུལ་ལི་ནེ་ཡ་སི་(༡༧༠༧ ནས་ ༡༧༧༨ བར་)ཡི་མིང་ནས་བཏགས་པ་ཞིག་ཡིན། (དཔེ་རིས་ ༡༣) ལི་ནེ་ཡ་སིའི་ལམ་ལུགས་ཀྱི་གཞི་རྩའི་ཆ་ལག་རྣམས་སྟབས་བདེ་ཞིང་། མི་མང་པོར་རྒྱུས་མངའ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། དེ་ནི་དང་པོ་དེར་སྐྱེ་དངོས་བྱེ་བྲག་པ་རྣམས་ཉེ་རིགས་ཤིག་ལ་གཏོགས་པར་བྱེད་ལ། ཉེ་རིགས་རེ་རེ་ནས་རྒྱུད་ཅིག་དང་། རྒྱུད་རེ་རེ་ཡང་ཁྱིམ་ཞིག་དང་། ཁྱིམ་རེ་རེ་ཡང་གྲལ་ཞིག་དང་། གྲལ་རེ་རེ་ཡང་ཚན་པ་ཞིག་དང་། ཚན་པ་རེ་རེ་ཡང་སྡེ་ཞིག་དང་། སྡེ་རེ་རེ་ཡང་གླིང་ཞིག་ལ་གཏོགས་པར་བྱེད་པ་རེད། དེར་མ་ཟད་ཡང་རིགས་དང་། ཡང་ཁྱིམ། གོང་ཁྱིམ་ལྟ་བུའི་ནང་གསེས་ཀྱི་རིམ་པ་བར་མ་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ཀྱང་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དབྱེ་བསྡུའི་བརྩི་གཞི་དེའི་རྨང་རྟེན་ནི་ཉེ་རིགས་ཡིན་ལ། དེའི་སྟེང་དུ་རྒྱུད་དང་། ཁྱིམ། གྲལ་ལ་སོགས་པ་རྣམས་ལ་དབྱེ་བསྡུ་གོང་མ་ཞེས་སུ་གྲགས་པ་རེད། ཉེ་རིགས་རེ་ལ་ཚད་ལྡན་གྱི་ལེ་ཊེན་མིང་རེ་ཡོད་པ་དེས་ཉེ་རིགས་དེ་ཉིད་གང་དུ་གཏོགས་སའི་རྒྱུད་དེ་མཚོན་པ་ཙམ་ཡིན་ཀྱི་དེ་ལས་བརྒལ་ཏེ་ལྷག་མ་གང་ཡང་མི་སྟོན། དཔེར་ན་ཁྱོད་དང་ང་ནི་ཧོ་མོ་ས་པི་ཡན་སི་(Homo sapiens བློ་ལྡན་མི་)ཡི་ཉེ་རིགས་སུ་གཏོགས་ཤིང་། དེ་ནི་ཧོ་མོ་(Homo) ཞེས་པའི་རྒྱུད་དེའི་ད་ལྟ་འཚོ་བཞིན་པའི་ཉེ་རིགས་གཅིག་པུ་དེ་ཡིན། རྒྱུད་དེར་གཏོགས་པའི་ཉེ་རིགས་གཞན་གཉིས་ནི་ཧོ་མོ་ཨི་རེག་ཊ་སི་(Homo erectus གེར་མི་)དང་ཧོ་མོ་ཧ་བི་ལི་སི་(Homo habilis ནུས་ལྡན་མི་)གཉིས་ཡིན་མོད། དེ་གཉིས་ཀ་ད་ལྟ་རྩ་སྟོངས་སུ་གྱུར་ཟིན་པ་རེད། ཧོ་མོ་ཞེས་པའི་རྒྱུད་དེ་ཧོ་མི་ནི་ཊ་(Hominid)ཞེས་པའི་ཁྱིམ་དུ་འདུས་ཤིང་། དེ་ཉིད་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཊེ་(Hominoid)ཞེས་པའི་གོང་ཁྱིམ་དུ་གཏོགས་པ་དང་། དེ་ཡང་པ་རཡི་མེཊ་(Primate བློ་ལྡན་) ཀྱི་གྲལ་དུ་གཏོགས་ཤིང་། དེ་ཉིད་མེ་མལ་(Mammal ནུ་གསོས་སྲོག་ཆགས་)ཀྱི་ཚན་པར་གཏོགས་པ་དང་། དེ་གོར་ཌེཊ་(Chordate ཚིགས་ལྡན་)ཀྱི་སྡེར་གཏོགས་པ་དང་། དེ་ཉིད་ཨེ་ནི་མལ་(Animal སེམས་ཅན་)ཀྱི་གླིང་ལ་འདུས་པ་བཅས་ཡིན།

ལི་ནེ་ཡ་སིའི་སྐྱེ་དངོས་དབྱེ་བསྡུའི་ལམ་ལུགས་དེ་གྲལ་རིམ་གྱི་རྣམ་པ་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་ངེས་དགོས་ལ། དེའི་ཚུལ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། རྒྱུད་གཅིག་གི་ནང་དུ་ཉེ་རིགས་དུ་མ་འདུས་ཡོད་པ་དང་། རྒྱུད་དུ་མ་ཁྱིམ་གཅིག་གི་ནང་དུ་འདུས་ཤིང་། ཁྱིམ་དུ་མ་གྲལ་གཅིག་ཏུ་འདུས་པ་སོགས་ཡིན། དེས་ན་དམའ་རིམ་ནས་མཐོ་རིམ་ལ་འཛེག་རིམ་བཞིན་དུ་རིམ་པ་རེ་རེར་དབྱེ་བསྡུའི་ཚན་པ་ཇེ་ཉུང་དུ་འགྲོ་བ་ང་ཚོས་མཐོང་ཐུབ་པ་སྟེ། འོག་མཐིལ་ན་དངོས་འབྲེལ་རང་ལ་ཉེ་རིགས་ས་ཡ་མང་པོ་ཡོད་ནའང་། རྩེ་མོར་གླིང་ལྔ་ལས་མེད་པ་སྟེ། སེམས་ཅན་དང་། རྩི་ཤིང་། ཧམ་སྐྱུ། འབུ་སྲིན། (མཚོ་བལ་དང་མཚོ་རྩྭ་ལ་སོགས་པ་ལྟ་བུའི་) མཚོ་ཆགས་ཀྱི་གླིང་བཅས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་ནང་གི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་ལམ་ལུགས་ཡོད་དོ་ཅོག་དེ་གྲལ་རིམ་རྣམ་པ་ཅན་ཞིག་ཡིན་པའི་ངེས་པ་མེད། རྗེས་སྦྱོར་རིག་པའི་རྩ་རྗེས་རེའུ་མིག་ལྟ་བུ་ནི་གྲལ་རིམ་མི་ལྡན་པའི་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་མཚན་གཞི་ཞིག་ཡིན། ལི་ནེ་ཡ་སིའི་ལམ་ལུགས་ནང་ཉེ་རིགས་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་བྱེད་ཚུལ་ཇི་བཞིན་དུ་རྗེས་འགྱུར་གྱི་རྩ་རྗེས་རྣམས་ལ་ཁྱབ་ལོངས་ཇེ་ཆེར་འགྲོ་བའི་སྡེ་ཁག་དག་ཏུ་གོ་སྒྲིག་ཐུབ་མེད། འདིར་ང་ཚོས་གདོང་ལེན་བྱེད་དགོས་པའི་དྲི་

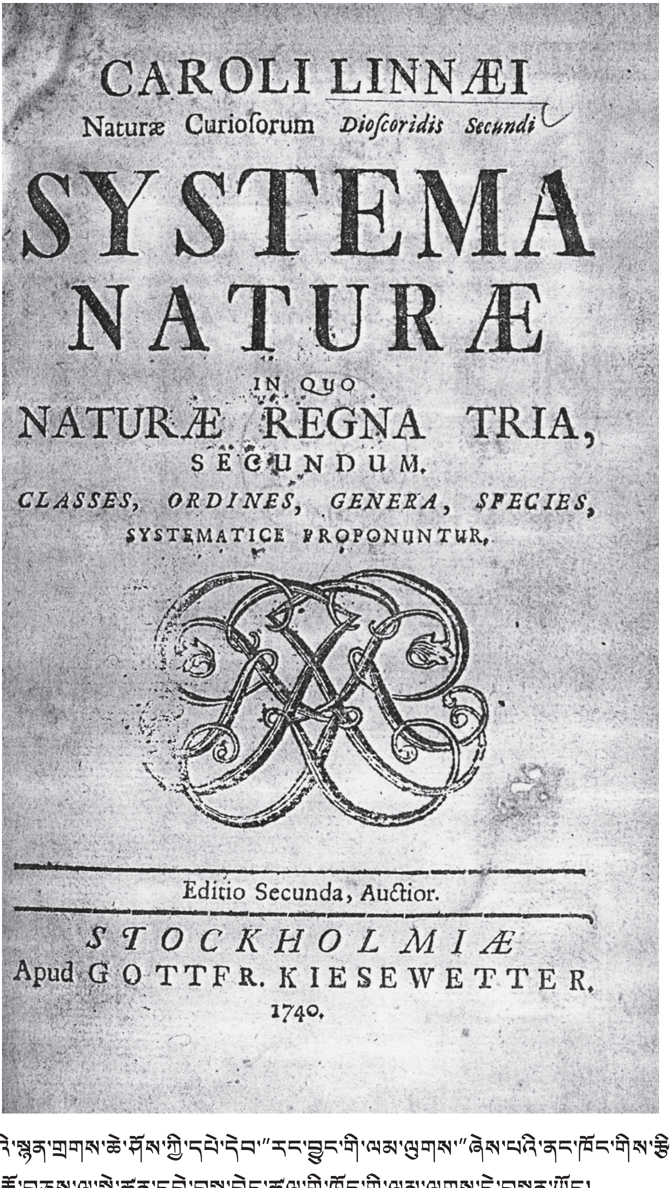


CAROLI LINNÆI
Naturæ Curiosorum *Dioscoridis Secundi*
SYSTEMA
NATURÆ
IN QUO
NATURÆ REGNA TRIA,
SECUNDUM
CLASSES, ORDINES, GENERA, SPECIES,
SYSTEMATICE PROPONUNTUR.

Editio Secunda, Auctior.

STOCKHOLMIÆ
Apud GOTTFR. KIESEWETTER.
1740.

13. Linneaus' most famous book *Systema Naturae*, in which he presented his classification of plants, animals, and minerals.


CAROLI LINNÆI
Naturæ Curioſorum *Dioſcoridis Secundi*

SYSTEMA
NATURÆ

IN QUO
NATURÆ REGNA TRIA,
SECUNDUM
CLASSES, ORDINES, GENERA, SPECIES,
SYSTEMATICE PROPONUNTUR.

Editio Secunda, Auctior.

STOCKHOLMIÆ
Apud GOTTFR. KIESEWETTER.
1740.

༡༣ ལི་ནེ་ཡ་སིའི་སྔན་གྲགས་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་དཔེ་དེབ་"རང་བྱུང་གི་ལམ་ལུགས་"ཞེས་པའི་ནང་ཁོང་གིས་རྩི་ཤིང་དང་སྲོག་ཆགས་དང་གཉེར་རྫོ་བཅས་ལ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུ་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁོང་གི་ལམ་ལུགས་དེ་བསྟན་ཡོད།

chemistry is an example of a non-hierarchical classification. The different chemical elements are not arranged into more and more inclusive groupings, the way species are in the Linnean system. One important question we must face is *why* biological classification should be hierarchical.

The Linnean system served naturalists well for hundreds of years, and continues to be used today. In some ways this is surprising, since biological theories have changed greatly in that period. The cornerstone of modern biology is Darwin's theory of evolution, which says that contemporary species have descended from ancestral species; this theory contrasts with the older, biblically inspired view that each species was created separately by God. Darwin's *Origin of Species* was published in 1859, but it was not until the middle of the 20th century that biologists began to ask whether the theory of evolution should have any impact on the way organisms are classified. By the 1970s two rival taxonomic schools had emerged, offering competing answers to this question. According to *cladists*, biological classifications should try to reflect the evolutionary relationships between species, so knowledge of evolutionary history is indispensable for doing good taxonomy. According to *pheneticists*, this is not so: classification can and should be totally independent of evolutionary considerations. A third group, known as the *evolutionary taxonomists*, try to combine elements of both views.

To understand the dispute between cladists and pheneticists, we must divide the problem of biological classification into two. Firstly, there is the problem of how to sort organisms into species, known as the 'species problem'. This problem has by no means been solved, but in practice biologists are often able to agree about how to delimit species, though there are difficult cases. Broadly speaking, biologists assign organisms to the same species if they can interbreed with each other and to different species otherwise. Secondly, there is the problem of how to arrange a group of species into higher taxa, which obviously presumes a solution to the first

བ་གལ་ཆེན་གཅིག་ནི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་དབྱེ་འབྱེད་དེ་ཁྲལ་རིམ་གྱི་རྣམ་པ་ཅན་ཞིག་ཡིན་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ་ཞེས་པ་དེ་རེད།

ལི་ནི་ཡ་སིའི་ལམ་ལུགས་ཀྱིས་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཕྲག་མང་པོའི་རིང་ལ་རང་བྱུང་རིག་པ་སློབ་སྦྱོང་བ་རྣམས་ལ་དགེ་མཚན་གང་ལེགས་བསྐྱབས་ཡོད་ཅིང་། ཕོ་ཚོས་ད་ལྟའང་ལམ་ལུགས་དེ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད། ཕྱོགས་གཅིག་ནས་འདི་ཧ་ལས་དགོས་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན། དེ་ནི་དུས་ཡུན་དེའི་རིང་ལ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་རྣམས་ལ་འགྱུར་བ་ཧ་ཅང་ཆེན་པོ་ཐེབས་ཡོད་པས་ཡིན། དེང་རབས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་རྩིག་རྫོ་ལྟ་བུ་ནི་ཊར་ཝིན་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན་ལ། དེས་ད་ལྟའི་ཉེ་རིགས་རྣམས་ཕ་མེས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་ལས་བྱུང་བར་བཤད་ཅིང་། རྣམ་གཞག་འདི་འཛིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་ཉེ་རིགས་རེ་རེ་ནས་སོ་སོར་བཀོད་པར་འདོད་པའི་ཡེ་ཤུའི་གསུང་རབ་ལས་ཐོན་པའི་ལྟ་ཚུལ་རྙིང་མ་དེའི་ལྡོག་ཟླར་གནས་ཡོད། ཉེ་རིགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་ཞེས་པའི་ཊར་ཝིན་གྱི་དཔེ་དེབ་དེ་ཕྱི་ལོ་ ༡༨༥༩ ལོར་པར་སྐྲུན་བྱས་ཡོད་ནའང་། དེས་བསྟན་པའི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་གིས་སྐྱེ་དངོས་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུ་བྱེད་ཚུལ་ཐད་ཤུགས་རྐྱེན་བཟོ་དགོས་མིན་གྱི་དོགས་དྲི་དེ་དུས་རབས་ ༢༠ ཡི་དུས་དཀྱིལ་ཙམ་ནས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་གཞི་ནས་སློང་འགོ་བཙུགས། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༧༠ ཡི་ལོ་རབས་ཕན་ཆད་དུ་དབྱེ་བསྡུ་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ལམ་ལུགས་ལྡོག་ཟླ་ཅན་གཉིས་ཐོན་ཟིན་པ་སྟེ། དེ་གཉིས་ཀྱིས་དྲི་བ་འདིར་ཕན་ཚུན་མི་མཐུན་པའི་ལན་འདེབས་བྱས་ཡོད། དེ་དག་ལས་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལྟར་ན་སྐྱེ་དངོས་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་གྱིས་ཉེ་རིགས་དབར་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་འབྲེལ་བ་མཚོན་ཐུབ་པ་དགོས་པས། དབྱེ་བསྡུ་ལེགས་པོ་ཞིག་འོང་བ་ལ་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་ལོ་རྒྱུས་ལ་རྒྱུས་ལོན་དགོས་རྒྱུ་མེད་དུ་མི་རུང་བ་ཡིན་པར་འདོད། མངོན་རྣམ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལྟར་ན་དེ་ལྟར་མི་དགོས་ཏེ། འཕེལ་འགྱུར་གྱི་དོན་ལ་བསམ་གཞིག་ཡེ་ནས་མེད་པར་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུ་བྱེད་ནུས་ལ་བྱེད་ཀྱང་བྱེད་དགོས་པར་འདོད། ཡང་འཕེལ་འགྱུར་དབྱེ་བསྡུ་བ་ཞེས་པའི་སྡེ་ཚན་གསུམ་པ་ཞིག་ཡོད་པ་དེས་ནི་གོང་གི་ལྟ་ཚུལ་གཉིས་ཀྱི་དོན་གནད་ཁག་མཉམ་སྡེབ་བྱེད་ཐབས་ལ་ཞུགས་ཡོད།

ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་དང་མངོན་རྣམ་རིང་ལུགས་པ་དབར་གྱི་རྩོད་རྙོག་ལ་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་ཆེད་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་རྙོག་དེ་ཕྱོགས་གཉིས་སུ་བགོ་དགོས་པ་ཡིན། དང་པོ་ནི་"ཉེ་རིགས་ཀྱི་དཀའ་རྙོག"ཅེས་སུ་འབོད་པ་སྟེ། སྐྱེ་དངོས་རྣམས་ཉེ་རིགས་སོ་སོར་ཇི་ལྟར་དབྱེ་དགོས་པའི་དཀའ་རྙོག་དེ་རེད། དཀའ་ངལ་འདི་གཙང་སེལ་ཞིག་བྱུང་མེད་ནའང་། ལག་ལེན་ངོ་མའི་ཐོག་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཉེ་རིགས་ཀྱི་དབྱེ་མཚམས་ཇི་ལྟར་འབྱེད་དགོས་མིན་ཐད་མོས་མཐུན་འབྱུང་གི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་གནས་སྟངས་ཁག་པོའི་རིགས་ཀྱང་མང་པོ་ཡོང་གི་ཡོད། སྤྱམ་བཤད་བྱས་ནས་ཞུས་ན་སྐྱེ་དངོས་གཉིས་ནང་ཕན་ཚུན་རིགས་རྒྱུད་སྐྱེད་སྤེལ་ཐུབ་ན་དེ་དག་ཉེ་རིགས་གཅིག་པར་བརྩི་ལ་གཞན་རྣམས་ཐ་དད་དུ་བརྩི་བ་རེད། གཉིས་པ་ནི་གལ་ཏེ་ཉེ་རིགས་མི་འདྲ་བ་དྲུག་ཞིག་ཡོད་ན་དེ་དག་ནང་གསེས་དབྱེ་བསྡུའི་གོང་རིམ་ཇི་ལྟར་སྒྲིག་དགོས་པའི་དཀའ་རྙོག་དེ་རེད། འདིས་ནི་དཀའ་རྙོག་དང་པོ་དེ་བས་ལ་ཡོད་ཤག་བྱས་པ་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཡིན།

problem. As it happens, cladists and pheneticists do often disagree about the species problem, but their dispute primarily concerns higher taxa. So for the moment, we ignore the species problem – we assume that organisms have been allocated to species in a satisfactory way. The question is: where do we go from there? What principles do we use to classify these species into higher taxa?

To focus the issue, consider the following example. Humans, chimpanzees, gorillas, bonobos, orangutans, and gibbons are usually classed together as members of the Hominoid superfamily. But baboons are not counted as Hominoids. Why is this? What is the justification for placing humans, chimps, gorillas, etc. in a group that doesn't also contain baboons? According to pheneticists, the answer is that the former all have a number of features that baboons do not, for example the lack of a tail. On this view, taxonomic groupings should be based on *similarity* – they should bring together species that are similar to each other in important ways and leave out ones that are dissimilar. Intuitively, this is a reasonable view. For it fits neatly with the idea that the purpose of classification is to convey information. If taxonomic groups are based on similarity, then being told which group a particular organism belongs to will tell you a lot about its likely characteristics. If you are told that a given organism belongs to the Hominoid superfamily, you will know that it doesn't have a tail. Furthermore, many of the groups recognized by traditional taxonomy do seem to be similarity-based. To take an obvious example, plants all share a number of features that animals lack, so placing all the plants in one kingdom and all the animals in another makes good sense from the phenetic point of view.

However, cladists insist that similarity should count for nothing in classification. Rather what matters are the evolutionary relationships between species – known as their *phylogenetic* relations. Cladists agree that the baboons should be excluded from the group that contains humans, chimps, gorillas, etc. But the justification for this has got nothing to do with the similarities and

ཚོ་བ་པ་རྣམས་དང་མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱི་དབར་ཉེ་རིགས་ཀྱི་དཀའ་རྙོག་སྐོར་མི་མཐུན་པ་ཡོང་གི་ཡོད་ནའང་། ལོ་ཚོའི་བར་གྱི་རྩོད་རྙོག་གཙོ་བོ་ནི་དབྱེ་བསྡུའི་གོང་རིམ་སྒྲིག་ཚུལ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། དེས་ན་གནས་སྐབས་རིང་སྐྱེ་དངོས་རྣམས་ཉེ་རིགས་སོ་སོར་ལེགས་པར་ཕྱེ་ཡོད་པ་གཞིར་བཞག་གིས་ང་ཚོས་ཉེ་རིགས་ཀྱི་དཀའ་རྙོག་དེ་ཟུར་འཇོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། འོ་ན་དྲི་བ་འདི་འོང་སྟེ། མཚམས་འདི་ནས་ང་ཚོ་གང་དུ་འགྲོའམ། ཉེ་རིགས་འདི་དག་སྡེ་ཚན་གོང་མར་ཕྱེ་བ་ལ་ང་ཚོས་རྩ་དོན་གང་ལ་བསྟེན་དགོས་སམ་ཞེས་པ་དེ་ཡིན།

འབྲེལ་ཡོད་གནད་དོན་ལ་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་བལྟ་བའི་ཆེད་འོག་གི་དཔེ་མཚོན་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། མི་དང་། ཆིམ་པན་ཛི། གོ་རི་ལ། སྦྲ་ནོ་སྦོ། ཨོ་རན་སྒུ་ཏན། སྔ་བོན་རྣམས་རྒྱུན་དུ་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཊི་གོང་ཁྱིམ་གྱི་ཁོངས་སུ་འཛོག་གི་ཡོད། འོན་ཀྱང་སྤྲ་སྤྲུན་རྣམས་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཊིའི་གྲས་སུ་བརྩི་བགྱི་མེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ། མི་དང་ཆིམ་པན་ཛི་དང་གོ་རི་ལ་ལ་སོགས་པ་རྣམས་སྤྲ་སྤྲུན་མ་ཚུད་པའི་སྡེ་ཚོགས་ཤིག་ཏུ་ཅིའི་ཕྱིར་འཛོག་པ་ཡིན་ནམ། མངོན་རྣམ་པ་ལྟར་ན་དེའི་ལན་ནི་དེ་ཐམས་ཅད་ལ་རྔ་མ་མེད་པ་ལྟ་བུའི་ཐུན་མོང་གི་ཁྱད་ཆོས་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པ་དེ་དག་སྤྲ་སྤྲུན་ལ་མེད་པས་ཡིན་ཟེར། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལྟར་བྱས་ན་མཚུངས་ཆོས་ཀྱི་སྒོ་ནས་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་སོ་སོར་འབྱེད་དགོས་ཏེ། གནད་འགག་ཅན་གྱི་མཚུངས་ཆོས་ཡོད་མཁན་གྱི་ཉེ་རིགས་རྣམས་མཉམ་རུབ་བྱེད་དགོས་ཤིང་། མི་མཚུངས་པ་རྣམས་ཟུར་དུ་འཇོག་དགོས་པའི་ཕྱིར། མ་དཔྱད་མ་བརྟག་པའི་བློ་ལྷན་སྐྱེས་ལའང་བྱེད་ཐབས་འདི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་མཐོང་ཆོག་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་དབྱེ་འབྱེད་བྱ་གཞག་གི་དགོས་པ་ནི་གནས་ཚུལ་མཁོ་སྤྲོད་བྱེད་པའི་ཆེད་ཡིན་ན་དེ་ཉིད་དེ་དང་ཡང་དག་པར་མཐུན་པའི་ཕྱིར། ཅི་སྟེ་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་རྣམས་མཚུངས་ཆོས་གཞིར་བཞག་པ་ཞིག་ཡིན་ན། སྐྱེ་དངོས་ཤིག་སྡེ་ཚན་ཞིག་ཏུ་གཏོགས་པར་བསྟན་པ་ཙམ་གྱིས་དེའི་ཁྱད་ཆོས་མང་དག་ཅིག་ཤུགས་ལ་རྟོགས་ཐུབ་པ་ཞིག་འོང་། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ལ་སྐྱེ་དངོས་ཤིག་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཊི་གོང་ཁྱིམ་དུ་གཏོགས་པར་བསྟན་པ་ཡིན་ན། ཁྱོད་ཀྱིས་དེ་ལ་རྔ་མ་མེད་པར་རྟོགས་ཐུབ་རྒྱུ་རེད། དེ་ཙམ་དུ་མ་ཟད་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་དབྱེ་བསྡུ་རིག་པས་ངོས་འཛིན་བྱས་པའི་སྡེ་ཚན་མང་པོ་ཞིག་ཆོས་མཚུངས་གཞིར་བྱས་པར་སྣང་ངེས་ཡིན། མངོན་གསལ་དོད་པོའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ལེན་ན་འདི་ལྟ་སྟེ། རྒྱ་ཤིང་ཚང་མར་རྣམ་པ་མང་པོ་ཞིག་ཐུན་མོང་དུ་ཡོད་པ་དེ་དག་སེམས་ཅན་ལ་མེད་པས་རྒྱ་ཤིང་ཚང་མ་གླིང་གཅིག་ཏུ་བཞག་ལ་སེམས་ཅན་ཐམས་ཅད་གླིང་གཞན་ཞིག་ཏུ་བཞག་པ་དེར་མངོན་རྣམ་རིང་ལུགས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་ལྟར་ན་དོན་དག་ཟབ་མོ་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་བྱ་གཞག་ནང་མཚུངས་ཆོས་ལ་ཆ་བཞག་གང་ཡང་བྱེད་མི་རིགས་ཞེས་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ནན་བརྗོད་བྱེད་ཅིང་། དེའི་ཚབ་ཏུ་ཉེ་རིགས་ཕན་ཚུན་བར་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་ཁྲིད་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དེ་གནད་འགག་ཆེན་པོ་ཡིན་པར་བཤད་ལ། དེ་ལྟའི་འབྲེལ་བ་ལ་རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ཞེས་བརྗོད་པ་རེད། ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་མི་དང་ཆིམ་པེན་ཛི་དང་གོ་རི་ལ་སོགས་ཚུད་པའི་རུ་ཁག་དེ་ལས་སྤྲ་སྤྲུན་རྣམས་ཕྱིར་འདོན་དགོས་པར་ཁས་ལེན་བྱེད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་ཉེ་རིགས་དེ་དག་དབར་གྱི་མཚུངས་ཆོས་དང་མི་མཚུངས་ཆོས་ཅི་རིགས་པ་རྣམས་གོང་གསལ་ཐག་གཅོད་དེར་འབྲེལ་བ་གང་ཡང་མེད་པར་འདོད། ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཊིའི་ཉེ་རིགས་གང་ཡང་རུང་བ་ཞིག་དང་སྤྲ་སྤྲུན་བར་གྱི་འབྲེལ་ཐག་ལ་བསྡུར་ན་ཉེ་རིགས་དེ་དག་ནང་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་འབྲེལ་ཐག་དེ་ཉེ་བ་ཡོད་པ་དེ་གནད་འགག་ཅིག

dissimilarities between the species. The point is rather that the Hominoid species are more closely related to each other than are any of them to the baboons. What exactly does this mean? It means that all of the Hominoid species share a common ancestor that is not an ancestor of the baboons. Notice that this does *not* mean that the Hominoid species and the baboons have no common ancestor at all. On the contrary, any two species have a common ancestor if you go back far enough in evolutionary time – for all life on earth is presumed to have a single origin. The point is rather that the common ancestor of the Hominoid species and the baboons is also an ancestor of many other species, for example the various macaque species. So cladists argue that any taxonomic group that contains the Hominoid species and the baboons must also contain these other species. No taxonomic group can contain *just* the Hominoid species and the baboons.

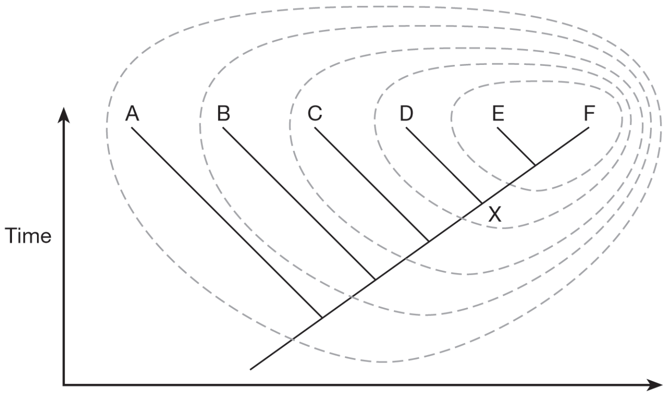
The key cladistic idea is that all taxonomic groups, be they genuses, families, superfamilies, or whatever, must be *monophyletic*. A monophyletic group is one that contains an ancestral species and all of its descendants, but no-one else. Monophyletic groups come in various sizes. At one extreme, all species that have ever existed form a monophyletic group, presuming life on earth only originated once. At the other extreme, there can be monophyletic groups of just two species – if they are the only descendants of a common ancestor. The group that contains just the Hominoid species and the baboons is not monophyletic, for as we saw, the common ancestor of the Hominoid species and the baboons is also ancestral to the macaques. So it is not a genuine taxonomic group, according to cladists. Groups that are not monophyletic are not permitted in cladistic taxonomy, irrespective of how similar their members may be. For cladists regard such groupings as wholly artificial, by contrast with 'natural' monophyletic groups.

The concept of monophyly is easily understood graphically. Consider the diagram below – known as a *cladogram* – which shows the phylogenetic relationships between six contemporary species,

ཆགས་ཡོད། འདིའི་གོ་དོན་ཇི་མ་གང་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། དེ་ནི་སྨྲ་སྦྱུན་གྱི་མེས་པོ་མིན་ལ་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌིའི་ནང་གསེས་ཉེ་རིགས་ཡོད་དོ་ཅོག་གི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཡིན་མཁན་ཞིག་འཇོག་ཏུ་ཡོད་ཅེས་པའི་དོན་ཡིན། འོན་ཀྱང་འདིས་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌིའི་ཉེ་རིགས་དང་སྨྲ་སྦྱུན་བར་ལ་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་གཏན་ནས་མེད་ཅེས་པའི་དོན་མིན་པར་ངེས་དགོས། དེ་ལྟར་ཡིན་པ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཉེ་རིགས་གཉིས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ནའང་གལ་ཏེ་ང་ཚོས་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་དུས་ཡུན་རིང་པོ་གང་མཆམས་ཤིག་དེད་ཆེ་དེ་གཉིས་ལ་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་འཇོག་རྒྱུ་ཡོད་པས་ཁྱབ་སྟེ། གོ་ལའི་ཐོག་གི་ཚེ་སྲོག་མཐའ་དག་མཐར་ཐུག་འབྱུང་ཁུངས་གཅིག་རྐྱང་ཞིག་ལས་བྱུང་བར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པའི་ཕྱིར། དེ་ལྟར་གླེང་བའི་གོ་དོན་ནི་དེ་ལྟའི་སྨྲ་སྦྱུན་དང་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌིའི་ནང་གསེས་ཉེ་རིགས་དག་གི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དེ་ཉིད་དཔེར་ན་སྤྲེའུ་མེ་ཀག་གི་ཉེ་རིགས་ལྟ་བུ་ཉེ་རིགས་གཞན་མང་པོ་ཞིག་གིའང་མེས་པོར་གྱུར་ཡོད་པ་དེ་རེད། དེས་ན་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྒྲུབ་བྱེད་འགོད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌིའི་ཉེ་རིགས་དང་སྨྲ་སྦྱུན་གཉིས་ཀ་ཆུད་པའི་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ནའང་དེར་ཉེ་རིགས་གཞན་དེ་འདྲའང་ངེས་པར་དུ་གཏོགས་དགོས་ཀྱི། ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌི་ཉེ་རིགས་དག་དང་སྨྲ་སྦྱུན་ཙམ་གཏོགས་པའི་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་ཞིག་ནམ་ཡང་འཇོག་ཏུ་མེད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་བཤད།

ཚོ་བ་རིང་ལུགས་ཀྱི་འདོད་ཚུལ་གཙོ་བོ་ནི་རྒྱུད་དང་ཁྱིམ་དང་གོང་ཁྱིམ་ལ་སོགས་པའི་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ནའང་དེ་ཐམས་ཅད་སོ་སོ་ནས་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་ཞེ་ཅིག་ཡིན་དགོས་པ་དེ་ཡིན། དེ་ཡང་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ཞེས་པར་མེས་པོའི་ཉེ་རིགས་ཤིག་དང་དེའི་རྒྱུད་འཛིན་པ་ཐམས་ཅད་གཏོགས་ཀྱི་དེ་ལས་གཞན་སུ་ཡང་མི་གཏོགས། དེ་ལ་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ལ་ནང་གསེས་ཆེ་ཆུང་སྣ་ཚོགས་ཡོད་དེ། གོ་ལའི་སྟེང་གི་ཚེ་སྲོག་དེ་ཐོག་མའི་འབྱུང་ཁུངས་ཤིག་ལས་འབྱུང་ཐངས་གཅིག་གིས་བྱུང་བར་འདོད་པའི་དབང་གིས་ཉེ་རིགས་ཡོད་དོ་ཅོག་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ཤིག་ཏུ་འདུ་བས། དེ་ནི་ཁྱབ་ཆེ་བའི་མཐའ་ཡིན་ལ། ཡང་ཁྱབ་ཆུང་བའི་མཐར་ནི་ཉེ་རིགས་གཉིས་ཙམ་ལས་གྲུབ་པའི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་དེ་འདྲ་ཡོད་ཆོག་པ་སྟེ། འདིར་ཉེ་རིགས་གཉིས་པོ་དེ་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་གི་རྒྱུད་འཛིན་པ་ཡོད་ཚད་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ཡོད། འོན་ཀྱང་སྨྲ་སྦྱུན་དང་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌི་ཉེ་རིགས་ཆུད་པའི་སྡེ་ཚན་དེ་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ཞིག་ཏུ་མི་གྱུར་ཏེ། གོང་དུ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་ཧོ་མི་ནོ་ཡི་ཌིའི་ཉེ་རིགས་དག་དང་སྨྲ་སྦྱུན་གཉིས་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དེ་ཉིད་སྤྲེའུ་མེ་ཀག་གིའང་མེས་པོར་གྱུར་པའི་ཕྱིར། དེས་ན་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལྟར་ན་དེ་ལྟའི་སྡེ་ཚན་དེ་ནི་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་མཚན་ཉིད་པ་ཞིག་མིན། རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་མིན་པའི་སྡེ་ཚན་རྣམས་ཀྱི་ནང་གསེས་ཚོགས་ཆ་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་ཇི་ཙམ་རིགས་འདྲ་བ་ཡིན་ནའང་དེ་དག་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་ཞིག་མིན་ཕྱིན་ཆད་དེ་དག་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པའི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུའི་རིམ་པར་འཇོག་ཏུ་མི་བཅུག་ཅིང་། དེ་ལྟའི་སྡེ་ཚན་རྣམས་རང་བྱུང་གི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་དག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཡོངས་སུ་བཅོས་པའི་སྡེ་ཚན་དེ་འདྲ་ཡིན་པར་ཚོ་བ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་བརྗེ་བ་རེད།

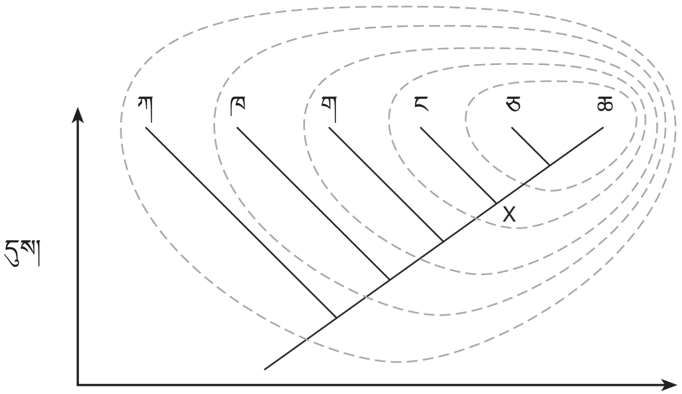
རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ཐིག་རིས་ཀྱི་ལམ་ནས་བསྟན་ན་རྟོགས་སླ་བས། གཤམ་གྱི་དཔེ་རིས་ལ་བསམ་གཞིག་བྱ་འོས། འདི་ལ་ཚོ་བའི་རི་མོ་ཞེས་བརྗོད་ཅིང་། འདིས་ད་ལྟ་ཡོད་བཞིན་པའི་ཉེ་རིགས་དྲུག་('ཀ'ནས་'ཆ')བར་གྱི་རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་མཚོན་གྱི་ཡོད། (དཔེ་རིས ༡༩) གལ་ཏེ་ང་ཚོས་དུས་ལ་ཕྱི་བཤིག་གང་འཚམས་རིང་པོ་ཞིག་བརྒྱབ་ན་ཉེ་རིགས་དྲུག་པོ་དེ་ཀུན་ལ་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་རྙེད་དུ་ཡོད་ཀྱང་། དེ་དག་ལས་རེ་འགའ་ནི་གཞན་ལ་ལྟོས་



14. Cladogram showing the phylogenetic relations between six contemporary species.

A–F (Figure 14). All six species have a common ancestor if we go back far enough in time, but some are more closely related than others. Species E and F have a very recent common ancestor – for their branches intersect in the quite recent past. By contrast, species A split off from the rest of the lineage a long time ago. Now consider the group {D, E, F}. This is a monophyletic group, since it contains all and only the descendants of an ancestral species (not named), which split into two at the node marked 'x'. The group {C, D, E, F} is likewise monophyletic, as is the group {B, C, D, E, F}. But the group {B, C, D, F} is not monophyletic. This is because the common ancestor of these four species is also an ancestor of species E. All the monophyletic groups in the diagram have been ringed; any other group of species is not monophyletic.

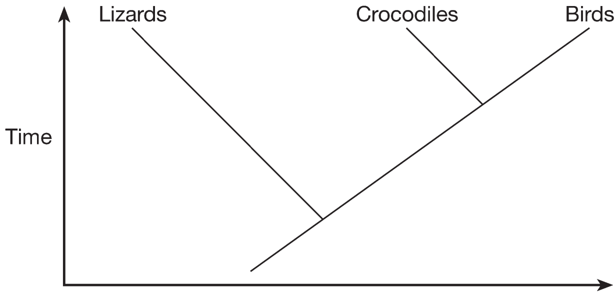
The dispute between cladists and pheneticists is by no means purely academic – there are many real cases where they disagree. One well-known example concerns the class Reptilia, or the reptiles. Traditional Linnean taxonomy counts lizards and crocodiles as members of Reptilia, but excludes birds, which are placed in a separate class called Aves. Pheneticists agree with this traditional



༡༩ ད་ལྟ་ཡོད་བཞིན་པའི་ཉེ་རིགས་དྲུག་ནང་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་མཚོན་པའི་ཚོ་བའི་རི་མོ།

ཏེ་ཕན་ཚུན་འབྲེལ་ཐག་ཉེ་བ་ཡོད་པར་རྟེན་ངེས་ཡིན། དཔེར་ན་ཉེ་རིགས་''ཅ''དང་''ཆ''གཉིས་ཀྱི་དབར་ཡུན་ཐག་ཉེ་བའི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་ཡོད་པ་ནི། དེ་གཉིས་ཀྱི་ཡལ་ག་གཉིས་པོ་ཡུན་རིང་མ་སོང་བའི་དུས་ཉེ་པོ་ཞིག་ཏུ་ཆེབ་འགྱེ་བྱས་པས་ཡིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཉེ་རིགས་''ཀ''ནི་དུས་ཡུན་སྔ་པོ་ཞིག་ནས་རྒྱུད་འཛར་གཞན་རྣམས་ལས་སོ་སོར་ཁ་གྱེས་ཡོད། དང་ཚོས་སྡེ་ཚན་ {'ང'' 'ཅ'' 'ཆ''} ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན། འདི་དག་ནི་མཚོན་རྟགས་ x ཡིས་མཚོན་པའི་མཚམས་ཚིགས་དེར་ཁ་གྱེས་པའི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ཞིག་ཡིན་ཏེ། དེའི་ནང་(འདིར་མིང་འདོགས་མ་བྱས་པའི་)མེས་པོའི་ཉེ་རིགས་ཤིག་དང་དེའི་རྒྱུད་འཛིན་ཆ་ཚང་ཙམ་ཞིག་འདུས་པའི་ཕྱིར། དེ་བཞིན་དུ་སྡེ་ཚན་ {'ག'' 'ང'' 'ཅ'' 'ཆ''} དང་། སྡེ་ཚན་ {'ཁ'' 'ག'' 'ང'' 'ཅ'' 'ཆ''} བཅས་པའང་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་དེ་འདྲ་ཡིན། དེ་ལྟར་ནའང་སྡེ་ཚན་ {'ཁ'' 'ག'' 'ང'' 'ཆ''}དག་ནི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་ཞིག་མིན་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཉེ་རིགས་དེ་བཞི་པོའི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དེ་ཉེ་རིགས་''ཅ''ཡིའང་མེས་པོ་ཡིན་པས་རེད། དཔེ་རིས་ནང་གི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་ཐམས་ཅད་ལ་གོར་ཐིག་གིས་བསྐོར་ནས་ཡོད་ཅིང་། དེ་མིན་པའི་ཉེ་རིགས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་གཞན་གང་ཡང་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་ལྡན་དེ་འདྲ་མིན།

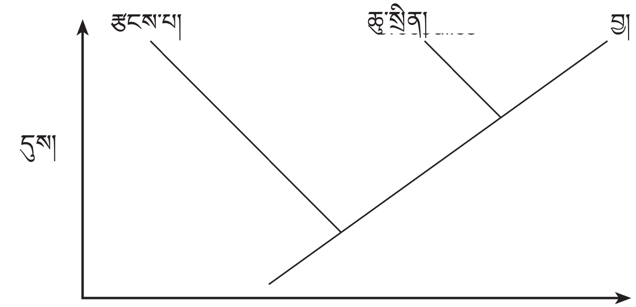
ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་དང་མངོན་རྣམ་རིང་ལུགས་པའི་བར་གྱི་རྩོད་རྙོག་དེ་མཐའ་ཅིག་ཏུ་ཤེས་བྱ་རིག་པའི་རྣམ་གཞག་བྱེད་ཚུལ་གྱི་རྩོད་རྙོག་ཙམ་ཞིག་ཏུ་མ་ལུས་པར་དངོས་ཡོད་ཀྱི་གནས་སྟངས་ངོ་མ་མང་པོའི་ཐད་ལའང་ཁོ་གཉིས་དབར་འདོད་ཚུལ་མི་མཐུན་པ་ཡོད། གྲགས་ཆེ་བའི་མཚན་གཞི་གཅིག་ནི་ལྟོ་འགྲོ་(Reptilia)ཚན་པ་དང་འབྲེལ་བ་དེ་རེད། དེ་ཡང་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་ལི་ནི་ཡ་སིའི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུ་རིག་པ་གཞིར་བཞག་བྱས་ན་རྩངས་པ་དང་ཆུ་སྲིན་རྣམས་ལྟོ་འགྲོའི་ཚན་པའི་ཁོངས་སུ་བཙིས་ཀྱང་འདབ་ཆགས་རྣམས་དེར་མ་བསྡུས་པར་བྱ་(Aves)ཞེས་པའི་ཚན་པ་ལོགས་པ་ཞིག་ཏུ་བཙུད་ཡོད། མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་འདི་ལ་ཆེས་མོས་མཐུན་བྱེད་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་འདབ་ཆགས་རྣམས་ལ་སོ་སོའི་ཐུན་མིན་གྱི་ལུས་ཀྱི་གནས་ལུགས་རེ་དང་ལུས་ཀྱི་དངོས་ལུགས་རེ་ཡོད་པ་དེ་རྩངས་པ་དང་ཆུ་སྲིན་དང་ལྟོ་འགྲོའི་སྲོག་ཆགས་གཞན་ལས་ཆེས་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ལྟོ་འགྲོ་རྣམས་ནི་རིགས་ཁུངས་རྐྱང་



15. Cladogram showing the phylogenetic relations between lizards, crocodiles, and birds.

classification, for birds have their own unique anatomy and physiology, which is quite different from that of lizards, crocodiles, and other reptiles. But cladists maintain that Reptilia is not a genuine taxonomic group at all, for it is not monophyletic. As the cladogram above shows, the common ancestor of the lizards and the crocodiles is also an ancestor of the birds; so placing lizards and crocodiles together in a group that excludes birds violates the requirement of monophyly (Figure 15). Cladists therefore recommend that traditional taxonomic practice be abandoned: biologists should not talk about Reptilia at all, for it is an artificial not a natural group. This is quite a radical recommendation; even biologists sympathetic to the spirit of cladism are often reluctant to abandon the traditional taxonomic categories that have served naturalists well for centuries.

Cladists argue that their way of classifying is 'objective' while that of the pheneticists is not. There is certainly some truth in this charge. For pheneticists base their classifications on the similarities between species, and judgements of similarity are invariably partly subjective. Any two species are going to be similar to each other in some respects, but not in others. For example, two species of insect might be anatomically quite similar, but very diverse in their feeding habits. So which 'respects' do we single out, in order to



༡༥ རྐྱངས་པ་དང་ཆུ་སྲིན་དང་འདབ་ཆགས་བཅས་གསུམ་པོའི་དབར་གྱི་རིགས་ཁུངས་འབྲེལ་བ་མཚོན་སྟོན་བྱེད་པའི་ཚ་བའི་རི་མོ་ཞིག།

ལྡན་པ་མིན་པས་དབྱེ་བསྡུའི་སྡེ་ཚན་མཚན་ཉིད་པ་མིན་ནོ་ཞེས་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་བརྗོད། གོང་གི་ཚོ་རིས་ལས་གསལ་བ་བཞིན་རྐྱངས་པ་དང་ཆུ་སྲིན་གཉིས་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དེ་ནི་བྱ་ཡི་ཡང་མེས་པོ་ཡིན་པས་རྐྱངས་པ་དང་ཆུ་སྲིན་གཉིས་ཀ་ཚུད་པའི་སྡེ་ཚན་དེར་འདབ་ཆགས་རྣམས་མ་བཙུད་པ་ནི་རིགས་ཁུངས་རྒྱང་ལྡན་གྱི་དགོས་མཁོ་དང་འགལ་འཛོལ་བྱེད་པར་འགྱུར།(དཔེ་རིས ༡༥) དེས་ན་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པས་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་དབྱེ་བསྡུའི་ལག་ལེན་དེ་འདོར་དགོས་པའི་སྐུལ་མ་བྱེད་ཅིང་། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ལྟོ་འགྲོའི་ཚན་པའི་སྐོར་ནམ་ཡང་གླེང་མི་འོས་ཏེ་དེ་ཉིད་བཅོས་མའི་སྡེ་ཚན་ཙམ་ཞིག་ལས་རང་བྱུང་གི་སྡེ་ཚན་ཞིག་གཏན་ནས་མིན་ནོ་ཞེས་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་སྨྲའོ།། འདི་ནི་ཅུང་ཟད་ཐལ་དྲགས་པའི་ཞེན་སྐུལ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པའི་སེམས་ཚོར་ལ་ཤ་ཚ་ཡོད་པའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་དུས་རབས་མང་པོའི་རིང་ལ་རང་བྱུང་སླ་བར་ཞབས་འདེགས་ལེགས་པར་བསྒྲུབས་པའི་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་དབྱེ་བསྡུའི་རྣམ་དབྱེ་དེ་དག་དོར་བར་ཅུང་ཟད་ཚམ་ཚོམ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཕོ་རང་ཚོའི་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་དེ་ཡུལ་དངོས་པོའི་གནས་ཚོད་དང་མཐུན་པ་ཞིག་ཡིན་ཡང་མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱིས་ནི་དེ་ལྟར་མིན་ཞེས་རྒོལ་ལན་བྱེད། སྐྱོན་འཛུགས་འདི་ལ་བདེན་པ་ཏོག་ཙམ་ཏན་ཏན་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱི་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ཚུལ་དེ་ཉེ་རིགས་དབར་གྱི་འདྲ་ཆོས་ལ་གཞི་བཅོལ་བ་ཡིན་ལ། གང་ཞིག་འདྲ་བ་ཡིན་མིན་གྱི་ཐག་གཅོད་དེ་ཕྱོགས་ཙམ་ཡུལ་ཅན་ལ་མ་བརྟེན་པར་ཐབས་མེད་པའི་ཕྱིར། ཉེ་རིགས་ཀྱི་མཚན་གཞི་གཉིས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་གཉིས་དབར་མཚུངས་པའི་ཆ་ཡོད་ངེས་པ་ལྟར། མི་མཚུངས་པའི་ཆའང་ཡོད་ངེས་ཡིན། དཔེར་ན་འབུའི་ཉེ་རིགས་གཉིས་ལུས་ཀྱི་གནས་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་འདྲ་མཚུངས་ཡིན་ཡང་། ཟས་སྤྱོད་གོམས་གཤིས་ཀྱི་ཆ་ནས་ཁག་ཁག་ཡོད་ཚོག་པ་ལྟ་བུ་རེད། དེས་ན་འདྲ་མཚུངས་ཡིན་པའི་ཐག་གཅོད་བྱེད་སྐབས་ང་ཚོས་ཆ་གང་ཞིག་ཐེར་འདོན་བྱེད་དགོས་སམ།མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱིས་དཀའ་རྙོག་འདི་སེལ་བའི་ཆེད་དུ''སྤྱི་ཡོངས་ཀྱི་མཚུངས་ཚོས''བཙི་ཐབས་ཤིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་ཅིང་། དེས་ཉེ་རིགས་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་ཡོངས་རྫོགས་རྩིས་སུ་བྱེད་པ་སྙོམས་མཐའ་གཅིག་ཏུ་ཡུལ

make judgements of similarity? Pheneticists hoped to avoid this problem by defining a measure of 'overall similarity', which would take into account all of a species' characteristics, thus permitting fully objective classifications to be constructed. But though this idea sounds nice, it did not work, not least because there is no obvious way to count characteristics. Most people today believe that the very idea of 'overall similarity' is philosophically suspect. Phenetic classifications do exist, and are used in practice, but they are not fully objective. Different similarity judgements lead to different phenetic classifications, and there is no obvious way to choose between them.

Cladism faces its own set of problems. The most serious problem is that in order to construct a classification according to cladistic principles, we need to discover the phylogenetic relations between the species we are trying to classify, and this is very far from easy. These relations are obviously not discoverable just by looking at the species – they have to be inferred. A variety of techniques for inferring phylogenetic relations have been developed, but they are not fool-proof. Indeed, as more and more evidence from molecular genetics emerges, hypotheses about the phylogenetic relations between species get overturned rapidly. So actually putting cladistic ideas into practice is not easy. It is all very well to be told that only monophyletic groups of species are allowed in taxonomy, but this is of limited use unless one knows whether a given group *is* monophyletic or not. In effect, cladistic classifications constitute hypotheses about the phylogenetic relations between species, and are thus inherently conjectural. Pheneticists object that classification should not be theory-laden in this way. They maintain that taxonomy should be prior to, not dependent on, conjectures about evolutionary history.

Despite the difficulty of putting cladism into practice, and despite the fact the cladists often recommend quite radical revisions of traditional taxonomic categories, more and more biologists are coming round to the cladistic viewpoint. This is mainly because

དངོས་པོའི་གནས་ཚོད་ལ་བརྟེན་པའི་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་ཐབས་ཚུལ་ཞིག་ཡོང་བའི་རེ་བ་བཀྲུབ་ཡོད། ལྟ་ཚུལ་འདི་མཐོང་སྣང་ལ་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡོད་མོད་དོན་ཐོག་ཏུ་ལག་ལེན་མི་ཁེལ་བ་ཞིག་ཡིན། ཁྱད་ཆོས་རྣམས་བརྩི་ཐབས་གསལ་པོ་མེད་པ་དེ་རྒྱུ་མཚན་ཆུང་ཤོས་གྲས་ཡིན། ད་ལྟའི་ཆར་མི་ཕལ་མོ་ཆེས་’སྤྱི་ཡོངས་ཀྱི་མཚུངས་ཆོས་’ཞེས་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཆ་ནས་དོགས་གཞི་ཅན་ཞིག་ཏུ་བརྩི་བ་རེད། དེས་ན་མངོན་རྣམ་པའི་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གཞི་གྲུབ་ཅིང་། ལག་ལེན་དུ་འགེལ་བའང་ཡོད་ལ། འོན་ཀྱང་ཐབས་ལམ་དེ་ཉིད་མཐའ་གཅིག་ཏུ་ཡུལ་དངོས་པོ་ལ་བརྟེན་པ་ཞིག་མིན། མཚུངས་ཆོས་ཀྱི་རང་བཞིན་ཐག་གཅོད་བྱེད་སྐབས་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པ་དེས་མངོན་རྣམ་གྱི་དབྱེ་བ་ཕྱེ་ཚུལ་མི་འདྲ་བ་འདྲེན་ཡང་། དེ་དག་ལས་གང་ཞིག་འདེམས་དགོས་པའི་ཐབས་ལམ་གསལ་པོ་ཞིག་མེད།

ཚོ་བ་རིང་ལུགས་ལའང་རང་གི་ལངས་ཕྱོགས་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་ཁག་མང་པོ་འཕྲད་བཞིན་ཡོད། དཀའ་ངལ་ཆེ་ཤོས་དེ་ནི་ཚོ་བ་སྨྲ་བའི་རྩ་དོན་གཞིར་བཟུང་གིས་དབྱེ་འབྱེད་ཐུབ་པ་ལ་གང་དབྱེ་འབྱེད་བྱ་རྒྱུའི་ཉེ་རིགས་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ངེས་དགོས་ལ། དེ་ནི་ངེས་སླ་པོ་ཞིག་གཏན་ནས་མིན། འབྲེལ་བ་འདི་དག་ཉེ་རིགས་ལ་བལྟས་པ་ཙམ་གྱིས་མངོན་སུམ་དུ་ངེས་ནུབ་བ་ཞིག་གཏན་ནས་མིན་པར་རྗེས་སུ་དཔག་པ་ལས་ངེས་དགོས། རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་དཔོག་པའི་ཐབས་རྩལ་སྣ་ཚོགས་པ་ཞིག་གསར་གཏོད་བྱས་ཡོད་ཀྱང་། དེ་ཀུན་འཁྲུལ་སྐྱོན་བྲལ་བ་ཞིག་མིན། དོན་དངོས་སུའང་རིགས་རྫས་ཀྱི་འདུས་རྟུལ་སྟེང་དུ་བསླབས་པའི་ཞིབ་དཔྱད་བྱེད་སྒོ་ལས་ཐོན་པའི་དཔང་རྟགས་ར་སྤྲོད་ཇེ་མང་འགྲོ་བཞིན་པ་དང་མཉམ་དུ་ཉེ་རིགས་དབར་གྱི་རིགས་ཁུངས་འབྲེལ་བ་སྐོར་གྱི་ཚོད་གཞག་མང་པོ་ཞིག་མྱུར་བ་མྱུར་བར་གཞིག་འགྲོ་གི་ཡོད། དེས་ན་ཚོ་བ་སྨྲ་བའི་བསམ་ཚུལ་རྣམས་ལག་བསྟར་བྱ་རྒྱུ་དངོས་ཡོད་ཐོག་ལས་སླ་པོ་མིན། རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་དུ་གཏོགས་པའི་ཉེ་རིགས་ཁོ་ན་དབྱེ་བསྡུ་ཚན་པའི་ནང་འཇུད་ཆོག་ཅེས་སྨྲས་པ་དེ་ཧ་ཅང་བཟང་མོད། སྡེ་ཚན་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་དོན་ལ་རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་པ་ཡིན་མིན་མ་ཤེས་ན་གོང་གི་བརྗོད་པ་དེར་བདེ་སྤྱོད་ཆེར་མེད། མདོ་དོན་སྙིང་པོར་ཚོ་བ་སྨྲ་བའི་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ནི་ཉེ་རིགས་དབར་གྱི་རིགས་ཁུངས་འབྲེལ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོད་གཞག་ལ་བརྟེན་པ་ཡིན་པས་དབྱེ་འབྱེད་དེ་དག་ངོ་བོའི་ཆ་ནས་ཚོད་རྩིས་ཙམ་དུ་ལུས་པ་རེད། འདི་ལ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་ལུགས་དེ་འདི་ལྟར་དུ་རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་མི་ནུང་ཞེས་མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ཀྱིས་དགག་པ་བྱེད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུའི་ཐག་གཅོད་དེ་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་ལོ་རྒྱུས་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོད་རྩིས་དག་ལ་ཕར་བརྟེན་པ་ཞིག་ཡིན་རྒྱུའི་ཆབ་ཏུ་དེ་དག་གི་སྔོན་ཚུད་ནས་ཐག་བཅད་པ་ཞིག་ཡིན་དགོས་ཞེས་ཁོ་ཚོས་མུ་མཐུད་དེ་བརྒལ་ལན་བྱེད་པ་རེད།

ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པའི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་ལག་ལེན་དུ་འགེལ་རྒྱུ་དཀའ་མོ་ཡོད་པར་མ་ཟད། ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྲོལ་རྒྱུན་གྱི་སྡེ་ཚན་དབྱེ་བསྡུའི་ཚན་པ་ཁག་ལ་འགྱུར་ཚབས་ཆེ་བའི་བསྒྱུར་བཅོས་དགོས་པའི་ནན་སྐུལ་ཡང་ཡང་བྱེད་པར་མ་ལྡོས་པར་དེང་སྐབས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་ཧེ་མང་ནས་ཧེ་མང་གིས་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པའི་ལངས་ཕྱོགས་ལ་འདོད་མོས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གཙོ་བོ་ནི་མངོན་རྣམ་པའི་འཇུག་ཐབས་དང་དེ་མིན་པའི་འཇུག་ཐབས་གཞན་དང་མི་འདྲ་བར་ཚོ་བ་རིང་ལུགས་པའི་འཇུག་ཐབས་དེ་ངེས་གསལ་ཅན་ཞིག་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན། དེའི་དབྱེ་བསྡུ་བྱེད་

cladism is free of ambiguity in a way that phenetic and other approaches are not – its taxonomic principles are perfectly clear, even if they are hard to implement. And there is something quite intuitive about the idea that monophyletic groups of species are 'natural units', while other groups are not. Furthermore, cladism provides a genuine rationale for why biological classification should be hierarchical. As Figure 15 above indicates, monophyletic groups are always nested inside each other, so if the requirement of monophyly is rigidly followed the resulting classification will automatically be hierarchical. Classifying on the basis of similarity can also yield a hierarchical classification; but pheneticists have no comparable justification for *why* biological classification should be hierarchical. It is quite striking that naturalists have been classifying living organisms hierarchically for hundreds of years, but the true rationale for doing so has only recently become clear.

Is the mind modular?

One of the central jobs of psychology is to understand how human beings manage to perform the cognitive tasks they do. By 'cognitive tasks' we do not just mean things like solving crossword puzzles, but also more mundane tasks like crossing the road safely, understanding what other people say, recognizing other people's faces, checking one's change in a shop, and so on. There is no denying that humans are very good at many of these tasks – so good, indeed, that we often do them very fast, with little if any conscious thought. To appreciate just how remarkable this is, consider the fact that no robot has ever been designed that behaves even remotely like a human being in a real-life situation, despite considerable effort and expense. No robot can solve a crossword, or engage in a conversation, with anything like the facility the average human being can. Somehow or other, we humans are capable of performing complex cognitive tasks with minimal effort. Trying to understand how this could be is the central explanatory problem of the discipline known as cognitive psychology.

ཐབས་ཀྱི་རྩ་དོན་རྣམས་ལག་བསྟར་དཀའ་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་ཧ་ཅང་ཁ་གསལ་པོ་ཡོད་པ་དང་། རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་གྱི་ཉེ་རིགས་ལས་གྲུབ་པའི་སྡེ་ཚན་རྣམས་རང་བྱུང་གི་ཚན་པ་གཅིག་ཏུ་འཛོག་པའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་བློ་ལྡན་སྐྱེས་ལ་འཚམས་པོ་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་སྡེ་ཚན་གཞན་ལ་མི་འབྱུང་བའི་ཕྱིར། དེར་མ་ཟད་ཚེ་བ་རིང་ལུགས་ཀྱིས་སྐྱེ་དངོས་དབྱེ་འབྱེད་དེ་གྲལ་རིམ་ཅན་ཞིག་ཡིན་དགོས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ངོ་མ་ཞིག་སྦྱིན་ཡོད། གོང་གི་དཔེ་རིས་ ༡༥ ཡིས་བསྟན་པ་ལྟར་རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་གྱི་སྡེ་ཚན་རྣམས་ཧྲག་ཏུ་གཅིག་ནང་གཅིག་ཚུད་དེ་གནས་པས་ཅི་སྟེ་རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་གྱི་དགོས་མཁོ་རྣམས་དམ་འཛིན་བྱས་ཏེ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་བྱ་བར་ཞུགས་ན་དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་གྱུར་པའི་དབྱེ་བ་དེ་རང་བཞིན་གྱིས་གྲལ་རིམ་ཅན་ཞིག་འོང་བ་ལས་འོས་མེད། མཚུངས་ཆོས་ཀྱི་སྒོ་ནས་དབྱེ་འབྱེད་བྱེད་པ་ལའང་གྲལ་རིམ་ཅན་གྱི་དབྱེ་འབྱེད་སྒྲུན་ཐུབ་མོད། དེ་ལྟ་ནའང་མངོན་རྣམ་པ་རྣམས་ལ་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་དབྱེ་འབྱེད་དེ་གྲལ་རིམ་ཅན་ཡིན་དགོས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་གོང་དང་འདྲ་བ་ཞིག་འགོད་རྒྱུ་མི་རྙེད། ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཕྲག་མང་པོའི་རིང་ལ་རང་བྱུང་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་འཚོ་བཞིན་པའི་སྐྱེ་དངོས་རྣམས་གྲལ་རིམ་ཅན་དུ་སྡེ་ཚན་དབྱེ་འབྱེད་བྱས་ཡོད་པ་ནི་ངོ་མཚར་ཆེ་བ་ཡིན་མོད། དེ་ལྟ་ནའང་དེ་ལྟར་བྱེད་དགོས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཡང་དག་ནི་ཉེ་བའི་ཆར་ཁོ་ནར་གསལ་པོ་ཆགས་ཡོད།

ཅི་སེམས་དེ་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་ནམ།

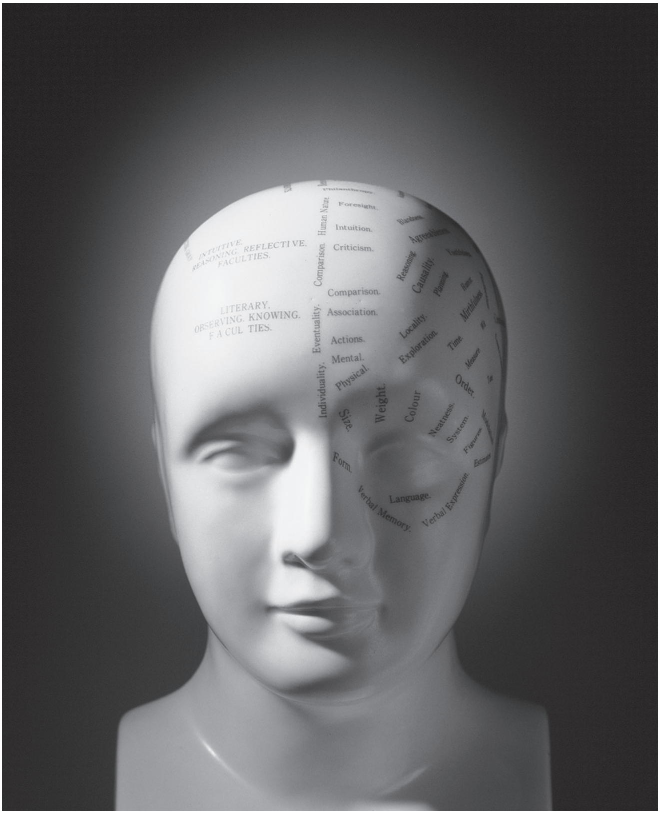
སེམས་ཁམས་རིག་པའི་བྱ་གཞག་གཙོ་བོ་གཅིག་ནི་མི་ཆོས་ངེས་རྟོགས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་ཇི་ལྟར་རྩོམ་ནུས་པའི་ཐད་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། ངེས་རྟོགས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་ཅེས་པ་བསྐྱུངས་ཚིག་དྲ་མིག་འགེངས་ཐུབ་པ་ཙམ་ལ་གོ་རྒྱུ་མིན་པར་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ལས་དོན་དཀྲུས་མ་དཔེར་ན་བདེ་འཛུགས་དང་བགྲོད་ལམ་བཀལ་བ་དང་། མི་གཞན་གྱིས་གང་སྨྲས་པའི་དོན་རྟོགས་པ། མི་གཞན་གྱི་ངོ་གདོང་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ། ཚོང་ཁང་དུ་དངུལ་སློག་རྩིས་རྒྱབ་ཐུབ་པ་ལ་སོགས་པ་ལའང་གོ་བ་ཡིན། འགྲོ་བ་མི་རྣམས་ལས་གཞི་འདི་རིགས་མང་པོ་ཞིག་ལ་བྱང་ཆུབ་སྟེ་ཡོད་པ་ནི་བཟློག་ཏུ་མེད་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཡིན་ཏེ། ང་ཚོ་བྱང་པ་ཆེ་དྲགས་པས་ལས་གཞི་དེ་རིགས་ཧ་ཅང་མགྱོགས་མྱུར་དང་ཧ་ལམ་བསམ་བློ་གཏོང་མི་དགོས་པར་སྒྲུབ་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། འདི་ཉིད་ཇི་ཙམ་ངོ་མཚར་ཅན་ཡིན་པར་ར་འཕྲོད་པའི་ཆེད་དུ་དངོས་དོན་འདི་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱས་ན་ཆོག འབད་རྩོལ་དང་རྒྱུ་གྲོན་ཕོན་ཆེ་ཅི་ཙམ་བཏང་ནའང་མི་ཚེའི་གནས་སྟངས་ངོ་མའི་ནང་མིའི་བྱེད་སྟངས་དང་ཕྱོགས་ཙམ་ཡང་མཚུངས་པར་བསྟེན་ནུས་པའི་འཕྲུལ་མི་ཞིག་ད་བར་འཆར་འགོད་བྱས་ཐུབ་མེད། འཕྲུལ་མི་གང་འདྲ་ཞིག་གིས་ཀྱང་མི་དཀྱུས་མའི་ཆ་རྐྱེན་ཙམ་ཞིག་དང་མཚུངས་པའི་བསྐྱུངས་ཚིག་དྲ་མིག་འགེངས་ཐུབ་པའམ་ཡང་ན་གཞན་དང་གླེང་མོལ་ལ་ཞུགས་ཐུབ་པ་བྱུང་མེད། ཐབས་ཚུལ་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་ང་ཚོ་མི་ཆོས་རྩོལ་བ་ཤུང་མཐའ་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་ངེས་རྟོགས་དང་འབྲེལ་བའི་ལས་དོན་རྙོག་པོ་དག་སྒྲུབ་པའི་ནུས་པ་ལྡན་ཡོད། དེ་ལྟར་ཇི་ལྟར་ཡོང་ཐུབ་པ་རྟོགས་རྒྱུ་ནི་ངེས་རྟོགས་སེམས་ཁམས་རིག་པ་ཞེས་པའི་ཚན་པ་དེའི་རྣམ་བཤད་ཀྱི་དཀའ་ཁག་སྙིང་པོ་དེ་རེད།

Our focus is an old but ongoing debate among cognitive psychologists concerning the architecture of the human mind. According to one view, the human mind is a 'general-purpose problem-solver'. This means that the mind contains a set of general problem-solving skills, or 'general intelligence', which it applies to an indefinitely large number of different tasks. So one and the same set of cognitive capacities is employed, whether the human is trying to count marbles, decide which restaurant to eat in, or learn a foreign language – these tasks represent different applications of the human's general intelligence. According to a rival view, the human mind contains a number of specialized subsystems or modules, each of which is designed for performing a very limited range of tasks and cannot do anything else (Figure 16). This is known as the *modularity of mind* hypothesis. So, for example, it is widely believed that there is a special module for language acquisition, a view deriving from the work of the linguist Noam Chomsky. Chomsky insisted that a child does not learn to speak by overhearing adult conversation and then using his 'general intelligence' to figure out the rules of the language being spoken; rather, there is a distinct 'language acquisition device' in every human child which operates automatically, and whose sole function is to enable him or her to learn a language, given appropriate prompting. Chomsky provided an array of impressive evidence for this claim – including, for example, the fact that even those with very low 'general intelligence' can often learn to speak perfectly well.

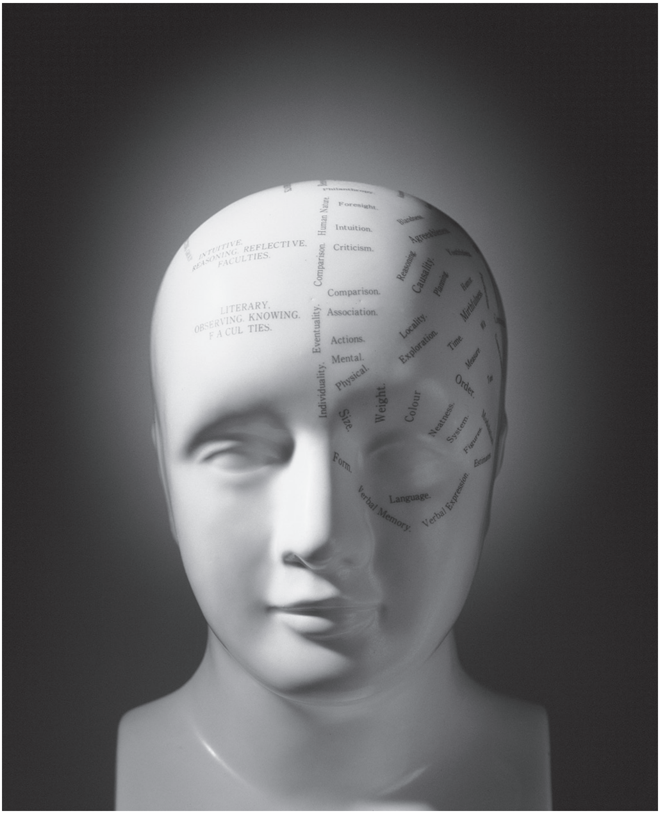
Some of the most compelling evidence for the modularity hypothesis comes from studies of patients with brain damage, known as 'deficit studies'. If the human mind is a general-purpose problem-solver, we would expect damage to the brain to affect all cognitive capacities more or less equally. But this is not what we find. On the contrary, brain damage often impairs some cognitive capacities but leaves others untouched. For example, damage to a part of the brain known as Wernicke's area leaves patients unable to understand speech, though they are still able to produce fluent,

ང་ཚོས་དམིགས་འཛུགས་བྱེད་ས་ནི་མིའི་སེམས་ཀྱི་ཆགས་བཀོད་ཐད་ངེས་རྟོགས་སེམས་ཁམས་སྨྲ་བ་ནང་ཁུལ་ལ་ད་ལྟའང་རྒྱུག་བཞིན་པའི་རྩོད་པ་རྙིང་པ་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། འདི་ལ་ལྟ་ཚུལ་གཅིག་ལྟར་ན་མིའི་སེམས་ནི་''དགོས་དམིགས་ཆེ་བའི་དཀའ་རྙོག་སེལ་མཁན་''ཞིག་ཡིན། དེའི་དོན་ནི་སེམས་ལ་སྤྱིར་བཏང་གི་དཀའ་རྙོག་སེལ་བའི་བློ་གྲོས་སམ་''སྤྱི་ཆའི་རྣམ་དཔྱོད་''ཚན་ཁག་ཅིག་ཡོད་པའི་དོན་ཡིན་ལ། དེ་ཉིད་ལས་གཞི་མི་འདྲ་བ་གྲངས་ལས་འདས་པ་ཞིག་ལ་ངེས་བཟུང་མེད་པར་བསྟེན་པར་འདོད་པ་རེད། དེས་ན་ཤེལ་རིལ་གྱི་གྲངས་ཀ་བརྩི་བའམ། ཟ་ཁང་གང་དུ་ཟ་རྒྱུའི་ཐག་གཅོད་བྱེད་པའམ། ཕྱིའི་སྐད་ཡིག་སློབ་པ་ལྟ་བུའི་བྱ་གཞག་གང་ཡིན་རུང་དེ་ལ་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་འཛིན་ཐང་ཚན་ཁག་གཅིག་པུ་དེ་ག་རང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་རེད། བྱ་གཞག་དེ་དག་གིས་མིའི་སྤྱི་ཆའི་རྣམ་དཔྱོད་དེའི་ལག་ལེན་གྱི་རྣམ་པ་མི་འདྲ་བ་མཚོན་པར་བཤད། གོང་གསལ་གྱི་འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་ལྟ་ཚུལ་གཞན་ཞིག་གཞིར་བཟུང་བྱས་ན་མིའི་སེམས་ལ་ཆེད་ལས་རང་བཞིན་ཅན་གྱི་ཉིང་ལག་གམ་དུམ་ཚན་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པ་དེ་དག་རེ་རེ་ནས་བྱ་གཞག་ཚད་ཅན་རེ་བསྒྲུབ་པའི་དོན་དུ་འཆར་འགོད་བྱས་ཡོད་ལ། དེ་དག་གིས་ལས་དོན་གཞན་གང་ཡང་བསྒྲུབ་མི་ཐུབ་པར་བལྟས་པ་རེད།(དཔེ་རིས་ ༡༧) འདི་ལ་སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོད་གཞག་ཅེས་བརྗོད། དཔེར་ན་སྐད་ཡིག་ཤེས་རྟོགས་ཀྱི་དུམ་བུ་དམིགས་བསལ་ཞིག་ཡོད་པ་ཡོངས་ཁྱབ་ཏུ་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། ལྟ་ཚུལ་འདི་ནི་སྐད་རིག་སྨྲ་བ་ནོམ་ཆོམ་སི་ཀིའི་རྩོམ་ཡིག་ལས་ཐོན་པའི་ལྟ་བ་ཞིག་ཡིན། དེ་ཡང་བྱིས་པ་ཞིག་གིས་མི་རྒན་པའི་གཏམ་གླེང་ཐོས་ཏེ་རང་ཉིད་ཀྱི་སྤྱི་ཆའི་རྣམ་དཔྱོད་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་བརྒྱུད་གང་སྤྱོད་བཞིན་པའི་སྐད་ཡིག་གི་འགྲོ་སྟངས་རྣམས་རྗེས་སུ་དཔོག་པའི་སྒོ་ནས་རང་ཉིད་སྐད་ཆ་དེ་ཤོད་ཐུབ་པར་གྱུར་པ་དེ་འདྲ་མིན་ཞེས་ཆོམ་སི་ཀིས་ནན་ཏན་ཆེན་པོས་བརྗོད་པ་རེད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་མིའི་ཕྲུ་གུ་མི་རེ་ངོ་རེའི་ནང་སྐད་ཡིག་ཤེས་པའི་མཁོ་ལག་ཁྱད་པར་བ་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ཉིད་སྐྱུལ་རྐྱེན་འོས་འཚམས་དང་འཕྲད་པ་ན་རང་ཤུགས་ཀྱིས་ལས་ལ་འཇུག་ཅིང་། སྐད་ཡིག་ཤེས་པར་གྲོགས་བྱ་རྒྱུ་ནི་དེའི་བྱེད་ལས་གཙོ་བོ་ཡིན་པར་བཤད་ཡོད། ཆོམ་སི་ཀིས་རང་གི་ཁས་ལེན་དེའི་རྒྱབ་རྟེན་དུ་ཡིད་ལ་འཐད་པའི་དཔང་རྟགས་བསྟར་བསྒྲིགས་ཏེ་བྱིན་ཡོད་ཅིང་། དེ་དག་ལས་དཔེར་མཚོན་གཅིག་ནི་སྤྱི་ཆའི་རྣམ་སྤྱོད་ཞན་པའི་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་སྐད་ཆ་ཤོད་སྟངས་སྐྱོན་མེད་པར་ཤེས་ཐུབ་པ་ལྟ་བུ་ཐེར་འདོན་བྱས་ཡོད།

སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་དང་འབྲེལ་བའི་ཚོད་གཞག་གི་རྒྱབ་རྟེན་དུ་འགྲོ་བའི་དཔང་རྟགས་ཆེས་ཡིད་འཕྲུལ་ནུས་པ་ཁག་ཅིག་ནི་''ཆད་སྐྱོན་ཉམས་ཞིབ་''ཅེས་སུ་གྲགས་པའི་ཀླད་པར་ཉམས་སྐྱོན་རིགས་ཐོག་པའི་ནད་པ་རྣམས་ལ་བརྟག་དཔྱད་ཉམས་ཞིབ་བྱས་པ་ལས་ཐོབ་ཡོད། གལ་ཏེ་མིའི་སེམས་ནི་དགོས་དམིགས་ཆེ་བའི་དཀའ་རྙོག་སེལ་མཁན་ཞིག་ཡིན་ན་ཀླད་པར་ཐོག་པའི་རྨས་སྐྱོན་གྱིས་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་པ་ཡོངས་ལ་ཏ་ལམ་ཆ་སྙོམས་སུ་ཤུགས་རྐྱེན་ཐེབས་དགོས་ཚོད་ཡིན་ཡང་། ང་ཚོས་གང་རྙེད་པ་ནི་དེ་འདྲ་མིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་ཀླད་པའི་རྨས་སྐྱོན་གྱིས་ངེས་རྟོགས་ནུས་པ་ཁག་ཅིག་ཉམས་ཆག་ཏུ་བཏང་ཡང་ཆ་ཤས་གཞན་རྣམས་རང་སོར་འཛོག་གི་ཡོད། དཔེར་ན་''ཕར་ནི་ཀ་རྒྱ་ཁྲོན་''ཞེས་པའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དེར་ཉམས་སྐྱོན་ཐོག་པ་ལས་ནད་པ་དེ་སྐད་ཆའི་གོ་དོན་རྟོགས་མི་ཐུབ་པར་གྱུར་ཡོད་ཀྱང་། ད་དུང་བརྡ་སྦྱོར་དག་པའི་ཚིག་སྦྱོར་བདེ་པོ་སྤྲུན་ཐུབ་པ་རེད། འདིས་ཚིག་སྦྱོར་སྐྱེད་སྤྲུན་དང་ཚིག་སྦྱོར་གོ་རྟོགས་འབྲེལ་བའི་དུམ་ཚན་སོ་སོ་ནས་ཡོད་པ



16. A hypothetical representation of a modular mind.



༡༨ དུས་ཚན་དང་བཞིན་ཅན་གྱི་སེམས་ཀྱི་མཚོན་དོན་ཆ་བཞག་བྱས་པ་ཞིག

grammatical sentences. This strongly suggests that there are separate modules for sentence production and comprehension – for that would explain why loss of the latter capacity does not entail loss of the former. Other brain-damaged patients lose their long-term memory (amnesia), but their short-term memory and their ability to speak and understand are entirely unimpaired. Again, this seems to speak in favour of modularity and against the view of the mind as a general-purpose problem-solver.

Though compelling, neuropsychological evidence of this sort does not settle the modularity issue once and for all. For one thing, the evidence is relatively sparse – we obviously cannot damage people's brains at will just to see how their cognitive capacities are affected. In addition, there are serious disagreements about how the data should be interpreted, as is usual in science. Some people argue that the observed pattern of cognitive impairment in brain-damaged patients does not imply that the mind is modular. Even if the mind *were* a general-purpose problem-solver, that is non-modular, it is still possible that distinct cognitive capacities might be differentially affected by brain damage, they argue. So we cannot simply 'read off' the architecture of the mind from deficit studies, they maintain; at best, the latter provide fallible evidence for the former.

Much of the recent interest in modularity is due to the work of Jerry Fodor, an influential American philosopher and psychologist. In 1983 Fodor published a book called *The Modularity of Mind* which contained both a very clear account of what exactly a module is, and some interesting hypotheses about which cognitive capacities are modular and which not. Fodor argued that mental modules have a number of distinguishing features, of which the following three are the most important: (i) they are *domain-specific*, (ii) their operation is *mandatory*, and (iii) they are *informationally encapsulated*. Non-modular cognitive systems possess none of these features. Fodor then argued that the human mind is partly, though not wholly, modular: we solve some cognitive

ཤུགས་ཆེར་བསྟན་པ་རེད། གང་ལགས་ཤེ་ན་ཕྱི་མའི་ནུས་པ་ཉམས་པ་ལས་ སྔ་མའི་ནུས་པ་ཉམས་མི་དགོས་པ་ལ་རྒྱུ་མཚན་ཡོད་དགོས་པའི་ཕྱིར། ཀླད་པར་སྐྱོན་ཞུགས་པའི་ནད་པ་གཞན་དག་ལ་བརྟན་འཛིན་དྲན་པ (དྲན་འཛིན་ཉམས་ནད་) ཉམས་ཀྱང་། ཡུད་འཛིན་དྲན་པ་དང་། སྨྲ་བརྗོད་དོན་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་པ་ཡོངས་རྫོགས་མ་ཉམས་པར་གནས་པའང་རྙེད་ཡོད། གནས་སྟངས་འདིས་ཀྱང་སེམས་འདི་ནི་དགོས་དམིགས་ཆེ་བའི་དཀའ་རྙོག་སེལ་མཁན་ཞིག་ཡིན་པའི་ལྟ་ཚུལ་ལ་ཁ་གཏད་ལངས་པ་དང་དུམ་ཚན་ཅན་གྱི་རང་གཤིས་སུ་བལྟས་པའི་ལྟ་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་པར་མངོན་ནོ།།

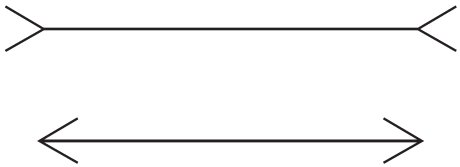
དབང་རྩ་དང་སེམས་ཁམས་སྦྲེལ་མའི་དཔང་རྟགས་འདི་དག་སེམས་འགྱུལ་ཐེབས་པོ་ཞིག་ཡོད་ཅུང་། འདི་དག་གིས་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་གྱི་གནད་དོན་སྐོར་འདི་ཉིད་ཐག་གཅོད་གཙང་མ་ཞིག་བྱེད་མི་ཐུབ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་དང་པོ་ནི་འདི་ལ་དཔང་རྟགས་ཐར་ཐོར་ཙམ་ལས་རྙེད་དུ་མེད་པ་དེ་ཡིན། དེ་ནི་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་པ་རྣམས་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་གང་འདྲ་སྐྱེར་མིན་བལྟ་ཕྱིར་དུ་མིའི་ཀླད་པར་རང་དགར་རྨས་སྐྱོན་གཏོང་ག་ལ་ཡོད་དེ་མེད་པའི་ཕྱིར། དེའི་ཁར་ཚན་རིག་བྱིངས་དང་འདྲ་བར་གང་ལག་སོན་བྱུང་བའི་གནས་ཚུལ་རྣམས་ལ་དོན་འགྲེལ་རྒྱག་ཕྱོགས་ཐད་རྩོད་པ་དྲག་པོ་ཡོང་བ་དེ་ཡིན། མི་ལ་ལས་ཀླད་པ་སྐྱོན་ཅན་གྱི་ནད་པར་ངེས་རྟོགས་ཉམས་སྐྱོན་ཐོག་པའི་འགྲོས་ཤིག་སྣང་བ་དེས་སེམས་དེ་ཉིད་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་པར་སྟོན་གྱི་མེད་ལུགས་ཀྱང་བརྗོད་དེ། ཅི་སྟེ་སེམས་དེ་དགོས་དམིགས་ཆེ་བའི་/སྤྱི་ཁྱབ་དགེ་མཚན་འགྱུབ་ཅིང་དཀའ་རྙོག་སེལ་མཁན་ཞིག་སྟེ་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་ཅན་ཞིག་མིན་དུ་ཆུག་ཀྱང་། ད་དུང་ཀླད་པའི་རྨས་སྐྱོན་དག་གིས་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་པ་ངེས་ཅན་རེ་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་མི་འདྲ་བ་སྤྲོད་སྲིད་ཅེས་ཁོ་ཚོས་ཚུར་བརྒལ་ལན་བྱེད། དེས་ན་ང་ཚོས་ཆད་སྐྱོན་ཉམས་ཞིབ་རྣམས་ལ་བརྟེན་པ་ཁོ་ནས་སེམས་ཀྱི་བཟོ་བཀོད་གང་ཡིན་ངེས་གཏན་ག་ལ་བྱེད་ཐུབ་སྟེ། རབ་ལའང་ཕྱི་མས་སྔ་མའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཕྱོགས་རེ་བ་ཙམ་ཞིག་སྤྲིན་པ་རེད་ཅེས་བཤད།

ཉེ་བའི་དུས་སུ་སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་གཤིས་ལ་དོ་སྣང་གསར་པ་ཞིག་སླེབས་པ་དེ་ནི་གཙོ་ཆེར་ཨ་རིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་དང་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ་གཅིག་ཕྱོགས་ཇེ་རི་ཕོ་ཌོར་གྱི་ཕྱག་ལས་ཀྱི་དབང་གིས་ཡིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༨༣ ནང་ཕོ་ཌོར་གྱིས་'སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་བཞིན་'ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་ཅིག་པར་སྐྲུན་བྱས་པའི་ནང་དུམ་ཚན་ཞེས་པ་ཏག་ཏག་གང་ལ་ཟེར་བའི་སྐོར་འགྲེལ་བཤད་ཁ་གསལ་དང་། ངེས་རྟོགས་ནུས་པ་གང་ཞིག་དུམ་ཚན་ཅན་ཡིན་པ་དང་། གང་ཞིག་མིན་པའི་སྐོར་དོ་སྣང་འོས་པའི་ཆོད་རྩིས་ཁག་ཅིག་བཀྲུབ་ཡོད། སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རྣམས་ལ་ཁྱད་པར་འབྱེད་བྱེད་ཀྱི་རྣམ་པ་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པ་ལས་གཤམ་གསལ་གསུམ་པོ་གལ་འགངས་ཆེ་ཤོས་ཡིན་ཞེས་ཕོ་ཌོར་གྱིས་བསྒྲུབས་ཡོད་པ་ནི། (༡) དེ་རྣམས་མངའ་ཁོངས་ངེས་ཅན་དུ་གཏོགས་པ། (༢) དེ་དག་གི་བྱེད་སྒོ་རྣམས་མེད་མི་རུང་ཡིན་པ། (༣) དེ་རྣམས་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་ཡིན་པ་བཅས་རེད། དུམ་ཚན་ཅན་མིན་པའི་ངེས་རྟོགས་མ་ལག་དག་ལ་རྣམ་པ་འདི་དག་ཚང་གི་མེད། དེ་ལྟར་ན་མིའི་སེམས་ནི་ཁྱོན་ཡོངས་ནས་དུམ་ཚན་ཅན་ཞིག་མིན་ཡང་། དེའི་ཆ་ཤས་ཤིག་དུམ་ཚན་ཅན་ཡིན་ཞེས་ཕོ་ཌོར་གྱིས་སྒྲུབ་བྱེད་དང་བཅས་ཏེ་བཤད་ཡོད། ང་ཚོས་ངེས་རྟོགས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་རེ་འགའ་ཆེད་ལས་ཅན་གྱི་དུམ་བུ་བཀོལ་སྤྱོད་ཀྱིས་བསྒྲུབ་ལ།

tasks using specialized modules, others using our 'general intelligence'.

To say that a cognitive system is domain-specific is to say that it is specialized: it performs a limited, precisely circumscribed set of tasks. Chomsky's postulated 'language acquisition device' is a good example of a domain-specific system. The sole function of this device is to enable the child to learn language – it doesn't help the child learn to play chess, or to count, or to do anything else. So the device simply ignores non-linguistic inputs. To say that a cognitive system is mandatory is to say that we cannot choose whether or not to put the system into operation. The perception of language provides a good example. If you hear a sentence uttered in a language you know, you cannot help but hear it as the utterance of a sentence. If someone asked you to hear the sentence as 'pure noise' you could not obey them however hard you tried. Fodor points out that not all cognitive processes are mandatory in this way. *Thinking* clearly is not. If someone asked you to think of the scariest moment in your life, or to think of what you would most like to do if you won the lottery, you clearly could obey their instructions. So thinking and language perception are quite different in this regard.

What about information encapsulation, the third and most crucial feature of mental modules? This notion is best illustrated by an example. Look at the two lines in Figure 17.

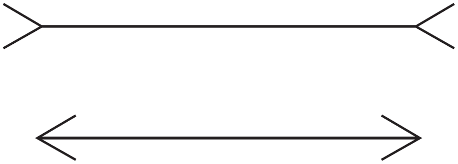


17. The Müller-Lyer illusion. The horizontal lines are equal in length, but the top one looks longer.

གཞན་རྣམས་ལ་ནི་ཤེས་རབ་སྤྱི་ཙམ་པ་བཀོལ་ཏེ་སྒྲུབ་པོ་ཞེས་བཤད།

ངེས་རྟོགས་མ་ལག་ཅིག་མངའ་ཁོངས་ངེས་པ་ཅན་རེད་ཅེས་བརྗོད་པ་ནི་དེ་ཉིད་ཆེད་ལས་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་པའི་དོན་ཏེ། དེས་མཚམས་ཏག་ཏག་གིས་ཚོད་པའི་ཚད་ཅན་གྱི་བྱ་བའི་ཚོགས་ཤིག་སྒྲུབ་པར་གོ་བ་ཡིན། ཚོམ་སི་ཀིས་བསྟན་པའི་སྐད་ཡིག་ཤེས་པའི་མཁོ་ལག་ནི་མངའ་ཁོངས་ངེས་པ་ཅན་གྱི་མ་ལག་གི་མཚན་གཞི་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡིན། མཁོ་ལག་འདིའི་བྱེད་ལས་སྙིང་པོ་ནི་བྱིས་པ་ཞིག་གིས་སྐད་ཡིག་ཤེས་པར་རམ་འདེགས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན་གྱི། དེས་མིག་མང་རྩེད་ཤེས་པའམ། གྲངས་ཀ་བརྩི་ཤེས་པ་ལ་སོགས་པའི་བྱ་བ་གཞན་སྒྲུབ་པར་རམ་འདེགས་མི་བྱེད། དེས་ན་མཁོ་ལག་དེས་སྐད་ཡིག་དང་མ་སྦྲེལ་བའི་གནས་ཚུལ་རྣམས་རང་དགར་འཇོག་པ་རེད། དེ་ནས་ངེས་རྟོགས་མ་ལག་ཅིག་(གི་བྱེད་སྒོ་)མ་སྒྲུབ་ཐབས་མེད་རེད་ཅེས་པའི་དོན་ནི་མ་ལག་དེ་ལས་ལ་སྦྱོར་མ་སྦྱོར་གྱི་འདམ་ག་དེ་ང་ཚོར་མེད་ཅེས་པའི་དོན་ཡིན། སྐད་ཡིག་གི་གོ་རྟོགས་ནི་དེའི་དཔེ་མཚོན་ལེགས་པོ་ཞིག་ཡིན། གལ་ཏེ་རང་གིས་ཤེས་པའི་སྐད་ཡིག་ཅིག་གི་ནང་མི་གཞན་གྱིས་ཚིག་སྒྲུབ་ཅིག་སྨྲ་བ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཐོས་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་དེ་ཉིད་ཚིག་སྒྲུབ་ཀྱི་ཚུལ་དུ་མི་གོ་ཐབས་མེད་ཡིན་པ་ལས་བྱ་ཐབས་གཞན་མེད། མི་ཞིག་གིས་ཚིག་སྒྲུབ་དེ་སྨྲ་ཙམ་ཞིག་ཏུ་གོ་དགོས་པའི་སྐུལ་མ་བྱས་པ་དང་། ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་འབད་པ་ག་ཚོད་བསྙེན་ཀྱང་ཁྱོད་ཀྱིས་དེ་ལྟར་སྒྲུབ་མི་ཐུབ། དེ་ལྟར་ནའང་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་མཐའ་དག་དེ་ལྟ་བུར་མ་སྒྲུབ་ཐབས་མེད་ཡིན་མི་དགོས་པར་ཕོ་ནོར་གྱིས་གསལ་སྟོན་བྱས་ཡོད། འདི་ཐད་དཔེ་མཚོན་གསལ་པོ་ཞིག་ནི་བསམ་གཞིག་གི་བྱ་བ་དེ་ཡིན། དཔེར་ན་མི་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ཀྱི་མི་ཚེའི་འཛིགས་སྐྲག་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་གནས་སྐབས་ལ་བསམ་གཞིག་བྱོས་དང་ཞེས་པའམ། ཡང་ན་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ལ་རྒྱུན་ཤོག་ཐོབ་པ་ཡིན་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་དགའ་མོས་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་བྱ་བ་གང་བརྩམ་རྒྱུ་ཡིན་པའི་སྐོར་བསམ་གཞིག་བྱོས་ཞེས་བརྗོད་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ལམ་སྟོན་དེ་དང་ལེན་བྱེད་ཐུབ་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེས་ན་བསམ་གཞིག་དང་སྐད་ཡིག་གོ་རྟོགས་གཉིས་གནད་དོན་འདིའི་ཐད་མི་འདྲ་བ་ཆགས་ཡོད།

འོ་ན་སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་གཤིས་ཀྱི་རྣམ་པ་གསུམ་པ་དང་འགངས་ཆེ་ཤོས་སུ་གྱུར་པ་སྟེ། ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་ཡིན་ཞེས་པའི་དོན་གང་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། ལྟ་ཚུལ་འདི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་ལེགས་ཤོས་སུ་མཚོན་ཐུབ་པས། དཔེ་རིས་ ༡༧ ནང་གི་ཐིག་གཉིས་པོར་ལྟོས་དང་།



༡༧ མིའུ་ལར་དང་ལ་ཡར་གྱི་འཁྲུལ་སྣང་། འཕྲེད་ཐིག་འདི་གཉིས་པོ་རིང་ཚད་མཉམ་པ་ཡིན་ཡང་སྣང་ཚོད་དུ་སྟེང་མ་དེ་རིང་བར་སྣང་གི་ཡོད།

To most people, the top line looks slightly longer than the bottom one. But in fact this is an optical illusion, known as the Müller-Lyer illusion. The lines are actually equal in length. Various explanations have been suggested for why the top line looks longer, but they need not concern us here. The crucial point is this: the lines continue to look unequal in length, *even when you know it's an optical illusion*. According to Fodor, this simple fact has important implications for understanding the architecture of the mind. For it shows that the information that the two lines are equal in length is stored in a region of the cognitive mind to which our perceptual mechanisms do not have access. This means that our perceptual mechanisms are informationally encapsulated – they do not have access to all of the information we possess. If visual perception were not informationally encapsulated in this way, but could make use of all the information stored in the mind, then the illusion would disappear as soon as you were told that the lines were actually equal in length.

Another possible example of information encapsulation comes from the phenomenon of human phobias. Take, for example, odiophobia, or fear of snakes. This phobia is quite widespread in humans, and also in many other primate species. This is easily understood, for snakes are very dangerous to primates, so an instinctive fear of snakes could easily have evolved by natural selection. But whatever the explanation for why we are so scared of snakes, the crucial point is this. Even if you know that a particular snake isn't dangerous, for example because you've been told that its poison glands have been removed, you are still quite likely to be terrified of the snake and will not want to touch it. Of course, this sort of phobia can often be overcome by training, but that is a different matter. The relevant point is that the information that the snake isn't dangerous is inaccessible to the part of your mind that produces in you the reaction of fear when you see a snake. This suggests that there may be an inbuilt, informationally encapsulated 'fear of snakes' module in every human being.

མི་ཕལ་མོ་ཆེར་འཕྲེད་ཐིག་སྟེང་མ་དེ་འོག་མ་ལས་ཐུང་རིང་བ་ཡིན་པར་སྣང་གི་ཡོད། དོན་ལ་འདི་ནི་མིག་འཁྲུལ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། འདི་ལ་མིའུ་ལར་དང་ལ་ཡར་གྱི་འཁྲུལ་སྣང་ཞེས་སུ་གྲགས། འཕྲེད་ཐིག་འདི་དག་དོན་དངོས་སུ་རིང་ཚད་མཉམ་པ་ཡིན། དེ་དག་ལས་སྟེང་མ་རིང་བར་སྣང་བའི་རྒྱུ་མཚན་སྣ་ཚོགས་ཤིག་བཤད་ཡོད་ནའང་དེ་དག་ནི་འདིར་གླེང་བྱ་མིན། སྐབས་འདིར་གནད་དོན་སྙིང་པོ་གང་ཡིན་ཞེ་ན། ང་ཚོས་དེ་ཉིད་མིག་འཁྲུལ་ཡིན་པར་ཤེས་བཞིན་དུའང་འཕྲེད་ཐིག་དེ་དག་སྔ་མཐུད་དེ་རིང་ཚད་མ་མཉམ་པར་མིག་ལ་སྣང་བ་དེ་ཡིན། ཕོ་ནོར་ལྟར་ན་སེམས་ཀྱི་བཀོད་པ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་གོང་གསལ་དངོས་དོན་སྟབས་བདེ་འདིས་སྣེ་སྟོན་གལ་ཆེན་ཞིག་བྱེད་པར་འདོད་དེ། ཐིག་གཉིས་པོ་རིང་ཚད་མཉམ་པ་ཡིན་པའི་ཆ་འཕྲིན་དེ་ངེས་རྟོགས་སེམས་ཁམས་ཀྱི་ཆ་ཁྱུལ་ངེས་ཅན་ཞིག་ཏུ་གསོག་འཇོག་བྱེད་ཅིང་། དེར་མཐོང་ཚོར་འདུ་ཤེས་ཀྱིས་སློབ་ཀྱི་མེད་པ་དེ་ཡིན་ཟེར། དེས་ན་ང་ཚོའི་མཐོང་ཚོར་གྱི་འདུ་ཤེས་ནི་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་ཡིན་ཏེ་ང་ཚོར་ཡོད་པའི་ཆ་འཕྲིན་ཡོངས་རྫོགས་ལ་དེས་སློབ་མ་ཐུབ་པའི་ཕྱིར། གལ་ཏེ་མཐོང་ཚོར་འདུ་ཤེས་དེ་འདི་ལྟར་དུ་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་མིན་པར་སེམས་ཀྱི་ནང་གསོག་འཇོག་བྱས་པའི་ཆ་འཕྲིན་ཡོངས་རྫོགས་བཀོལ་སྤྱོད་ནུས་པ་ཞིག་ཡིན་ན་ཐིག་གཉིས་ཀྱི་རིང་ཚད་དེ་དོན་ལ་མཉམ་པ་ཡིན་པར་ཁྱོད་ལ་བསྒྲགས་པ་ཙམ་གྱིས་(ཁྱོད་ཀྱི་རྒྱུད་ལ་)འཁྲུལ་སྣང་དེ་རང་ཡལ་དུ་འགྲོ་དགོས་པ་ཡིན།

ཆ་འཕྲིན་གྱི་ཐུམ་བུ་གྲུབ་པའི་མཚོན་བྱེད་དུ་འགྲོ་སྲིད་པ་གཞན་ཞིག་ནི་མིའི་འཇིགས་སྐྲག་གི་གནས་སྟངས་དེ་ལས་འཐོན་པ་རེད། དཔེར་ན་སྦྲུལ་འཇིགས་ཏེ་སྦྲུལ་ལ་དམིགས་པའི་འཇིགས་སྣང་ལྟ་བུར་ཆ་བཞག་ན། འཇིགས་སྐྲག་འདི་མིའི་ནང་དུ་གང་ཙམ་ཁྱབ་ཆེན་པོ་ཡིན་ལ། གློ་ལྡན་སྤྱིའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་གཞན་མང་པོའི་ནང་དུའང་ཡོད། སྦྲུལ་རྣམས་གློ་ལྡན་སྲོག་ཆགས་ལ་ཉེན་ཁ་ཏ་ཅང་ཆེན་པོ་ཡིན་པས་སྦྲུལ་ལ་དམིགས་པའི་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱི་འཇིགས་པ་ཞིག་རང་བྱུང་འདེམ་སྒྲུག་གི་ལམ་ནས་བདེ་བླག་ངང་འཕེལ་འགྱུར་བྱུང་རུང་བ་ཡིན་པས་ངང་ཚུལ་འདི་ལྟར་བྱུང་བ་ནི་བདེ་བླག་ངང་ཤེས་རྟོགས་ཐུབ། ང་ཚོ་སྦྲུལ་ལ་ཏ་ཅང་འཇིགས་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་རུང་སྐབས་དོན་གླེང་རྒྱུའི་སྙིང་པོ་ནི་འདི་ཡིན་ཏེ། སྦྲུལ་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གི་དུག་རྩིན་བགོག་བཏོན་ཟིན་པ་ཁྱོད་ལ་སྨྲས་པ་ལས་ཁྱོད་ཀྱིས་སྦྲུལ་དེ་ཉིད་ཉེན་ཁ་ཅན་མིན་པར་ཤེས་ནའང་ད་དུང་སྦྲུལ་དེ་ལ་སྐྲག་ནས་དེར་རེག་མི་འདོད་པ་ཕལ་ཆེར་འབྱུང་ངེས་ཡིན། འདི་ལྟ་བུའི་འཇིགས་སྐྲག་དེ་གནས་སྟངས་མང་པོའི་ནང་སྦྱོང་བརྡར་གྱི་སྒོ་ནས་དབང་དུ་བསྡུ་ཐུབ་པ་ཡིན་ཡང་། དེ་ནི་གནས་སྟངས་ལོགས་ཤིག་ཡིན། སྐབས་དོན་གྱི་གནད་དགག་ནི་སྦྲུལ་དེ་ཉེན་ཁ་ཅན་ཞིག་མིན་པར་ཤེས་པའི་ཆ་འཕྲིན་དེ་སྦྲུལ་མཐོང་བའི་སྐབས་ཀྱི་འཇིགས་པ་དེ་སྐྱེད་པའི་ཁྱོད་ཀྱི་སེམས་ཀྱི་ཆ་ཤས་དེར་འཕྲོར་མ་ཐུབ་པ་དེ་ཡིན། དེས་ན་འདིས་མི་ཐམས་ཅད་ཀྱི་རྒྱུད་ལ་སྦྲུལ་ལ་དམིགས་པའི་འཇིགས་སྣང་གི་དུམ་ཚན་དུ་གྲུབ་པའི་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་ཞིག་རང་ཆས་སུ་ཡོད་ཚོག་པ་བསྟན་པ་རེད།

You may wonder why the modularity of mind issue is at all philosophical. Surely it is just a question of empirical fact whether the mind is modular or not, albeit not an easy one to answer? In fact this suggestion is not quite right. One respect in which the modularity debate is philosophical concerns how we should count cognitive tasks and modules. Advocates of modularity hold that the mind contains specialized modules for performing different sorts of cognitive task; opponents of modularity deny this. But how do we decide whether two tasks are of the same sort, or of different sorts? Is facial recognition a single cognitive task or is it comprised of two distinct cognitive tasks: recognizing male faces and recognizing female faces? Are doing long division and doing multiplication different cognitive tasks, or are they both part of the more general task of doing arithmetic? Questions of this sort are conceptual or philosophical, rather than straightforwardly empirical, and they are potentially crucial to the modularity debate. For suppose an opponent of modularity produces some experimental evidence to show that we use one and the same set of cognitive capacities to perform many different types of cognitive task. Her opponent might accept the experimental data, but argue that the cognitive tasks in questions are all of the *same* type, and thus that the data are perfectly compatible with modularity. So first appearances to the contrary notwithstanding, the modularity of mind debate is up to its neck in philosophical issues.

The most enthusiastic advocates of modularity believe that the mind is entirely composed of modules, but this view is not widely accepted. Fodor himself argues that perception and language are probably modular, while thought and reasoning are almost certainly not. To see why not, suppose you are sitting on a jury and are trying to decide whether to return a verdict of guilty or not guilty. How will you go about your task? One important issue you will consider is whether the defendant's story is logically consistent or not – is it free from contradiction? And you will probably ask yourself whether the available evidence is merely compatible with the defendant's guilt or whether it strongly supports it. Clearly, the

སེམས་ཀྱི་དུས་ཚན་རང་གཤིས་ཀྱི་གནད་དོན་དེ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གནད་དོན་ཞིག་ཇི་ལྟར་ཡིན་ནམ་སྙམ་པའི་ཡ་མཚན་ཞིག་ཁྱོད་ལ་སྐྱེ་སྲིད། སེམས་དེ་དུས་ཚན་ཅན་ཡིན་མིན་གྱི་དྲི་བ་དེ་ལན་འདེབས་དཀའ་བ་ཞིག་ཡིན་མོད། འོན་ཀྱང་དེ་ནི་མངོན་སུམ་གྱི་མྱོང་བ་ལ་གཏུག་དགོས་པའི་དྲི་བ་ཞིག་ངེས་པར་ཡིན་དགོས་ཏེ་མི་དགོས་སམ་ཞེ་ན། བསམ་ཚུལ་འདི་ནི་དོན་ལ་ཏག་ཏག་བསྟད་ཀྱི་མེད། དུས་ཚན་རང་གཤིས་ཀྱི་རྩོད་པ་དེ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གནད་དོན་དུ་གྱུར་ཕྱོགས་གཅིག་ནི་དེ་ཉིད་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ལས་སྒོ་འཛོག་ཚུལ་དང་དུས་ཚན་འཛོག་ཚུལ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། དུས་ཚན་ལྟ་ཚུལ་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་ནི་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ལས་རིགས་འདྲ་མིན་དེ་འདྲ་བསྒྲུབ་པའི་ཆེད་ལས་རང་བཞིན་ཅན་གྱི་དུས་ཚན་དག་ལས་གྲུབ་པར་འདོད་ལ། འོན་ཀྱང་དུས་ཚན་གྱི་ཁས་ལེན་ལ་ཁ་གཏད་བྱེད་པ་རྣམས་ཀྱིས་དེ་ལྟར་མི་འདོད། འོ་ན་ང་ཚོས་ལས་སྒོ་གཉིས་རིགས་གཅིག་པ་ཡིན་པའམ་ཐ་དད་ཡིན་པ་ཐག་གཅོད་ཇི་ལྟར་བྱའམ། གདོང་རིས་ངོས་འཛིན་ལྟ་བུ་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ལས་རིགས་གཅིག་ཡིན་ནམ། ཡང་ན་དེར་ཕོའི་གདོང་རིས་ངོས་འཛིན་དང་མོའི་གདོང་རིས་ངོས་འཛིན་ཏེ་ལས་རིགས་སོ་སོ་བ་གཉིས་གཏོགས་སམ། དེ་བཞིན་དུ་བགོ་རྩིས་རིང་པོ་རྒྱག་རྒྱུ་དང་སྒྱུར་རྩིས་རྒྱག་རྒྱུ་གཉིས་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ལས་རིགས་སོ་སོ་བ་ཡིན་ནམ། ཡང་ན་དེ་གཉིས་ཨང་རྩིས་ཀྱི་ལས་རིགས་སྤྱི་ཡོངས་ཀྱི་ཆ་ཤས་ཙམ་ཞིག་ཡིན། དྲི་བ་འདི་རྣམས་རྣམ་རྟོག་གི་འཆར་སྣང་དང་འབྲེལ་བའི་དྲི་བའམ་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་དང་འབྲེལ་བའི་དྲི་བ་ཡིན་གྱི་མངོན་སུམ་གྱི་མྱོང་བ་ལ་ཐད་ཁར་འབྲེལ་བའི་དྲི་བ་ཞིག་མིན། དེར་མ་ཟད་དྲི་བ་དེ་དག་དུས་ཚན་རང་གཤིས་ཀྱི་རྩོད་པ་ལ་ཧ་ཅང་གནད་ཆེར་འགྱུར་སྲིད་པའི་དམིགས་སྒོ་ཡང་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་དུས་ཚན་ལྟ་གྲུབ་ལ་དགག་པ་བྱེད་མཁན་ཞིག་གིས་ང་ཚོས་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ལས་རིགས་ཐ་དད་པ་དུ་མ་སྒྲུབ་སྐབས་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་ཁུངས་རིགས་གཅིག་པ་རང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པར་སྟོན་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་དཔང་རྟགས་སྤྲིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ཕོང་གི་ཁ་གཏད་དུས་ཚན་སྨྲ་བ་དེས་བརྟག་དཔྱད་དེ་ལས་ཐོབ་པའི་གནས་ཚུལ་དེ་ཁས་ལེན་བྱེད་བཞིན་དུ། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་ངེས་རྟོགས་ལས་རིགས་དེ་རྣམས་རིགས་གཅིག་པ་ཀྲུང་པ་ཡིན་པས་གོང་གི་དཔང་རྟགས་གནས་ཚུལ་དེ་ཉིད་དུས་ཚན་སྨྲ་བའི་ཁས་ལེན་དང་ཡང་དག་པར་མཐུན་ནོ་ཞེས་བརྒལ་ལན་བྱེད་སྲིད་པས་ཡིན། དེས་ན་ཐོག་མའི་སྣང་ཚོད་ལ་མིན་པ་ལྟ་བུར་སྣང་བ་ལ་མ་ལྟོས་པར་སེམས་ཀྱི་དུས་ཚན་སྐོར་གྱི་རྩོད་པ་དེ་ཕལ་ཆེར་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་གནད་དོན་དུ་ཚུད་ཡོད།

དུས་ཚན་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལ་དུང་ཞེན་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་རྒྱབ་སྐྱོར་བ་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་དེ་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་དུས་ཚན་གྱིས་གྲུབ་པར་འདོད་ཀྱང་། ལྟ་ཚུལ་དེ་ཉིད་རྒྱ་ཆེར་ཁས་ལེན་མི་བྱེད། ཕོ་ནོར་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཀྱང་འདུ་ཤེས་དང་སྐད་ཡིག་ལྟ་བུ་ཕལ་ཆེར་དུས་ཚན་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཤས་ཆེ་ནའང་། བསམ་གཞིག་དང་རྒྱུ་མཚན་འགོད་རྒྱུ་ལྟ་བུ་དེ་ལྟར་མིན་པར་སྒྲུབ་བྱེད་བཀོད་ཡོད། དེ་ལྟར་མིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་མཐོང་བར་གནས་སྟངས་འདི་འདྲ་ལ་བསམ་གཞིག་བྱས་ན་ཆོག དཔེར་ན་ཁྱོད་རང་བཤེར་དཔང་ལྷན་ཚོགས་ནང་བཞུགས་ཏེ་ཉེས་འཛུགས་བྱེད་ས་ཞིག་ལ་ནག་ཉེས་ཡོད་པའི་ཐག་གཅོད་དམ་མེད་པའི་ཐག་གཅོད་བྱེད་པར་ཞུགས་པའི་དབང་དུ་བཏང་། ད་ཁྱོད་ཀྱིས་ལས་རིགས་དེ་ཇི་ལྟར་བསྒྲུབ་རྒྱུ་ཡིན་ནམ། དེའི་ཐད་ཁྱོད་ཀྱིས་བསམ་གཞིག་བྱ་ངེས་པའི་གནད་དོན་གལ་ཆེན་གཅིག་ནི་ཉེས་འཛུགས་བྱ་ཡུལ་གྱི་མི་དེའི་སྐད་ཆ་དེ་རྒྱུ་མཚན་དང་མཐུན་མིན་ལྟ་རྒྱུ་སྟེ། སྐད་ཆ་དེ་འགལ་འདུས་སྟོང་མིན་ལྟ་རྒྱུ་དེ་རེད། མ་ཟད་དཔང་རྟགས་གང་ཡོད་པ་དེ་དག་ཉེས་འཛུགས་བྱ་ཡུལ་གྱི་ནག་ཉེས་དང་མཐུན་ཙམ་ཡིན་ནམ། ཡང་ན་དེར་རྒྱབ་རྟེན་ཤུགས་ཆེ་སྤྲིན་པ་ཞིག་ཡིན་ཁྱོད་ཀྱིས་རང་ཉིད་ལ་དོགས་དྲི་ཞིག

reasoning skills you apply here – testing for logical consistency and assessing evidence – are *general* skills; they are not specifically designed for use in jury service. You use the same skills in many domains. So the cognitive capacities you bring to bear in deliberating the defendant's guilt are not domain-specific. Nor is their operation mandatory – you have to consciously consider whether the defendant is guilty, and can stop doing so whenever you want to, e.g. during the lunch break. Most important of all, there is no information encapsulation either. Your task is to decide whether the defendant is guilty *all things considered*, so you may have to draw on any of the background information that you possess, if you consider it relevant. For example, if the defendant twitched nervously under cross-examination and you believe that nervous twitching is invariably a sign of guilt, you will probably draw on this belief in reaching your verdict. So there is no store of information which is inaccessible to the cognitive mechanisms you employ to reach your verdict (though the judge may tell you to ignore certain things). In short, there is no module for deciding whether a defendant is guilty. You tackle this cognitive problem using your 'general intelligence'.

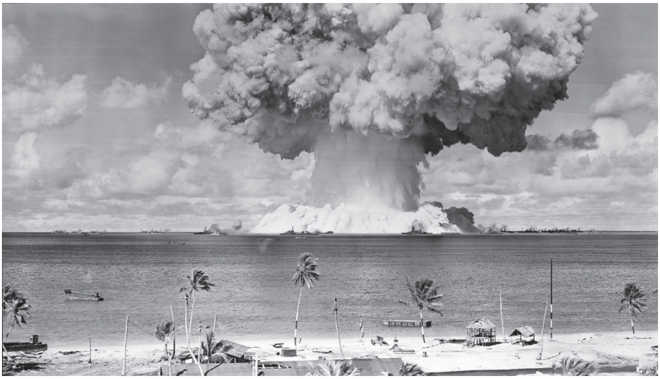
Fodor's thesis that the mind is partly though not wholly modular thus looks quite plausible. But exactly how many modules there are, and what precisely they do, are questions that cannot be answered given the current state of research. Fodor himself is quite pessimistic about the possibility of cognitive psychology ever explaining the workings of the human mind. He believes that only modular systems can be studied scientifically – non-modular systems, because they are not informationally encapsulated, are much more difficult to model. So according to Fodor the best research strategy for cognitive psychologists is to focus on perception and language, ignoring thinking and reasoning. But this aspect of Fodor's thought is very controversial. Not all psychologists agree with him about which bits of the mind are modular and which are not, and not all agree that only modular systems can be studied scientifically.

ཕལ་ཆེར་བྱ་ངེས་ཡིན། འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་བགོ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་རྒྱུ་མཚན་འདྲེན་ལུགས་ཏེ། གཏན་ཚིགས་སྨྲ་ཕྱི་མཐུན་མིན་དང་དཔང་རྟགས་ལ་ཞིབ་འདདང་རྒྱག་པ་ལྟ་བུ་ནི་བློ་གྲོས་ཀྱི་རྩལ་སྒྱི་ཙམ་པ་ཞིག་ཡིན་པ་ལས། བཤེར་དཔང་གི་ཁབས་ཁུའི་བྱ་བ་ལ་ཆེད་བཙུགས་ཀྱིས་བསྒྲིགས་པ་དེ་འདྲ་མིན། བློ་རྩལ་དེ་ཉིད་ཁྱབ་ཁོངས་གཞན་མང་པོའི་ནང་དུའང་ཁྱོད་ཀྱིས་བགོ་སྤྱོད་བྱེད་དུ་ཡོད། དེས་ན་ཉེས་འཛུགས་བྱ་ཡུལ་གྱི་མི་དེ་ལ་ནག་ཉེས་ཡོད་མེད་ཐད་ཞིབ་འདདང་རྒྱག་ཆེད་དུ་བསྟེན་པའི་ངེས་རྟོགས་ཀྱི་ནུས་པ་དེ་ཁྱབ་ཁོངས་ངེས་པ་ཙན་དང་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཆགས་ཀྱི་མེད། དེར་མ་ཟད་དེའི་བྱེད་ལས་དེ་ཡང་མ་བསྒྲུབ་ཐབས་མེད་ཅིག་ཏུ་འགྱུར་བ་མིན་ཏེ། ཉེས་འཛུགས་བྱ་ཡུལ་དེ་སྐྱོན་ཅན་ཡིན་མིན་སྐོར་གྱི་བསམ་གཞིག་གི་བྱ་བ་དེ་ཤེས་བཞིན་དུ་བསྟེན་པ་ཡིན་པས་ནམ་འདོད་ལ་མཚམས་འཛོག་བྱེད་ཐུབ། དཔེར་ན་གུང་ཟས་ཀྱི་བར་སེང་སྐབས་མཚམས་འཛོག་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། གལ་ཆེ་ཤོས་སུ་འདིར་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུའི་རང་བཞིན་གྱི་ཁྱད་ཆོས་ཀྱང་ཚང་མེད། ཁྱོད་ཀྱི་ལས་འགན་ནི་གནས་ཚུལ་ཡོངས་རྫོགས་ལ་བསམ་གཞིག་བྱས་པའི་རྗེས་ཉེས་འཛུགས་བྱ་ཡུལ་དེ་དངོས་གནས་ལ་ཉེས་ཅན་ཞིག་ཡིན་མིན་གྱི་ཐག་གཅོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན་པས། རང་ལ་ཡོད་པའི་རྒྱབ་ལྗོངས་ཀྱི་གནས་ཚུལ་གང་ལའང་འདི་ཐད་འབྲེལ་བ་ཡོད་པར་བརྩི་ཕྱིན་ཆད་དེར་ཁྱེད་ཀྱིས་བསྟེན་གཏུག་ཚོག་པ་ཡིན། དཔེར་མཚོན་ན་ཉེས་འཛུགས་བྱེད་ས་དེས་བསྐྱར་བཙད་འདྲི་ཞིབ་སྐབས་ཚག་ཚིག་གི་སྒོ་ནས་སྔོད་མ་ཚུགས་པ་བྱས་ཤིང་། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་རྣམ་འགྱུར་དེ་ཉེས་ཅན་གྱི་མཚན་མར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ན་རང་གིས་གང་ཐག་གཅོད་བྱ་རྒྱུའི་གནད་དོན་ཐོག་ཡིད་ཆེས་འདིའི་ཤུགས་རྐྱེན་ཐེབས་སུ་འཇུག་སྲིད། དེས་ན་(ཁྲིམས་དཔོན་གྱིས་གནད་དོན་འགའ་རེ་བརྩི་མེད་གཏོང་དགོས་པའི་སླུལ་མ་བྱེད་མིན་ལ་མ་ལྟོས་པར་)ཁྱོད་ལ་ནི་ཆ་འཕྲིན་གྱི་བང་མཛོད་གང་ཞིག་ནས་རང་གི་ཐག་གཅོད་གང་བྱེད་ལ་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་ཆ་འཕྲིན་གྱི་ཆ་ཤས་གང་ཞིག་ཁྱེད་ཀྱི་ངེས་རྟོགས་རྒྱུད་རིམ་གྱིས་བསྒྲུབ་མི་ནུས་པའི་གནས་སྟངས་ཤིག་གཏན་ནས་མེད། མདོར་བསྡུས་ན་ཉེས་འཛུགས་བྱེད་ས་ཞིག་ཉེས་ཅན་པ་ཡིན་མིན་ཐག་གཅོད་བྱེད་པར་དམིགས་བཀར་གྱིས་འབྲེལ་བའི་དུམ་ཚན་གྱི་ཆ་ཞིག་མེད་པ་དང་། ངེས་རྟོགས་དང་འབྲེལ་བའི་དཀའ་ཚེགས་འདི་ཁྱོད་ཀྱིས་རང་གི་སྤྱི་ཁྱབ་རྣམ་དཔྱོད་བགོ་སྤྱོད་ཀྱིས་གདོང་ལེན་བྱེད་པ་རེད།

དེར་བརྟེན་སེམས་ཀྱི་ཆ་ཤས་ཤིག་དུམ་ཚན་ཅན་ཡིན་གྱི་ཐམས་ཅད་ནས་མིན་པར་བལྟས་པའི་ཕོ་ནོར་གྱི་དམ་བཅའ་དེ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ཆོག དེ་ལྟ་ནའང་དེ་ལྟའི་དུམ་ཚན་གྱི་རྣམ་གྲངས་ག་ཚོད་ཡོད་མེད་དང་། དེ་ཚོས་ཇི་མ་ཇི་བཞིན་བྱ་བ་གང་ཞིག་བྱེད་མིན་གྱི་དྲི་བ་རྣམས་ད་ལྟའི་ཞིབ་འཇུག་གི་གནས་བབས་འདིའི་ཐོག་ནས་ལན་འདེབས་བྱེད་མི་ཐུབ། ངེས་རྟོགས་སེམས་ཁམས་རིག་པས་མིའི་སེམས་ཀྱི་བྱེད་སྒོ་རྣམས་འགྲེལ་བཤད་ཐུབ་པའི་སྐབས་ཤིག་སྲིད་མིན་ཐད་ཕོ་ནོར་རང་ཉིད་ལའང་གདེང་ཚོད་དེ་ཙམ་མེད། ཁོང་གིས་ཚན་རིག་གི་སྒོ་ནས་དུམ་ཚན་མ་ལག་དག་ལ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི། དུམ་ཚན་ཅན་མིན་པའི་མ་ལག་རྣམས་ཆ་འཕྲིན་ཐུམ་བུ་དེ་འདྲ་མིན་པའི་དབང་གིས་ཚན་རིག་གི་ཐབས་སྒོ་བསྟེན་ཏེ། དེ་དག་གི་དཔེ་གཞི་གཏན་འབེབས་བྱ་རྒྱུ་ཆེས་ཧ་ཅང་དཀའ་བ་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱས། དེས་ན་ཕོ་ནོར་གྱི་འདོད་པ་གཞིར་བཟུང་བྱས་ན་ངེས་རྟོགས་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ་རྣམས་ལ་མངའ་བའི་ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་བྱུས་ཁ་ལེགས་ཤོས་ནི་བསམ་གཞིག་དང་རྒྱུ་མཚན་འགོད་ལུགས་མ་བརྩིས་པར། འདུ་ཤེས་དང་སྐད་ཡིག་ལ་དམིགས་གཏད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཆགས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཕོ་ནོར་གྱི་བསམ་བློའི་རྣམ་པ་འདི་ཧ་ཅང་སྟོད་ཀ་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། སེམས་ཀྱི་ཆ་ཤས་གང་ཞིག་དུམ་ཚན་ཅན་ཡིན་པ་དང་། གང་ཞིག་མིན་པའི་ཐད་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ་ཚང་མས་ཁོང་དང་མོས་མཐུན་བྱེད་ཀྱི་མེད། མ་ཟད་དུམ་ཚན་མ་ལག་ཁོན་ལ་ཚན་རིག་གི་སྒོ་ནས་ཉམས་ཞིབ་བྱར་ཡོད་པའི་གནད་དོན་ལའང་ཚང་མས་མོས་མཐུན་བྱེད་ཀྱི་མེད།། ༎

Chapter 7
Science and its critics

Many people take it for granted that science is a good thing, for obvious reasons. After all, science has given us electricity, safe drinking water, penicillin, contraception, air travel, and much more – all of which have undoubtedly benefited humanity. But despite these impressive contributions to human welfare, science is not without its critics. Some argue that society spends too much money on science at the expense of the arts; others hold that science has given us technological capabilities we would be better off without, such as the capacity to produce weapons of mass destruction (Figure 18). Certain feminists argue that science is

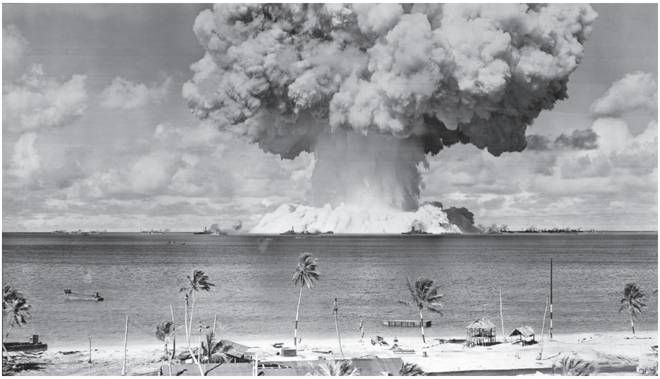


18. Scientific capabilities we would be better off without: a toxic mushroom cloud produced by an atomic explosion.

ལེ་ཚན། ༧

ཚན་རིག་དང་དེའི་ཕྱོགས་སྒྱུ།

མངོན་གསལ་དོད་པོའི་རྒྱུ་མཚན་དེ་འདྲ་ལ་བརྟེན་ནས་མི་མང་པོས་ཚན་རིག་ནི་བྱ་བཞག་བཟང་པོ་ཞིག་ཡིན་ཤག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཚན་རིག་ལ་བརྟེན་ནས་ང་ཚོར་གློག་དང་། འཕྲུལ་ཆུ་གཙང་མ། སྨོན་འགོག་སྨན་པེ་ནི་སི་ལིན། སྐྱེ་འགོག་སྨན་ཆས། བར་སྣང་འགྲུལ་བཞུད་ལྟ་བུ་ཐོབ་ཡོད་ལ། དེ་དག་ཚང་མས་མིའི་འགྲོ་བར་ཕན་ཐོགས་བྱེད་ཡོད་པར་ཐེ་ཚོམ་མེད། མིའི་བདེ་ཐབས་ལ་སྨན་པའི་མཐུན་འགྱུར་ངོ་མཚར་ཅན་འདི་འདྲ་བྱུང་ཡོད་ནའང་ཚན་རིག་ལ་འགག་རྒྱག་བྱེད་པའི་ཕྱོགས་སྒྱུ་མེད་པ་མིན། དེ་ཡང་མི་ཁག་གཅིག་གིས་ནི་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ངོས་ནས་ཚན་རིག་ཐོག་གྲོན་དངུལ་ཏ་ཅང་གཏོང་ཆེ་བས་སྒྱུ་རྩལ་གྱི་རིགས་ལ་མཐུན་འགྱུར་མ་འདང་བར་ལུས་པའི་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་པ་དང་། ཡང་ལ་ལས་ཚན་རིག་གིས་ཡོད་པ་ལས་མེད་ན་བཟང་བའི་འཕྲུལ་རྩལ་གྱི་ནུས་མཐུ་སྟེ། དཔེར་ན་ཏ་ཅང་གནོད་བཙེམ་དྲག་པོའི་མཚོན་ཆ་ལྟ་བུ་ང་ཚོར་ཕྱིན་ཡོད་པར་འདོད།(དཔེ་རིས། ༧༩) བུད་མེད་ཀྱི་ཐོབ་ཐང་རྩོད་ལེན་པ་ཁག་ཅིག་གིས་ཚན་རིག་ནི་རང་བཞིན་ལྡན་སྐྱེས་ཀྱི་སྐྱེས་པའི་



༧༩ ང་ཚོར་ཡོད་པ་ལས་མེད་ན་བཟང་བའི་ཚན་རིག་གི་ནུས་མཐུ། རྡུལ་ཕྲན་མཚོན་ཆའི་གས་ཐོར་ལས་བྱུང་བའི་དུག་ཁས་ཆེ་བའི་སྤྲིན་ཕུང་ཁ་མོང་གི་དབྱིབས་ཅན།

objectionable because it is inherently male-biased; those of religious persuasion often feel that science threatens their faith; and anthropologists have accused Western science of arrogance, on the grounds that it blithely assumes its superiority to the knowledge and beliefs of indigenous cultures around the world. This by no means exhausts the list of criticisms to which science has been subject, but in this chapter we confine our attention to three that are of particular philosophical interest.

Scientism

The words 'science' and 'scientific' have acquired a peculiar cachet in modern times. If someone accuses you of behaving 'unscientifically', they are almost certainly criticizing you. Scientific conduct is sensible, rational, and praiseworthy; unscientific conduct is foolish, irrational, and worthy of contempt. It is difficult to know why the label 'scientific' should have acquired these connotations, but it is probably something to do with the high status in which science is held in modern society. Society treats scientists as experts, whose opinions are regularly sought on matters of importance and for the most part accepted without question. Of course, everybody recognizes that scientists sometimes get it wrong – for example, scientific advisers to the British government in the 1990s declared that 'mad cow disease' posed no threat to humans, only to be proved tragically mistaken. But occasional hiccups of this sort tend not to shake the faith that the public place in science, nor the esteem in which scientists are held. In the West at least, scientists are viewed much as religious leaders used to be: possessors of specialized knowledge that is inaccessible to the laity.

'Scientism' is a pejorative label used by some philosophers to describe what they see as science-worship – the over-reverential attitude towards science found in many intellectual circles. Opponents of scientism argue that science is not the only valid form of intellectual endeavour, and not the uniquely privileged route to

ཕྱོགས་སུ་ལྷུང་བའི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པས་དེར་དགག་པ་བྱ་འོས་སོ་ཞེས་ཟེར་ལ། ཆོས་ཕྱོགས་ལ་མོས་པའི་གང་ཟག་རྣམས་ཀྱིས་ནི་ཚན་རིག་གིས་ཆོས་དང་དང་ཉེན་ལ་སྒྱུར་བར་འཛིན་པ་དང་། མི་རིགས་དཔྱད་ཞིབ་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ནུབ་ཕྱོགས་ཀྱི་ཚན་རིག་ནི་ཁེངས་དྲེག་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཏེ། འཛམ་གླིང་ཡུལ་གྲུ་སོ་སོའི་ས་སྐྱེས་རྗོ་སྐྱེས་ཀྱི་རིག་གཞུང་ལས་ཐོན་པའི་ཤེས་རྒྱ་དང་ཡིད་ཆེས་ལས་ཚན་རིག་མཆོག་ཡིན་པར་དགའ་ཉམས་དང་བཅས་འཛིན་པས་ཕྱིར་ཞེས་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད། ཚན་རིག་ལ་འཕངས་པའི་སྐྱོན་འདོགས་ཀྱི་ཐོ་གཞུང་འདིས་རྫོགས་པ་ག་ལ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ལེ་ཚན་འདིར་ང་ཚོས་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་ངོས་ནས་དམིགས་བསལ་དོ་སྣང་འོས་པའི་སྐྱོན་འདོགས་གསུམ་ཙམ་ལ་གླེ་རྩེ་གཏོད་རྒྱུ་ཡིན།

ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས།

དེང་གི་དུས་སུ་ཚན་རིག་དང་ཚན་རིག་དང་མཐུན་པ་ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་རྣམས་ལ་དྲན་རྟགས་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་སྦྲེལ་ཡོད། གལ་ཏེ་མི་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ཉིད་ཚན་རིག་དང་མི་མཐུན་པའི་བྱ་སྤྱོད་པ་ཡིན་པའི་ཁག་གཡོག་བྱས་ཆེ་མི་དེས་ཁྱོད་ལ་སྐྱོན་འཛུགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཏ་ལམ་ཐག་ཆོད་པ་རེད། ཚན་རིག་དང་མཐུན་པའི་སྤྱོད་ཚུལ་ནི་བསམ་ཤེས་ལྡན་པ། རྒྱུ་མཚན་དང་མཐུན་པ། བསྔོད་པར་འོས་པ་ཞིག་ཡིན་ལ། ཚན་རིག་དང་མི་མཐུན་པའི་སྤྱོད་ཚུལ་ནི་གླེན་རྟུགས་ཅན། རྒྱུ་མཚན་མེད་པ། མཐོང་ཆུང་འོས་པ་ཞིག་ཏུ་བརྩི་བ་རེད། ཚན་རིག་དང་མཐུན་པ་ཞེས་པའི་མིང་བྱང་དེ་ལ་ཤུགས་བསྐྱེད་ཀྱི་གོ་བ་འདི་འདྲ་ཞིག་ཅིའི་ཕྱིར་ཐོབ་པ་ཤེས་པར་དཀའ་ཡང་། ཕལ་ཆེར་དེང་རབས་ཀྱི་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་ཚན་རིག་ལ་མཐོང་ཆེན་བྱེད་ཚུལ་དེ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་ཚོད། སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ངོས་ནས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་མཁས་དབང་གི་གྲས་སུ་འཛོག་ཅིང་། གལ་ཆེན་གྱི་དོན་གནད་ལ་ཐུག་སྐབས་རྒྱུན་དུ་ཁོ་ཚོའི་བསམ་ཚུལ་བསྟུ་ལེན་བྱེད་པ་དང་། སྐབས་ཕལ་མོ་ཆེར་བསམ་ཚུལ་དེ་དག་ལ་ཐེ་ཚོམ་མེད་པར་དང་ལེན་བྱེད་པ་རེད། དེ་ལྟ་ཡིན་མོད། འོན་ཀྱང་དུས་དུས་སུ་ཚན་རིག་པས་ཀྱང་ལོག་སླུབ་བྱེད་བཞིན་པ་ནི་ཚང་མས་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན ༡༩༥༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་དབྱིན་གཞུང་གི་ཚན་རིག་སློབ་སྟོན་པ་རྣམས་ཀྱིས་བ་ཕྱུགས་སྨྱོན་པའི་ནད་གཞིས་མིའི་འགྲོ་བར་གནོད་སྐྱོན་གང་ཡང་མི་བྱེད་པར་བསྒྲགས་ཀྱང་། དེས་ཕྱིས་སུ་ཆག་སྒོ་ཆེན་པོ་བླངས་ཡོད། འོན་ཀྱང་འདི་ལྟ་བུ་དུས་དུས་སུ་བྱུང་བའི་སྐྱིགས་བུས་ཚན་རིག་ལ་འཆང་བའི་མང་ཚོགས་ཀྱི་དད་མོས་གཡོ་མི་ཐུབ་ཅིང་། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་བཅངས་བའི་བརྩི་མཐོང་ཡང་བསྒྱུར་མི་ཐུབ། དམའ་མཐར་ཡང་འཛམ་གླིང་ནུབ་ཕྱོགས་ཁུལ་ལ་ཆ་མཚོན་ན། སྔ་མོའི་དུས་ཤིག་ལ་ཆོས་ལུགས་དབུ་འཁྲིད་ཚོར་ཐོབ་པའི་གདེང་འཇོག་དེ་དེང་གི་ཆར་མི་ཚོས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་འཛིན་པར་སྣང་སྟེ། ཁོང་རྣམས་ནི་རང་དགར་ཐོབ་ཏུ་མེད་པའི་ཁྱད་འཕགས་ཡོན་ཏན་ཀྱི་མངའ་བདག་ཏུ་མང་ཚོགས་ཀྱིས་བཟུང་གི་ཡོད།

ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་དེ་ལྟ་གྲུབ་སླ་བ་ཁག་ཅིག་གིས་ཤེས་ཡོན་ཅན་གྱི་འཁོར་ཚོགས་མང་པོའི་ཁྲོད་མདོན་དུ་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་ལ་དད་གུས་ཐལ་དྲགས་པའི་འདུ་ཤེས་ཏེ་ཚན་རིག་སྐྱབས་བཟུང་གི་འདུ་ཤེས་དེ་འགྲེལ་བའི་དོན་དུ་བཀོལ་བའི་ཟུར་ཟའི་མིང་ཞིག་ཡིན། ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་ཀྱི་ཁ་གཏད་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཚན་རིག་ནི་ཤེས་ཡོན་གྱི་བྱ་གཞག་ཡང་དག་པ་གཅིག་པུ་དེ་མིན་རབས་དང་། ཤེས་རྒྱ་ལོན་པའི་ལམ་བུ་ཐུན་མོང་མིན་པ

knowledge. They often stress that they are not anti-science *per se*; what they are opposed to is the privileged status accorded to science, particularly natural science, in modern society, and the assumption that the methods of science are necessarily applicable to every subject matter. So their aim is not to attack science but to put it in place – to show that science is simply one among equals, and to free other disciplines from the tyranny that science supposedly exerts over them.

Scientism is obviously quite a vague doctrine, and since the term is in effect one of abuse, almost nobody would admit to believing it. Nonetheless, something quite like science-worship is a genuine feature of the intellectual landscape. This is not necessarily a bad thing – perhaps science deserves to be worshipped. But it is certainly a real phenomenon. One field that is often accused of science-worship is contemporary Anglo-American philosophy (of which philosophy of science is just one branch). Traditionally, philosophy is regarded as a humanities subject, despite its close historical links to mathematics and science, and with good reason. For the questions that philosophy addresses include the nature of knowledge, of morality, of rationality, of human well-being, and more, none of which appear soluble by scientific methods. No branch of science tells us how we should lead our lives, what knowledge is, or what human happiness involves; these are quintessentially philosophical questions.

Despite the apparent impossibility of answering philosophical questions through science, quite a few contemporary philosophers do believe that science is the only legitimate path to knowledge. Questions that cannot be resolved by scientific means are not genuine questions at all, they hold. This view is often associated with the late Willard van Orman Quine, arguably the most important American philosopher of the 20th century. The grounds for the view lie in a doctrine called 'naturalism', which stresses that we human beings are part and parcel of the natural world, not something apart from it, as was once believed. Since science studies

དེ་ཡང་མིན་རབས་ཀྱི་རྩོད་པ་བྱེད། གོང་གསལ་ཚན་རིག་ལ་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྒྱུན་དུ་ནན་བརྗོད་བྱེད་པ་ནི། ཕོང་རྣམས་ཚན་རིག་ལ་རྒྱབ་འགལ་བྱེད་པ་དེ་འདྲ་མིན་པར། དེང་དུས་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་ཚན་རིག་སྤྱི་དང་ཁྱད་པར་དུ་རང་བྱུང་ཚན་རིག་ལ་འོས་བབ་མེད་པའི་དམིགས་བསལ་གྱི་གོ་ས་སྦྱིན་པ་དེ་དང་། ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་རྣམས་གནད་དོན་ཐམས་ཅད་ལ་ངེས་པར་བཀོལ་དུ་རུང་བར་བལྟས་པའི་ལངས་ཕྱོགས་དེར་ངོ་རྒོལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པར་བཤད། དེས་ན་ཕོ་ཚོའི་དམིགས་འདུན་ནི་ཚན་རིག་ལ་སྐྱོན་འདོགས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཙམ་མིན་པར། ཚན་རིག་དེ་ཉིད་འདྲ་མཚུངས་མང་པོའི་ནང་གི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ཙམ་ཡིན་པར་སྟོན་རྒྱུ་དང་། ཚན་རིག་གི་གཞུང་གནོན་འོག་ཚུད་པའི་རིག་པའི་སྡེ་ཚན་གཞན་རྣམས་དེ་ལས་བསྒྲལ་ཏེ་ཚན་རིག་གི་འོས་འཚམས་ཀྱི་གནས་བབ་ར་སྤྲོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན་པར་བཤད།

ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་ནི་གསལ་ཁ་མེད་པའི་གྲུབ་མཐའ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། མིང་བྱུང་དེ་དོན་ལ་ཟུར་ཟའི་ཐ་སྙད་ཅིག་ཡིན་པས་ཧ་ལམ་སུས་ཀྱང་རང་ཉིད་གྲུབ་མཐའ་དེར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་པའི་ཁས་ལེན་མི་བྱེད། དེ་ལྟ་ནའང་ཚན་རིག་ལ་མཆོད་ཡུལ་དུ་བཟུང་བའི་ངང་ཚུལ་དེ་ཤེས་ཡོན་ར་བའི་ནང་གི་བཙོས་མིན་རྣམ་པ་ཞིག་ཧན་ཧན་ཆགས་ཡོད། འདི་མཐའ་གཅིག་ཏུ་ངན་པ་ཡིན་མི་དགོས་ཏེ། ཚན་རིག་མཆོད་ཡུལ་དུ་བཟུང་བ་དེ་འོས་ཤིང་འཚམས་པ་ཡིན་ཚོག་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་ངང་ཚུལ་དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོད་པ་ནི་དངོས་འབྲེལ་ཡིན། ཚན་རིག་མཆོད་ཡུལ་དུ་བཟུང་བའི་སྐྱོན་འདོགས་ཡང་ཡང་ཕོག་སའི་ཤེས་ཡོན་ཚན་པ་གཅིག་ནི་དེང་དུས་ཀྱི་དབྱིན་ཇི་དང་ཨ་རི་སྨྲེལ་མའི་ལྷ་གྲུབ་དེ་ཡིན།(ཚན་རིག་གི་ལྷ་གྲུབ་ཀྱང་དེའི་ཡ་གྱལ་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་གཅིག་ཡིན།) སྤྱིར་ན་ལྷ་གྲུབ་རིག་པ་ནི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་ཀྱི་ཐོག་ནས་གྲངས་རྩིས་རིག་པ་དང་ཚན་རིག་བཅས་དང་འབྲེལ་ཐག་ཉེ་པོ་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེ་ལ་མ་ལྟོས་པར་རྒྱུན་སྲོལ་གྱིས་ལྷ་སྣང་ས་ལ་དེ་ཉིད་སྒྱུ་རྩལ་རིག་གནས་ཀྱི་ཁོངས་སུ་ངོས་འཛིན་བྱས་པ་རེད། དེ་ལྟར་བྱས་པར་རྒྱུ་མཚན་ཡང་གང་འཚམས་ཡོད། དེ་ནི་ཤེས་ཡོན་གྱི་རང་བཞིན། བཟང་སྤྱོད་ཀྱི་རང་བཞིན། རྒྱུ་མཚན་གྱི་རང་བཞིན། མིའི་བདེ་ཐབས་ཀྱི་རང་བཞིན་ལ་སོགས་པའི་དྲི་བ་འདི་དག་ལ་ལྷ་གྲུབ་རིག་པས་དཔྱོད་ཅིང་འཇུག་པར་མ་ཟད། གོང་གསལ་དྲི་གནད་དེ་དག་གི་ཁྲོད་ནས་གང་ལ་ཡང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་སྒོ་ནས་ལན་འདེབས་ཁ་གསལ་ཞིག་རྙེད་དུ་ཡོད་པར་མི་མངོན་པས་ཡིན། ང་ཚོས་མི་ཚེ་ཇི་ལྟར་སྐྱེལ་དགོས་མིན་དང་། ཤེས་ཡོན་ཞེས་པ་གང་ཞིག་ཡིན་མིན། མིའི་བདེ་སྐྱིད་ལ་ཆ་རྐྱེན་གང་ཞིག་ཚང་དགོས་མིན་བཅས་ཀྱི་གནད་དོན་ཐད་ཚན་རིག་གི་ཡན་ལག་གང་གིས་ཀྱང་ང་ཚོར་སློབ་སྟོན་མི་བྱེད་ལ། གནད་དོན་འདི་དག་ནི་དོན་སྙིང་གི་ཆ་ནས་ལྷ་གྲུབ་རིག་པས་གཏོང་ལེན་བྱ་དགོས་པ་ཞེ་ཅིག་ཡིན།

ཚན་རིག་གི་བརྒྱུད་ནས་ལྷ་གྲུབ་ཀྱི་དྲི་བ་རྣམས་ལ་ལན་འདེབས་བྱེད་མི་སྲིད་པ་མངོན་གསལ་དེ་ལྟར་ཡིན་ནའང་། དེང་གི་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མི་ཉུང་བ་ཞིག་གིས་ཤེས་ཡོན་ལ་སྣེག་པའི་ལུགས་མཐུན་གྱི་ལམ་བུ་གཅིག་པུ་ནི་ཚན་རིག་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཅིང་། ཕོང་རྣམས་ལྟར་ན་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་གྱིས་སེལ་མི་ཐུབ་པའི་དྲི་བ་རྣམས་ནི་དྲི་བ་དོན་མཐུན་ཞིག་མིན་པར་འདོད། ལྷ་ཚུལ་འདི་ནི་དུས་རབས་ ༢༠ པའི་ཨ་རིའི་ལྷ་གྲུབ་སྨྲ་བ་གལ་འགང་ཆེ་ཤོས་སུ་བསྒྲུབ་རུང་བའི་ཞིང་གཤེགས་ཀྭ་ཞབས་ཕི་ལ་ཊེ། ཕྲིན། ཨོར་མན། ཁུ་ཕིན་གྱི་ཡིན་པར་མང་པོས་བཟུང་གི་ཡོད། ལྷ་ཚུལ་འདིའི་གཞི་རྟེན་ནི་རང་བྱུང་རིང་ལུགས་ཞེས་པའི་གྲུབ་མཐའ་དེར་ཐུག་ཡོད། དེ་ཡང་གྲུབ་མཐའ་དེས་ངེད་ཅག་འགྲོ་བ་མི་རྣམས་རང་བྱུང་འཇིག་རྟེན་གྱི་ཆ་ཤས་སུ་གཏོགས་པར་བལྟས་ཀྱི། སྔ་དུས་ཤིག་གི་ལྷ་སྣང་ལྟར་མི་རྣམས་རང་བྱུང་ཁམས་ལས་ལོགས་སུ་གནས་པ་ཞིག་མིན་པར་ནན་བརྗོད་བྱེད། རང་བྱུང་གི་འཇིག་རྟེན་རྫིལ་པོར་ཚན་རིག་གི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བ་འཇུག་པས་མིའི་གནས་སྣངས་དང་

the whole of the natural world, surely it should be capable of revealing the complete truth about the human condition, leaving nothing left for philosophy? Adherents of this view sometimes add that science undeniably makes progress, while philosophy seems to discuss the same questions for centuries on end. On this conception, there is no such thing as distinctively philosophical knowledge, for all knowledge is scientific knowledge. In so far as there is a role for philosophy at all, it consists in 'clarifying scientific concepts' – clearing the brush so that scientists can get on with their work.

Not surprisingly, many philosophers reject this subordination of their discipline to science; this is one of the main sources of opposition to scientism. They argue that philosophical enquiry reveals truths about a realm that science cannot touch. Philosophical questions are incapable of being resolved by scientific means, but are none the worse for that: science is not the only path to the truth. Proponents of this view can allow that philosophy should aim to be *consistent* with the sciences, in the sense of not advancing claims that conflict with what science teaches us. And they can allow that the sciences deserve to be treated with great respect. What they reject is scientific imperialism – the idea that science is capable of answering all the important questions about man and his place in nature. Advocates of this position usually think of themselves as naturalists too. They do not normally hold that we humans are somehow outside the natural order, and so exempt from the scope of science. They allow that we are just another biological species, and that our bodies are ultimately composed of physical particles, like everything else in the universe. But they deny that this implies that scientific methods are appropriate for addressing every question of interest.

A similar issue arises regarding the relation between the natural sciences and the social sciences. Just as philosophers sometimes complain of 'science worship' in their discipline, so social scientists sometimes complain of 'natural science worship' in theirs. There is

འབྲེལ་བའི་བདེན་དོན་ཡོངས་རྫོགས་ཀྱང་དེས་གསལ་སྟོན་བྱེད་ནུས་ཤིང་།   ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པའི་དཔྱད་བྱར་གནད་དོན་ལྷག་མ་གང་ཡང་ལུས་སུ་འཇུག་མེད།   ལྷ་ཚུལ་འདི་བཟུང་མཁན་རྣམས་ཀྱིས་སྐབས་རེ་འདིའི་སྟེང་གནད་དོན་གཞན་ཞིག་ཀྱང་སྟོན་པ་ནི། ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པས་ལོ་ངོ་བརྒྱ་ཕྲག་བསྟུད་མར་དྲི་བ་རིགས་གཅིག་པ་ལ་གྲོས་མོལ་བྱེད་ཀྱིན་གནས་ལ། འོན་ཏང་ཚན་རིག་གིས་ནི་མུ་མཐུད་དུ་མདུན་སྐྱོད་བྱེད་ཀྱིན་དུ་འོང་བ་རྩོད་མེད་ཡིན་པར་འདོད།   འཆར་སྒོ་འདི་གཞིར་བྱས་ཏེ་ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པའི་སློས་མཚན་གྱི་ཤེས་རྒྱ་ཞིག་གཏན་ནས་མེད་པར། ཤེས་རྒྱ་མཐའ་དག་ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱ་ཡིན་པར་བསྒྲུབས་ཤིང་། ཅི་སྟེ་ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པར་ལས་འགན་ཞིག་ཡོད་དུ་ཆུག་ཀྱང་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་སྒྲུབ་དོན་དག་ལ་གསལ་ཁ་གཏོད་རྒྱུ་ཙམ་ཞིག་སྟེ། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལས་ལ་འཇུག་བདེ་བའི་སླད་དུ་ལྟེམ་བུའི་ཚང་ཚིང་སེལ་རྒྱུ་དེ་ཙམ་ཡིན་ནོ་ཞེས་བཤད།

ཏང་སངས་མི་དགོས་པ་ཞིག་ལ། ལྷ་སྒྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་རང་ཉིད་གང་དུ་གཏོགས་སའི་རིག་སྡེ་དེ་ཚན་རིག་ལས་ཉམས་ཞན་པ་ཞིག་ཡིན་པར་མོས་མཐུན་མི་བྱེད་ཅིང་།   འདི་ཉིད་ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་ལ་དམིགས་པའི་དགག་སྒྲུབ་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་གཙོ་བོ་ཞིག་ཀྱང་ཡིན།   ཕོ་ཆོས་མུ་མཐུད་དེ་བཀལ་ལན་བྱེད་པ་ནི།   རྒྱུན་དུ་ཚན་རིག་གིས་སྙེག་ཅིང་རིག་ཙམ་ཡང་མི་ནུས་པའི་གཞིའི་བདེན་པའི་གནས་ལུགས་སྐོར་ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པའི་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་ལམ་ནས་ཞིབ་བཙད་ཐུབ་པར་བརྗོད་པ་དང་།   ལྷ་སྒྲུབ་ཀྱི་དོགས་གནད་རྣམས་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་གྱི་རྐྱེན་པས་ཚང་ཚིང་ཇེ་སྟུག་ཏུ་མི་འགྱུར་མོད། ཐབས་ཚུལ་དེ་དག་གིས་དོགས་གནད་སེལ་བར་མི་བཏུབ་པས། ཚན་རིག་ནི་བདེན་པའི་སར་སྙེག་པའི་ལམ་བུ་གཅིག་པུ་དེ་མིན་པར་འདོད།   ལྷ་ཚུལ་འདི་བཟུང་མཁན་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་སྤྱིར་ན་ཚན་རིག་དང་མཐུན་གང་ཐུབ་བྱ་རྒྱུ་དེ་ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པའི་དམིགས་ཡུལ་དུའང་བཟུང་འོས་ཞིས་ཁས་ལེན་བྱ་རྒྱུར་དཀའ་ངལ་མེད་པ་སྟེ། ལྷ་སྒྲུབ་རིག་པས་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་བསླབ་གཞི་དང་རྒྱབ་འགལ་དུ་འགྲོ་བའི་ཁས་ལེན་དེ་འདྲ་སྤྱེལ་མི་འོས་པར་ཕོང་རྣམས་ཀྱིས་འདོད་པ་དང་།   དེ་བཞིན་དུ་ཚན་རིག་ནི་གོང་དུ་བཀུར་འོས་པ་ལྟར་བཀུར་དགོས་པར་སྒྲོག་རྒྱུར་ཡང་ཕོ་ཆོར་མི་བདེ་བ་མེད།   འོ་ན་ཕོ་ཆོས་གང་ཞིག་འཁུར་མི་བཟོད་དམ་ཞེ་ན། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་བཙན་རྒྱལ་ལམ་ལུགས་ཏེ། མི་དང་རང་བྱུང་ཁྲོད་ཀྱི་མིའི་གནས་བབས་དང་འབྲེལ་བའི་དྲི་བ་ཆེ་ཁག་མཐའ་དག་ལ་ཚན་རིག་གིས་ལན་འདེབས་ཐུབ་ནུས་པའི་ལྟ་ཕྱོགས་དེ་རེད།   དེ་ལ་ལྟ་ཕྱོགས་དེར་རྒྱབ་གཏོད་ངོ་རྒོལ་བྱེད་པ་རྣམས་ཀྱིས་རྒྱུན་དུ་ཕོ་ཆོ་ཉིད་ཀྱང་རང་བྱུང་སྨྲ་བར་ཁས་ལེན་བྱེད་ཅིང་།   འགྲོ་བ་མི་རྣམས་རང་བྱུང་བང་རིམ་གྱི་ཕྱི་རོལ་ཏུ་ཡོད་པར་མི་བཟུང་བས་དེ་དག་ཀྱང་ཚན་རིག་གི་བཤད་རྒྱའི་ར་བ་ལས་གྲོལ་བར་འཛིན་གྱི་མེད། ང་ཚོ་འགྲོ་བ་མི་རྣམས་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་ཁྲོད་ནས་ཆ་ཕྲ་མོ་ཞིག་ཡིན་ལ། ང་ཚོའི་ལུས་ཕུང་ནི་འཇིག་རྟེན་ཁམས་ཀྱི་དངོས་པོ་གཞན་ཀུན་དང་འདྲ་བར་མཐར་གཏུགས་གཟུགས་ཅན་གྱི་རྡུལ་ལས་གྲུབ་པ་ཞེ་གཅིག་ཡིན་པར་བཞེད།   དེ་ལྟ་ནའང་འདི་ཡིན་པ་རྒྱུ་མཚན་དུ་བྱས་ནས་དོ་སྣང་བྱ་གཞིའི་དྲི་བ་ཇི་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་སེལ་བར་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་རྣམས་རན་འཚམས་ཡིན་པར་ཕོ་ཆོས་མི་འདོད་དོ།།

རང་བྱུང་ཚན་རིག་དང་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་གཉིས་ཀྱི་འབྲེལ་བའི་ཐད་ལའང་གནད་དོན་འདྲ་མཚུངས་ཤིག་ཡར་ལྡང་ཡོད་དེ། ཇི་ལྟར་ལྷ་སྒྲུབ་སྨྲ་བ་དག་གིས་ཚན་རིག་པར་རང་གི་སྡེ་ཚན་ཏེ"ཚན་རིག་ལ་མཆོད་ཡུལ"དུ་བཟུང་བའི་ཀླན་ཀ་འཕེན་པ་བཞིན་དུ་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་པ་དག་གིས་ཀྱང་རང་བྱུང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་རང་གི་སྡེ་ཚན་ཏེ"རང་བྱུང་ཚན་རིག་ལ་མཆོད་ཡུལ"དུ་འཛིན་པའི་སྐྱོན་འདོགས་བྱེད་པ་རེད། སྤྱིར་ན་དངོས་ཁམས་རིག་པ་དང་། རྫས་སྦྱོར་རིག་པ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ལྟ་བུའི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་རྣམས་དཔལ་འབྱོར་རིག་པ་དང་། སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ། མི་རིགས་དཔྱད་ཞིབ་རིག་པ་ལྟ་བུའི་སྤྱི་

no denying that the natural sciences – physics, chemistry, biology, etc. – are in a more advanced state than the social sciences – economics, sociology, anthropology, etc. A number of people have wondered why this is so. It can hardly be because natural scientists are smarter than social scientists. One possible answer is that the *methods* of the natural sciences are superior to those of the social sciences. If this is correct, then what the social sciences need to do to catch up is to ape the methods of the natural sciences. And to some extent, this has actually happened. The increasing use of mathematics in the social sciences may be partly a result of this attitude. Physics made a great leap forward when Galileo took the step of applying mathematical language to the description of motion; so it is tempting to think that a comparable leap forward might be achievable in the social sciences, if a comparable way of 'mathematicizing' their subject matter can be found.

However, some social scientists strongly resist the suggestion that they should look up to the natural sciences in this way, just as some philosophers strongly resist the idea that they should look up to science as a whole. They argue that the methods of natural science are not necessarily appropriate for studying social phenomena. Why should the very same techniques that are useful in astronomy, for example, be equally useful for studying societies? Those who hold this view deny that the more advanced state of the natural sciences is attributable to the distinctive methods of enquiry they employ, and thus see no reason to extend those methods to the social sciences. They often point out that the social sciences are younger than the natural sciences, and that the complex nature of social phenomena makes successful social science very hard to do.

Neither the scientism issue nor the parallel issue about natural and social science is easy to resolve. In part, this is because it is far from clear what exactly the 'methods of science', or the 'methods of natural science', actually comprise – a point that is often overlooked by both sides in the debate. If we want to know whether the methods of science are applicable to every subject matter, or

ཚོགས་ཚན་རིག་རྣམས་ལས་ཡར་ཐོན་ཆེ་བའི་གནས་བབས་སུ་ཡོད་པ་ནི་བསྙོན་དུ་མེད། དེ་ལྟར་ཡིན་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་ཇི་ཡིན་ཐད་མི་མང་པོས་ཕྱིར་རྟོག་བྱེད་བཞིན་ཡོད། དེ་ནི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལས་བློ་གྲོས་ཆེ་བ་ཡོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན་པ་ནི་ཧ་ལམ་མིན། འདི་ཐད་ཡིན་སྲིད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གཅིག་ནི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་རྣམས་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་ལས་མཆོག་ཏུ་གྱུར་པ་ཡིན་པ་དེ་ཡིན། གལ་ཏེ་འདི་བདེན་པ་ཡིན་ཆེ་རང་བྱུང་ཚན་རིག་ལ་རྗེས་སྙེག་ཐུབ་ཆེད་དུ་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དག་གིས་རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་རྣམས་དཔེ་བཤུ་བྱ་དགོས་པ་ཡོད་ལ། དོན་དངོས་སུའང་ཁྱབ་ཚད་ངེས་ཅན་ཞིག་ལ་དེ་ག་རང་བྱུང་ཡོད། སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་གི་ནང་གྲངས་རྩིས་རིག་པ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་རྒྱུ་འཕེལ་བཞིན་པ་དེ་གཅིག་བྱས་ན་འདུ་ཤེས་བཟུང་སྟངས་འདིའི་འབྲས་བུ་ཡིན་སྲིད། རྒྱ་ལེ་ལི་འོ་ཡིས་གྲངས་རྩིས་རིག་པའི་སྐད་བརྡ་དེ་འགྱུལ་སྐྱོད་ཀྱི་འགྲེལ་བཤད་ནང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་པ་ནས་བཟུང་དངོས་ཁམས་རིག་པས་མདུན་སྐྱོད་ཀྱི་མཆོང་རྒྱག་ཆེན་པོ་ཞིག་བརྒྱབ་ཡོད་པ་རེད། དེས་ན་གལ་ཏེ་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དག་གིས་རང་གི་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་བརྗོད་དོན་རྣམས་གྲངས་རྩིས་ནང་འབེབས་པའི་ཐབས་ཚུལ་འདྲ་མཚུངས་ཤིག་རྙེད་པ་ཡིན་ན་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་ལའང་དེ་མཚུངས་ཀྱི་མདུན་སྐྱོད་ཆེན་པོ་ཞིག་ཐེབས་ངེས་རེད་སྙམ་པའི་རྣམ་རྟོག་འཆར་བར་འགོག་ཐབས་མེད།

དེ་ལྟ་ནའང་ལྟ་གྲུབ་སླ་བ་ཁག་ཅིག་གིས་ཚན་རིག་ལ་མིག་དཔེ་ཡར་ལྟ་དགོས་པའི་འདོད་ཚུལ་ལ་དགག་པ་ཤུགས་ཆེ་བྱེད་པ་ཇི་བཞིན་དུ་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་པ་ཁག་ཅིག་གིས་ཀྱང་རང་བྱུང་ཚན་རིག་ལ་མིག་དཔེ་ཡར་ལྟ་དགོས་པའི་བསམ་འཆར་ལ་དགག་པ་ཤུགས་ཆེ་རྒྱག་པ་རེད། རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་རྣམས་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་གནད་དོན་ཞམས་ཞིབ་བྱེད་པར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་འོས་འཚམས་ཡིན་པར་ངེས་པ་མེད་ཚུལ་ཕོ་ཆོས་བཀྲལ་ལན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན་སྐར་དཔྱད་རིག་པ་ལྟ་བུར་ཕན་ནུས་ཡོད་པའི་ཐབས་ཇུས་རྣམས་སྤྱི་ཚོགས་ཞམས་ཞིབ་ལ་ཕན་ནུས་གཅིག་མཚུངས་ཡོད་ཅི་དགོས། ལྟ་ཕྱོགས་འདི་བཟུང་མཁན་རྣམས་ཀྱིས་རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་མདུན་སྐྱོད་ཆེ་བའི་གནས་བབས་དེ་དེས་ཐབས་ཚུལ་དམིགས་བསལ་ཅན་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་ལས་བྱུང་བར་ངོས་འཛིན་མི་བྱེད་ཅིང་། དེར་བརྟེན་ཐབས་ཚུལ་དེ་དག་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་ལ་སྦྱོར་དགོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡང་མི་མཐོང་བར་བརྗོད། ཕོ་ཆོས་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་ནི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་ལས་ཕྱིས་སུ་བྱུང་པ་ཡིན་པ་དང་། སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ཆོས་ཉིད་དག་ལ་ཧ་ཅང་རྙོག་འཛིང་གི་རང་བཞིན་ལྡན་པས་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དོན་ཕན་ལྡན་པ་བྱ་རྒྱུ་ནི་ཤིན་ཏུ་དཀའ་མོ་ཡིན་པར་ཡང་ཡང་མཇུབ་སྟོན་བྱེད།

ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་ཀྱི་གནད་དོན་ཡིན་ཡང་རུང་། ཡང་དེ་དང་ཐད་གཤིབ་ཏུ་གནས་པའི་རང་བྱུང་ཚན་རིག་དང་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་དབར་གྱི་གནད་དོན་ཡིན་ཡང་རུང་། དོན་ངོ་མར་དེ་གཉིས་ཀ་བསལ་སླ་བ་ཞིག་མིན། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ཆ་ཙམ་ཞིག་ནི་"ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ"ཡིན་ཡང་རུང་། ཡང་"རང་བྱུང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ"ཡིན་ཡང་རུང་། དེ་གཉིས་པོ་དོན་དངོས་ཐོག་གང་ཞིག་ལ་གོ་དགོས་མིན་དེ་ཙམ་གསལ་ཁ་མེད་པ་དེ་ཡིན། གནད་དོན་འདི་གཏན་ཁེལ་བྱ་རྒྱུའི་ཐད་བཀྲལ་ལན་པའི་ཕྱོགས་གཉིས་ཀས་རྒྱུན་དུ་སྣང་མེད་ཞྭོད་གཡེང་ཤོར་ཡོད། གལ་ཏེ་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ལམ་རྣམས་བརྗོད་བྱའི་གནད་ཀུན་ལ་སྦྱོར་རུང་ཡིན་མིན་དང་། ཡང་ན་དེ་དག་གིས་གལ་གནད་ཆེ་བའི་དྲི་བ་ཀུན་ལ་ལན་འདེབས་ནུས་མིན་ང་ཚོས་ཤེས་འདོད་པ་དངོས་འབྲེལ་ཡིན་ན། ཐབས་ལམ་དེ་དག་ཇི་མ་ཇི་བཞིན་གང་ཞིག་ལ་བྱེད་མིན་དེ་ང་ཚོས་ངེས་པར་དུ་ཤེས་དགོས་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་ལེ་ཚན་སྔ་མ་རྣམས་སུ་ང་ཚོས་མཐོང་བ་བཞིན་འདི་ཐད་

whether they are capable of answering every important question, we obviously need to know what exactly those methods *are*. But as we have seen in previous chapters, this is much less straightforward a question than it seems. Certainly we know some of the main features of scientific enquiry: induction, experimental testing, observation, theory construction, inference to the best explanation, and so on. But this list does not provide a precise definition of 'the scientific method'. Nor is it obvious that such a definition *could* be provided. Science changes greatly over time, so the assumption that there is a fixed, unchanging 'scientific method', used by all scientific disciplines at all times, is far from inevitable. But this assumption is implicit both in the claim that science is the one true path to knowledge *and* in the counter-claim that some questions cannot be answered by scientific methods. This suggests that, to some extent at least, the debate about scientism may rest on a false presupposition.

Science and religion

The tension between science and religion is old and well documented. Perhaps the best-known example is Galileo's clash with the Catholic Church. In 1633 the Inquisition forced Galileo to publicly recant his Copernican views, and condemned him to spend the last years of his life under house arrest in Florence. The Church objected to the Copernican theory because it contravened the Holy Scriptures, of course. In recent times, the most prominent science/religion clash has been the bitter dispute between Darwinists and creationists in the United States, which will be our focus here.

Theological opposition to Darwin's theory of evolution is nothing new. When the *Origin of Species* was published in 1859, it immediately attracted criticism from churchmen in England. The reason is obvious: Darwin's theory maintains that all current species, including humans, have descended from common ancestors over a long period of time. This theory clearly contradicts the Book of Genesis, which says that God created all living creatures

སྣང་ཚུལ་ལས་གཞན་པའི་གནས་ཚོད་ཅིག་ཡོད། ང་ཚོས་ཚན་རིག་གི་དྲི་རྩད་བྱ་བའི་ཁྱད་ཆོས་གཙོ་གནད་ཁག་ཅིག་ལོས་ཤེས་ཏེ། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས། བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་བསྒྲུབས་པའི་དངོས་བཤེར་ལྟ་ཞིབ། ཞིབ་འཚོལ་བྱ་བ། རྣམ་གཞག་འཛུགས་སྐྲུན། རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་སྦྱིན་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་པ་ལ་སོགས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཐོ་བྱང་འདིས་ཚན་རིག་ཐབས་ཚུལ་གྱི་མཚན་ཉིད་ཧྲག་ཧྲག་ཅིག་ང་ཚོར་མི་སྦྱིན་ལ། དེ་ཙམ་དུ་མ་ཟད་དེ་འདྲའི་མཚན་ཉིད་ཅིག་དོན་ལ་ཡོད་མེད་ཀྱང་གསལ་ཁ་མེད། དུས་ཀྱི་བགྲོད་པ་དང་ལྷན་དུ་ཚན་རིག་ཧ་ཅང་འགྱུར་ཚབས་ཆེ་བས་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཐམས་ཅད་ཀྱིས་དུས་རྟག་ཏུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་ཆོག་པའི་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་གང་ཞིག་ནམ་ཡང་མི་འགྱུར་བརྟན་པའི་རང་གཤིས་ཅན་ཞིག་ཡོད་ཤག་ཤག་ཏུ་བརྩིས་པ་འདི་བདེན་དངོས་དང་མཐུན་པ་ཞིག་ག་ནས་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཚོད་རྩིས་འདི་ཚན་རིག་ནི་ཤེས་རྒྱ་ལོན་པའི་ལམ་ངོ་མ་གཅིག་པུ་དེ་རང་ཡིན་པར་བཟུང་བའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་དང་། ཡང་ཚན་རིག་གི་ཐབས་ཚུལ་དག་གིས་དྲི་བ་ཁག་ཅིག་ལ་ལན་འདེབས་མི་ཐུབ་པར་བཟུང་བའི་ལྡོག་ཕྱོགས་ཀྱི་ལྟ་ཚུལ་དེ་གཉིས་ཀའི་ནང་སྣས་པའི་ཚུལ་དུ་འདུས་ཡོད། འདིས་གང་ཞིག་བསྟན་ནམ་ཞེ་ན། མ་མཐར་ཡང་ཕྱོགས་གཅིག་ནས་བཤད་ན་ཚན་རིག་མཆོག་འཛིན་རིང་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་རྩོད་པ་འདི་དང་ཐོག་ནས་ཚོད་རྩིས་ནོར་བ་ཞིག་ལ་གཞི་བཅོལ་བ་ཡིན་པར་སྣེ་སྟོན་བྱེད་པ་རེད།

ཚན་རིག་དང་ཆོས་ལུགས།

ཚན་རིག་དང་ཆོས་ལུགས་དབར་གྱི་འགལ་འདུ་དེ་རྙིང་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ད་ཕན་གྱི་ཡིག་ཚགས་རྣམས་སུ་ལེགས་པར་འཁོད་པ་ཞིག་ཡིན། ཕལ་ཆེར་འགལ་འདུ་དེའི་དཔེ་མཚོན་ལེགས་ཤོས་དེ་ནི་ཡེ་ཤུ་ཁེ་ཐོ་ལིག་གི་ཆོས་བརྒྱུད་དང་ཀྲེ་ལི་ལི་འོ་ཡི་དབར་གྱི་འཁྲུག་ཟིང་དེ་རེད། ཕྱི་ལོ་ ༡༨༧༣ ནང་བཏོན་པའི་ཆོས་ལུགས་བསྒྲགས་གཏམ་དེས་ཀྲེ་ལི་ལི་འོར་རང་ཉིད་ཀྱིས་བཟུང་བའི་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་ལྟ་ཚུལ་དེ་བཙན་ཤེད་ཀྱིས་ཡོངས་གྲགས་ཕྱིར་འཐེན་བྱ་དགོས་བྱུང་བ་དང་། ཁོང་གི་ཚེ་མཇུག་གི་ལོ་དུས་རྣམས་ཕི་ལོ་རེན་སི་གྲོང་ཁྱེར་དུ་བཟང་བཙོན་འོག་བསྐྱལ་དགོས་བྱུང་ཡོད། ཡེ་ཤུའི་ཆོས་སྡེ་དེས་ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་རྣམ་གཞག་ལ་དགག་པ་བྱས་དོན་ནི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ཡེ་ཤུའི་དམ་པའི་གསུང་རབ་དང་རྒྱབ་འགལ་དུ་སོང་བས་ཡིན། ཉེ་དུས་ཀྱི་ཆོས་ལུགས་དང་ཚན་རིག་དབར་གྱི་འཁྲུག་ཟིང་མངོན་གསལ་ཆེ་ཤོས་དེ་ནི་ཨ་རི་སྤྱི་མཐུན་རྒྱལ་ཁབ་ནང་ཌར་ཝིན་རིང་ལུགས་པ་དང་སྟོད་བཙུད་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པའི་དབར་གྱི་རྩོད་པ་དེ་ཡིན་ལ། འདི་ཉིད་འདིར་ང་ཚོའི་གླེང་བྱའང་ཡིན།

ཌར་ཝིན་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་ལ་ལྷ་ཆོས་རིག་པའི་དགག་རྒྱག་བྱས་པ་དེ་ནི་གནས་ཚུལ་གསར་པ་ཞིག་གཏན་ནས་མིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༨༥༩ ནང་"ཉེ་རིགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས"ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་དེ་དཔར་འགྲེམས་བྱས་མ་ཐག་ནས་དེར་དབྱིན་ཡུལ་གྱི་ཡེ་ཤུའི་ཆོས་སྡེ་ཁག་ནས་དགག་པ་བརྒྱབ་ཡོད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་གསལ་པོ་ཡིན་ཏེ། ཌར་ཝིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེས་མིའི་འགྲོ་བ་ཐེ་བའི་ད་ལྟ་འཚོ་བཞིན་པའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་ཡོངས་རྫོགས་དུས་ཀྱི་རྒྱུན་ཐག་རིང་པོ་ཞིག་གི་ནང་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་དག་ལས་མཆེད་པར་འདོད་པས་ཡིན། རྣམ་གཞག་འདི་སྐྱེ་དངོས་ཐམས་ཅད་ཉིན་དྲུག་གི་དུས་ཡུན་ནང་འཛིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་བྱས་པར་བསྟན་པའི་"བྱུང་རབས་ལེའུ"དང་རྒྱབ་འགལ་ལྷག་སྲོད་དུ་གནས་པ་གསལ་པོ་ཡིན། དེས་ན་འདིར་གདམ་ག་ནི་གསལ་ལེ་བ་ཞིག་ཡིན་ཏེ། ཡང་ན་ཌར་ཝིན་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུ་དང་། ཡང་ན་དམ་པའི་གསུང་རབ་ཐྰ་ཡི་ཐྰལ་ལ་ཡིད་ཆེས་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་པ་ལས། དེ་གཉིས་ཀར་ཡིད་ཆེད་བྱ་ས་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་གནད་ཡོད་ཀྱི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་དུ་མ

over a period of six days. So the choice looks stark: either you believe Darwin or you believe the Bible, but not both. Nonetheless, many committed Darwinians have found ways to reconcile their Christian faith with their belief in evolution – including a number of eminent biologists. One way is simply not to think about the clash too much. Another, more intellectually honest way is to argue that the Book of Genesis should not be interpreted literally – it should be regarded as allegorical, or symbolic. For after all, Darwin's theory is quite compatible with the existence of God, and with many other tenets of Christianity. It is only the literal truth of the biblical story of creation that Darwinism rules out. So a suitably attenuated version of Christianity can be rendered compatible with Darwinism.

However, in the United States, particularly in the Southern states, many evangelical Protestants have been unwilling to bend their religious beliefs to fit scientific findings. They insist that the biblical account of creation is literally true, and that Darwin's theory of evolution is therefore completely wrong. This opinion is known as 'creationism', and is accepted by some 40% of the adult population in the US, a far greater proportion than in Britain and Europe. Creationism is a powerful political force, and has had considerable influence on the teaching of biology in American schools, much to the dismay of scientists. In the famous 'monkey trial' of the 1920s, a Tennessee school teacher was convicted of teaching evolution to his pupils, in violation of state law. (The law was finally overturned by the Supreme Court in 1967.) In part because of the monkey trial, the subject of evolution was omitted altogether from the biology curriculum in US high schools for many decades. Generations of American adults grew up knowing nothing of Darwin.

This situation began to change in the 1960s, sparking a fresh round of battles between creationists and Darwinists, and giving rise to the movement called 'creation science'. Creationists want high-school students to learn the biblical story of creation, exactly as it appears in the Book of Genesis. But the American constitution

ཐེ་བའི་ཊར་ལྷིན་རྗེས་འཛིན་པ་མང་པོས་ནི་འཕེལ་འགྱུར་རིག་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་བཞིན་དུ་རང་གི་ཡེ་ཤུའི་ཆོས་དད་ཞར་ཚགས་བྱས་པའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་བཙལ་ཡོད། དེ་ལས་ཐབས་ལམ་གཅིག་ནི་རྩོད་རྙོག་དེའི་སྐོར་བསམ་ཞིབ་ཆེར་མི་བྱེད་པར་རང་དགར་འཇོག་རྒྱུ་དེ་ཡིན་ལ། ཡང་དེ་ལས་ཅུང་ཟད་རྣམ་རིག་བཀྲ་ལ་དྲང་ཚུགས་ལྡན་པའི་ཐབས་ལམ་གཞན་ཞིག་ནི་"བྱུང་རབས་ལེའུ"དེ་ཉིད་སྒྲ་ཇི་བཞིན་དུ་མི་འགྲེལ་བར། དེ་ཉིད་མཚོན་དོན་ཙམ་ཞིག་གམ་དགོངས་པ་ཅན་དུ་བཟུང་དགོས་པར་བསྒྲུབ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། གང་ལྟར་ཡང་། ཊར་ལྷིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་འཇིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོ་འཛོག་པའི་རྣམ་གཞག་དང་། གཞན་ཡང་ཡེ་ཤུའི་ཆོས་ལུགས་ཀྱི་གྲུབ་མཐའ་མང་པོ་དང་གང་འཚམས་ཤིག་འགྲིག་པོ་ཡོད། ཡེ་ཤུའི་དམ་པའི་གསུང་རབ་ཀྱི་སྟོད་བཅུད་བཀོད་གྲུབ་ཀྱི་བྱུང་བ་དེ་སྒྲ་ཇི་བཞིན་དུ་འགྲེལ་བ་དེ་ཙམ་ཞིག་ཊར་ལྷིན་རིང་ལུགས་ཀྱིས་དོར་བ་ཡིན། དེས་ན་གང་ལ་དེ་འཚམས་ཀྱིས་འགྲེལ་ལུགས་བག་རྫོང་དང་བྱས་པའི་ཡེ་ཤུ་ཆོས་ལུགས་ཀྱི་རྣམ་པ་ཞིག་ཊར་ལྷིན་རིང་ལུགས་དང་འགྲིགས་པར་བྱེད་དུ་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་ཨ་རི་སྤྱི་མཐུན་རྒྱལ་ཁབ་སྤྱི་དང་ཁྱད་པར་དུ་ཨ་རིའི་ལྷོ་ངོས་ཀྱི་མངའ་སྡེ་རྣམས་སུ་"ཡེ་ཤུ་གསར་མའི་ཆོས་ལུགས་པའི་འཕྲིན་བཟང་རྗེས་འབྲངས་པ"མང་པོས་ནི་ཚན་རིག་གི་རྙེད་དོན་རྣམས་ལ་གོ་བསྡུན་ཆེད་རང་གི་ཆོས་དད་ལ་སྒྱུར་བ་གཏོང་འདོད་མི་བྱེད། ཁོ་ཚོས་ཡེ་ཤུའི་དམ་པའི་གསུང་རབ་ནང་གི་སྟོད་བཅུད་བཀོད་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག་དེ་སྒྲ་ཇི་བཞིན་པར་བཟུང་བས། ཊར་ལྷིན་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་ཡོངས་སུ་འཁྲུལ་པ་ཡིན་པར་ནན་བརྗོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ལངས་ཕྱོགས་འདི་ལ་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་ཞེས་སུ་གྲགས་ཤིང་། ཨ་རིའི་ནང་ན་ཚོད་ལོན་པའི་མི་འབོར་ཁྲོད་བརྒྱ་ཆ་ ༩༠ ཡས་མས་ཀྱིས་ལངས་ཕྱོགས་འདི་གཟུང་བ་ཡིན་པས། དེ་ནི་སྦྲིར་ཊེན་དང་ཡོ་རོབ་གཉིས་དང་བསྡུར་ན་ཧ་ཅང་འབོར་ཚད་མཐོན་པོ་ཡིན། བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་ནི་ཆབ་སྲིད་ཀྱི་དཔུང་ཤུགས་སྟོབས་ལྡན་ཞིག་ཡིན་ལ། དེས་ཨ་རིའི་སློབ་གྲྭ་རྣམས་སུ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་སློབ་ཁྲིད་བྱེད་ཕྱོགས་ཐད་ཤུགས་རྐྱེན་གང་འཚམས་སྤྲད་ཡོད། ཚན་རིག་པར་ཆ་མཚོན་ན་གནད་དོན་འདི་དངངས་འཚབ་ཆེན་པོ་སྐྱེ་གཞི་ཞིག་ཏུ་གྱུར་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༣༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་གྲགས་ཆེ་བའི་"སྐོབ་ཙའི་གྱོད་ཞིབ་"ཅེས་པའི་གྱོད་ཞིབ་ནང་ཨ་རིའི་ཊེ་ནེ་སི་མངའ་སྡེའི་སློབ་དགེ་ཞིག་ལ་སྐབས་དེའི་མངའ་སྡེའི་ཁྲིམས་ལ་བརྩི་མེད་ཀྱིས་རང་གི་སློབ་མ་རྣམས་ལ་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་ཁྲིད་པའི་ནག་ཉེས་ཐོག་ཡོད། (ཁྲིམས་དེ་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༨༧ ལོར་ཆེས་མཐོའི་ཁྲིམས་ཁང་གིས་ཕམ་ཉེས་བཏང་འདུག) དེ་སྔ་ལོ་རབས་མང་པོའི་རིང་ཨ་རིའི་སློབ་གྲྭ་ཁག་པའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་གཏན་ཁེལ་བསླབ་གཞིའི་ཁོངས་ནས་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་སློབ་ཚན་ཡོངས་རྫོགས་ཕྱིར་བཏོན་བྱས་ཡོད་ཅིང་། དེའི་ལོ་ཁག་ཆ་ཙམ་ཞིག་གོང་གསལ་སྐོབ་ཙའི་གྱོད་ཞིབ་དེར་ཡོད་ཚོག ཨ་རིའི་ནང་གི་ན་ཚོད་ལོན་པའི་མི་རབས་མང་པོས་ཊར་ལྷིན་གྱི་སྐོར་ཏིལ་འབྲུ་ཙམ་ཡང་རྒྱུས་ལོན་མེད་པར་འཚར་ལོངས་བྱས་ཡོད།

ཕྱི་ལོ་ ༡༩༨༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་དང་ཊར་ལྷིན་རྗེས་འབྲངས་པ་རྣམས་ཀྱི་དབར་འཐབ་རྩོད་གསར་པ་ཞིག་ལངས་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་སྔར་གྱི་གནས་སྟངས་དེར་འགྱུར་བ་འགྲོ་བའི་འགོ་ཚུགས་ཤིང་། འཐབ་རྩོད་དེ་ལས་"བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག"ཅེས་པའི་ལས་འགུལ་ཞིག་འབུར་དུ་ཐོན། སྐབས་དེར་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་བྱུང་རབས་ལེའུ་ཡི་ནང་ཇི་ལྟར་གསལ་བ་ཇི་བཞིན་གྱི་སྟོད་བཅུད་བཀོད་གྲུབ་ཀྱི་བཤད་པ་དེ་ཨ་རིའི་ནང་གི་སློབ་ཆེན་སློབ་མ་དག་གིས་སྦྱོང་དགོས་པའི་འདུན་པ་བཏོན་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཨ་རིའི་རྩ་ཁྲིམས་ཀྱིས་གཞུང་གཉེར་སློབ་གྲྭའི་ནང་ཆོས་ལུགས་སློབ་ཁྲིད་བྱ་རྒྱུ་བཀག་འདོམས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཁྲིམས་ཀྱི་དམ་བསྒྲགས་འདི་ལས་གཟུར་ཐབས་སུ་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་གི་བཀོད་སྒྲིག་འཆར་འགོད་བྱས་ལ། འཆར་འགོད་པ་རྣམས་ཀྱིས་དེའི་དག་སྐྱེལ་དུ་བརྗོད་དོན། གོ་ལའི་སྟེང་གི་ཚེ་སྲོག་

prohibits the teaching of religion in public schools. The concept of creation science was designed to circumvent this. Its inventors argued that the biblical account of creation provides a better scientific explanation of life on earth than Darwin's theory of evolution. So teaching biblical creation does not violate the constitutional ban, for it counts as science, not religion! Across the Deep South, demands were made for creation science to be taught in biology classes, and they were very often heeded. In 1981 the state of Arkansas passed a law calling for biology teachers to give 'equal time' to evolution and to creation science, and other states followed suit. Though the Arkansas law was ruled unconstitutional by a federal judge in 1982, the call for 'equal time' continues to be heard today. It is often presented as a fair compromise – faced with two conflicting sets of beliefs, what could be fairer than giving equal time to each? Opinion polls show that an overwhelming majority of American adults agree: they want creation science to be taught alongside evolution in the public schools.

However, virtually all professional biologists regard creation science as a sham – a dishonest and misguided attempt to promote religious beliefs under the guise of science, with extremely harmful educational consequences. To counter this opposition, creation scientists have put great effort into trying to undermine Darwinism. They argue that the evidence for Darwinism is very inconclusive, so Darwinism is not established fact but rather just a theory. In addition, they have focused on various internal disputes among Darwinians, and picked on a few incautious remarks by individual biologists, in an attempt to show that disagreeing with the theory of evolution is scientifically respectable. They conclude that since Darwinism is 'just a theory', students should be exposed to alternative theories too – such as the creationist one that God made the world in six days.

In a way, the creationists are perfectly correct that Darwinism is 'just a theory' and not proven fact. As we saw in Chapter 2, it is never possible to *prove* that a scientific theory is true, in the strict

སློར་གྱི་བཤད་པ་བྱེད་ཚུལ་ཐད་ཊར་ཡིན་གྱི་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་ལས་ཡེ་ཤུའི་དམ་པའི་གསུང་རབ་དུ་གསལ་བའི་བཀོད་གྲུབ་ཀྱི་བཤད་པ་དེ་ཉིད་ཚན་རིག་དང་མཐུན་ཤས་ཆེ་བས། དམ་པའི་གསུང་རབ་ནང་གི་བཀོད་གྲུབ་རྣམ་བཤད་སློབ་ཁྲིད་བྱེད་པ་ནི་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པ་ལས་ཆོས་ལུགས་ཀྱི་བྱ་གཞག་མིན། དེས་ན་རྩ་ཁྲིམས་ཀྱི་རྩ་དོན་དང་མི་འགལ་ཞེས་བརྗོད། ཨ་རི་འི་ལྷོ་མཐའི་ཡུལ་ལུང་ཁག་ཏུ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་འཛིན་གྲྭར་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་སློབ་དགོས་པའི་འཐོར་སྒྲ་སྒྲོག་འགོ་ཚུགས་ཤིང་། གནས་སྐབས་མང་པོར་འཐོར་སྒྲ་རྣམས་ལ་ཉན་འཛོག་ཀྱང་བྱས་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༤༡ ནང་ཨ་རི་འི་ཨར་ཀན་ས་མངའ་སྡེར་ཁྲིམས་རྩ་ཞིག་གཏན་འབེབས་བྱས་པའི་ནང་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་སློབ་དགེ་རྣམས་ཀྱིས་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་དང་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་གཉིས་ཀར་སློབ་ཁྲིད་ཀྱི་དུས་ཡུན་གཅིག་མཚུངས་སྤྲོད་དགོས་པར་བཀག་བཅད་བྱས་ལ། མངའ་སྡེ་གཞན་མང་པོས་ཀྱང་དེའི་རྗེས་སུ་ཞུགས། འོན་ཀྱང་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༤༣ ལོར་ཨ་རི་འི་སྲིད་གཞུང་གི་ཁྲིམས་དཔོན་ཞིག་གིས་ཨར་ཀན་སའི་ཁྲིམས་རྩ་དེ་རྒྱལ་ཁབ་ཀྱི་རྩ་ཁྲིམས་དང་རྒྱབ་འགལ་ཡིན་པར་ཐག་གཅོད་བྱས། དེ་ལྟ་ནའང་"དུས་ཡུན་གཅིག་པ"སྤྲོད་དགོས་པའི་འཐོར་སྐུལ་དུས་ད་ལྟའང་མུ་མཐུད་དེ་གླེང་གིན་ཡོད་ཅིང་། བྱེད་ཚུལ་འདི་དྲང་ཚུགས་ལྡན་པའི་འདུམ་འགྲིག་བྱ་ཚུལ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ངོ་། འགལ་ཟླར་གྱུར་པའི་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་བློ་སྣ་གཉིས་གདོང་གཏུགས་བྱེད་པ་ན། གཉིས་ཀར་དུས་ཡུན་གཅིག་མཚུངས་སྤྲོད་པ་ལས་ལྷག་པའི་དྲང་བདེན་གྱི་བྱ་ཐབས་ཤིག་སྲིད་དམ་ཞེས་འདྲི་བར་བྱེད། བསམ་ཤོག་བསྒྱུ་ལེན་བྱེད་པ་མང་པོས་ན་ཚོད་ལོན་པའི་ཨ་རི་བ་དག་གིས་མང་མོས་ཕ་ཅང་མཐོན་པོས་བྱེད་ཐབས་དེར་མོས་མཐུན་བྱས་ཡོད་པ་སྟེ། གཞུང་གི་སློབ་གྲྭ་དག་ཏུ་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་སློབ་འཁྲིད་བྱེད་པ་དང་མཉམ་དུ་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་ཀྱང་བསླབ་དགོས་པའི་འདུན་པ་གསལ་སྟོན་བྱས་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་ཆེད་ལས་པར་གྱུར་པའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་ཕ་ལམ་ཀུན་གྱིས་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་དེ་ཐོག་རྫུ་ཞིག་ཏུ་བརྩི་བ་སྟེ། དེ་ཉིད་ཚན་རིག་གི་རྣམ་པར་བརྫུས་ཏེ་དོན་ལ་ཆོས་ལུགས་ཀྱི་ཡིད་ཆེས་སྤེལ་བའི་ཐབས་ལམ་གྱ་གྱུ་ཅན་ཞིག་དང་། དེས་ཤེས་ཡོན་རྒྱུད་རིམ་ཐོག་ཕ་ཅང་གནོད་ཚབས་ཅན་གྱི་ཤུགས་རྐྱེན་ངན་པ་འཛོག་པར་གཟུང་བ་རེད། འདི་རིགས་ཀྱི་དགག་པ་བཟློག་པའི་ཕྱིར་དུ་བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཊར་ཡིན་གྱི་རིང་ལུགས་ལ་སྣང་ཚུང་ཁྱད་གསོད་བྱེད་ཐབས་ལ་ཕ་ཅང་འབུངས་པ་ནི། ཊར་ཡིན་རིང་ལུགས་ཀྱི་རྒྱབ་རྟེན་དུ་བཟུང་བའི་དཔང་རྟགས་རྣམས་ཕ་ཅང་མཐའ་མ་ཚོད་པའི་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་པས་ཊར་ཡིན་རིང་ལུགས་དེ་ཉིད་དག་བསྐྱལ་ར་ཕྲོད་བྱུང་བའི་དངོས་དོན་ཞིག་མིན་པར་རྣམ་གཞག་གི་རི་མོ་ཙམ་དུ་ཟད་དོ་ཞེས་ཁ་ཚོས་ཟླན་ཀ་འཛུགས་པ་དང་། དེར་མ་ཟད་ཊར་ཡིན་རིང་ལུགས་པ་ནང་ཕན་ཚུན་དབར་གྱི་རྩོད་རྙོག་འདྲ་མིན་བྱུང་བ་རྣམས་ལ་ཁ་ཚོས་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་མཚང་འབྲུ་ལ། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་མི་བུ་སྙེར་པ་འགའ་རེས་བག་མེད་དུ་སྨྲས་པའི་བཤད་པ་ཐར་ཐོར་རེ་ར་ཡང་ཟུར་ཟ་བྱེད་པ་བཀྱུད་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་དང་མི་མཐུན་པའི་ངང་ཚུལ་དེ་བཀུར་བར་འོས་པའི་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ཅིག་ཡིན་པར་སྟོན་ཐབས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཊར་ཡིན་རིང་ལུགས་དེ་ཉིད་རྣམ་གཞག་ཙམ་ཞིག་ལས་མ་འདས་པས་དེ་མཚུངས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་གཞན་དག་སྟེ། དཔེར་ན་འཛིག་རྟེན་བཀོད་པ་པོས་འཛིག་རྟེན་གྱི་སྣོད་བཅུད་རྣམས་ཉིན་ཞག་དྲུག་གི་ནང་བཀོད་པར་འདོད་པའི་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་ཀྱི་རྣམ་གཞག་ལྟ་བུའང་སློབ་མ་རྣམས་ལ་རྒྱུད་ལོན་ཐེབས་སུ་འཇུག་དགོས་ཞེས་སྨོན་ཚིག་རྒྱག་པ་རེད།

ལྟ་ཕྱོགས་ཤིག་ནས་བལྟས་ན། ཊར་ཡིན་རིང་ལུགས་དེ་རྣམ་གཞག་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པ་ལས་དག་བསྐྱལ་ར་ཕྲོད་བྱུང་བའི་དངོས་དོན་ཞིག་མིན་པར་བཤད་པའི་ཆ་ལ་བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ལ་མཐའ་གཅིག་ཏུ་བདེན་པ་ཡོད། ང་ཚོས་ལེ་ཚན་ ༣ ནང་མཐོང་བ་བཞིན་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཅིག་གི་བདེན་པའི་གནས་བབ་དེ་"དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་"ཅེས་པའི་ཐ་སྙད་ཀྱི་གོ་བ་དམ་པོའི་དབང་དུ་བྱས་པའི་དག་སྐྱེལ་ར་སྤྲོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ནམ་ཡང་མི་སྲིད་པ་ཞིག་རེད། དེ་གང་ཡིན་ཟེར་ན་

sense of proof, for the inference from data to theory is invariably non-deductive. But this is a general point – it has nothing to do with the theory of evolution *per se*. By the same token, we could argue that it is 'just a theory' that the earth goes round the sun, or that water is made of H_2O, or that unsupported objects tend to fall, so students should be presented with alternatives to each of these. But creation scientists do not argue this. They are not sceptical about science as a whole, but about the theory of evolution in particular. So if their position is to be defensible, it cannot simply turn on the point that our data doesn't guarantee the truth of Darwin's theory. For the same is true of every scientific theory, and indeed of most common-sense beliefs too.

To be fair to the creation scientists, they do offer arguments that are specific to the theory of evolution. One of their favourite arguments is that the fossil record is extremely patchy, particularly when it comes to the supposed ancestors of *Homo sapiens*. There is some truth in this charge. Evolutionists have long puzzled over the gaps in the fossil record. One persistent puzzle is why there are so few 'transition fossils' – fossils of creatures intermediate between two species. If later species evolved from earlier ones as Darwin's theory asserts, surely we would expect transition fossils to be very common? Creationists take puzzles of this sort to show that Darwin's theory is just wrong. But the creationist arguments are uncompelling, notwithstanding the real difficulties in understanding the fossil record. For fossils are not the only or even the main source of evidence for the theory of evolution, as creationists would know if they had read *The Origin of Species*. Comparative anatomy is another important source of evidence, as are embryology, biogeography, and genetics. Consider, for example, the fact that humans and chimpanzees share 98% of their DNA. This and thousands of similar facts make perfect sense if the theory of evolution is true, and thus constitute excellent evidence for the theory. Of course, creation scientists can explain such facts too. They can claim that God decided to make humans and chimpanzees genetically similar, for reasons of His own. But the possibility of

གནས་སྟངས་ག་གེ་མོ་ཞིག་གྲངས་ཐོའི་གནས་བབ་ནས་འགོ་བཙམས་ཏེ་རྣམ་གཞག་གི་ངོ་བོར་འབེབས་པའི་བར་གྱི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས་དེ་ནམ་ཡང་སྐྱེ་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་འདྲེན་ལུགས་ཤིག་ཏུ་གྱུར་པ་མེད་པའི་ཕྱིར། འོན་ཀྱང་འདི་ནི་སྤྱིར་ཁྱབ་ཀྱི་གནད་དོན་ཞིག་ལས་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་རང་ལ་དམིགས་བཀར་འབྲེལ་བ་ཡོད་པ་ཞིག་ག་ལ་ཡིན། དེ་ཡང་གོང་གི་གནད་དོན་དེ་གཞིར་བཟུང་བྱས་ན། སའི་གོ་ལས་ཉི་མར་སྐོར་བ་བྱེད་པ་དང་། H_2O ལས་ཆུ་གྲུབ་པའི་ཚུལ། རྟེན་གཞི་མེད་པའི་ཅ་དངོས་རྣམས་མར་ལྷུང་རྒྱུ་ངེས་པའི་ཚུལ་ལྟ་བུའང་རྣམ་གཞག་ཙམ་དུ་ཟད་པས་དེ་དག་སློབ་པའི་སྐབས་སུའང་དོ་ཟླའི་ལྟ་ཚུལ་གཞན་རྣམས་ཀྱང་སློབ་མ་རྣམས་ལ་འཁྲིད་དགོས་པར་འགྱུར་རོ་ཞེས་རྩོད་སྒྲོང་བྱེད་ཆོག་པ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་འདི་དག་ལ་སྐད་ཀ་སློང་གི་མེད། ཕོ་ཆོས་ཚན་རིག་ལ་ཕྱིན་ཡོངས་ནས་ཡིད་བརྟན་མེད་པར་མི་འཛིན་པར། འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་ཉིད་ལ་བྱེ་བྲག་ཕྱེད་ནས་དེར་ཡིད་བརྟན་མེད་ལུགས་ཤོད་པ་རེད། དེར་བརྟེན་གལ་ཏེ་ཕོང་ཚོའི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་བསྲུང་དགོས་ན་དེའི་རྒྱབ་རྟེན་སྒྲུབ་བྱེད་དུ་ད་ཡོད་ཀྱི་གྲངས་ཐོ་དག་གིས་ཊར་ཝིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་བདེན་པ་ཡིན་པར་ཁག་ཐེག་མི་བྱེད་ཚུལ་ཙམ་ལ་སྙེ་མི་ཏུང་སྟེ། ཚུལ་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཀུན་ལའང་གཅིག་མཚུངས་སུ་འདུག་པར་མ་ཟད། དོན་དངོས་ཐོག་རྒྱུན་ཤེས་ཀྱི་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་གནས་ཀུན་ལའང་གཅིག་མཚུངས་སུ་འདུག་པའི་ཕྱིར།

ཡང་བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་དྲང་པོ་བྱས་ན་ཕོ་ཆོས་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་རང་ལ་དམིགས་ཏེ་ཀླན་ཀ་བྱས་ཡོད། ཕོ་ཆོས་ཤུགས་ཆེར་སྨྲོད་པའི་ཀླན་ཀ་གཅིག་ནི་འགྱུར་རྫོའི་གྲངས་ཐོ་སྐྱེ་དང་། བྱེ་བྲག་ཏུ་ཧོ་མོ་སེ་པི་ཡན་ཏེ་མིའི་ཉེ་རིགས་དག་གི་མེས་པོར་བརྩིས་པའི་སྲོག་ཆགས་དང་འབྲེལ་བའི་འགྱུར་རྫོ་རྣམས་ཧ་ཅང་ཆ་མ་ཚོ་ཡིན་པའི་སྐྱོན་བརྗོད་དེ་རེད། སྐྱོན་འཛུགས་འདི་ལ་བདེན་པ་ཙུང་ཟད་ཡོད། འཕེལ་འགྱུར་རྗེས་འབྲངས་པ་རྣམས་ཀྱིས་འགྱུར་རྫོའི་གྲངས་ཐོར་ལྷག་པའི་སྟོང་ཆའི་མགོ་རྙོག་དེ་བསལ་ཐབས་ལ་ཡུན་རིང་བསམ་གཞིག་བྱས་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱུན་ཆགས་པའི་མགོ་རྙོག་གཅིག་ནི་ཉེ་རིགས་མི་འདྲ་བ་གཉིས་ཀྱི་བར་ན་འཁོད་པའི་བར་གནས་སྲོག་ཆགས་འབྲེལ་བའི་འགྱུར་རྫོ་སྟེ། བར་གནས་འགྱུར་རྫོའི་རིགས་ཧ་ཅང་དཀོན་པའི་རྒྱུ་མཚན་དེ་རེད། ཊར་ཝིན་རྣམ་གཞག་གི་བསྟན་དོན་ལྟར་གལ་ཏེ་ཕྱིས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་རྣམས་ཉེ་རིགས་སྔ་མ་དག་ལས་འཕེལ་འགྱུར་བྱུང་བ་ཡིན་ན་བར་གནས་འགྱུར་རྫོའི་རིགས་ཧ་ཅང་མང་པོ་རྙེད་དགོས་ཚོད་རེད། མགོ་རྙོག་གི་གནད་དོན་འདི་ལྟ་བུ་མཚན་གཞིར་བཟུང་སྟེ་བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཊར་ཝིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་ནོར་བ་ཡིན་པར་སྒྲུབ་ཐབས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འགྱུར་རྫོའི་གྲངས་ཐོ་དང་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་སྐོར་ཇི་མ་ཇི་བཞིན་ཤེས་རྒྱུ་དེ་དངོས་འབྲེལ་དཀའ་ངལ་ལྡི་མོ་ཞིག་ཡིན་པར་ཁས་བླངས་ཀྱང་། བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པས་འཕངས་པའི་སྟེར་གྱི་ཀླན་ཀ་རྣམས་དེ་ཙམ་ངེས་ཤེས་འདྲེན་ནུས་པ་ཞིག་མིན། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་འགྱུར་རྫོ་རྣམས་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་གི་དཔང་རྟགས་གཅིག་པུའམ་གཙོ་བོ་དེ་མིན་པས་ཡིན། ཚུལ་འདི་བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཅི་སྟེ"ཉེ་རིགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས"ཞེས་པའི་དཔེ་དེབ་བསླགས་ཡོད་ན་དེ་ལས་ཤེས་ཐུབ། དེ་ཡང་གཤིབ་སྡུར་ཕུང་གནས་རིག་པ་དེ་དཔང་རྟགས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་གལ་ཆེན་ཞིག་ཡིན་ལ། དེ་བཞིན་དུ་སྦྲུམ་སྲིང་རིག་པ་དང་། སྐྱེ་དངོས་ས་ཁམས་རིག་པ། རིགས་རྫས་རིག་པ་རྣམས་ཀྱང་ཡིན། དཔེར་ན་མི་དང་ཆིམ་པན་ཟི་གཉིས་ཀྱི་དབར་ཊི་ཨེན་ཨེའི་བརྒྱ་ཆ་ ༩༨ ཐུན་མོང་དུ་ཡོད་པའི་གནད་དོན་ལ་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱོས་དང་། འདི་དང་དེ་འདྲ་བའི་དངོས་དོན་སྟོང་ཕྲག་མང་པོ་ཡོད་པ་རྣམས་གལ་ཏེ་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་འདི་བདེན་པ་ཡིན་ན་དེ་ཀུན་ལ་གནས་ལུགས་ཤིག་ཡོད་པར་གྱུར་ཅིང་། དེའི་དབང་གིས་དེ་དག་རྣམ་གཞག་འདིའི་རྒྱབ་རྟེན་གྱི་དཔང་རྟགས་ཕུལ་བྱུང་ཞིག་ཏུ་གྲུབ་པ་རེད། ཡང་དངོས་དོན་འདི་དག་ལ་བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ་དག་གིས་ཀྱང་འགྲེལ་བཤད་ཅིག་བརྒྱབ་ཆོག་པ་ཅིས་མིན་ཏེ་རྒྱག་ཆོག དེ་ནི་ཕོ་ཆོས་འཛིག་རྟེན་བགོད་པ་པོས་ཕོང་ཉིད་ཀྱིས་མཁྱེན་པའི་རྒྱུ་མཚན་ལ་བརྟེན་ནས་མི་དང་ཆིམ་པན་ཟི་གཉིས་རིགས་རྫས་ཀྱི་ཆ་ནས་འདྲ་པོར་བགོད་པ་རེད་ཅེས་འདོད་ཆོག འདི་ལྟར་དུ་འགྲེལ་བཤད་བྱེད་ཆོག་པ་འདིས་ཊར་ཝིན་གྱི་རྣམ་གཞག་དེ་གནས་ཚོད་གྲངས་ཐོར་རྗེས་སུ་འགྲོ་ལྡོག་ངེས་པ་ཞིག

giving 'explanations' of this sort really just points to the fact that Darwin's theory is not logically entailed by the data. As we have seen, the same is true of every scientific theory. The creationists have merely highlighted the general methodological point that data can always be explained in a multitude of ways. This point is true, but shows nothing special about Darwinism.

Though the arguments of the creation scientists are uniformly unsound, the creationist/Darwinist controversy does raise important questions concerning science education. How should the clash between science and faith be dealt with in a secular education system? Who should determine the content of high-school science classes? Should tax payers have a say in what gets taught in the schools they pay for? Should parents who don't want their children to be taught about evolution, or some other scientific matter, be overruled by the state? Public policy matters such as these normally receive little discussion, but the clash between Darwinists and creationists has brought them to prominence.

Is science value free?

Almost everybody would agree that scientific knowledge has sometimes been used for unethical ends – in the manufacture of nuclear, biological, and chemical weapons, for example. But cases such as these do not show that there is something ethically objectionable about scientific knowledge itself. It is the *use* to which that knowledge is put that is unethical. Indeed, many philosophers would say that it makes no sense to talk about science or scientific knowledge being ethical or unethical *per se*. For science is concerned with facts, and facts in themselves have no ethical significance. It is what we do with those facts that is right or wrong, moral or immoral. According to this view, science is essentially a *value-free* activity – its job is just to provide information about the world. What society chooses to do with that information is another matter.

མིན་པར་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་རྣམ་གཞག་ཀུན་ལ་བདེན་པ་ཡིན་པར་ང་ཚོས་གོང་དུ་མཐོང་ཡོད། འདི་ལྟར་བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཐབས་ལམ་དང་འབྲེལ་བའི་གནད་དོན་སྙིང་བཏང་བ་ཞིག་དམིགས་འདོན་བྱེད་པ་ཙམ་སྟེ། གནས་ཚུལ་གྲངས་ཐོ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་དག་ལ་དུས་རྟག་ཏུ་འགྲེལ་ལུགས་སྣ་དུ་མ་ནས་བྱེད་དུ་ཡོད་པའི་གནད་དོན་དེ་རེད། གྲུབ་དོན་འདི་བདེན་པ་ཡིན་རུང་། དེས་ཌར་ཝིན་རིང་ལུགས་དང་འབྲེལ་བའི་དམིགས་བཀར་གྱི་གནད་དོན་གང་ཡང་ཟུར་འདོན་བྱེད་ཀྱི་མེད།

བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཐམས་ཅད་ཆ་སྙོམས་སུ་བརྩིས་ན་ཁུངས་ཐུབ་ཚད་འཕེར་དེ་འདྲ་མིན་ནའང་། བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པ་དང་ཌར་ཝིན་རིང་ལུགས་པའི་དབར་གྱི་རྩོད་རྙོག་དེས་ཚན་རིག་སྐོར་ཤེས་ཡོན་སྤྲོད་ཕྱོགས་ཐད་གལ་ཆེན་གྱི་དྲི་བ་མང་པོ་སློང་བ་རེད། ཆོས་ལུགས་དང་མ་འབྲེལ་བའི་ཤེས་ཡོན་ལམ་ལུགས་ཤིག་གི་ནང་ཚན་རིག་དང་ཆོས་དད་དབར་གྱི་གདོང་ཐུག་དེར་ཇི་ལྟར་འཇུག་དགོས་སམ། སློབ་ཆེའི་ཚན་རིག་འཛིན་གྲྭའི་ནང་དོན་བསླབ་ཚན་ཇི་འཇོག་ཐད་སུ་ཞིག་གིས་ཐག་གཅོད་བྱེད་དགོས་སམ། དཔྱ་ཁྲལ་འབུལ་མི་རྣམས་ཀྱིས་སློབ་གྲྭའི་འགྲོ་གྲོན་གྱི་ཁུར་ཐེག་གི་ཡོད་པས་སློབ་གྲྭར་གང་དང་གང་འཁྲིད་མིན་ཐད་ཁོ་ཚོར་ཐད་བྱུས་བྱ་རྒྱུའི་ཐོབ་ཐང་དགོས་སམ། སོ་སོའི་ཕྲུ་གུར་འཕེལ་འགྱུར་རྣམ་གཞག་ལྟ་བུའི་ཚན་རིག་གི་གནད་དོན་སློབ་འདོད་མེད་པའི་ཕ་མ་རྣམས་ལ་མངའ་སྡེ་སྲིད་གཞུང་གིས་བཀག་འགོག་བྱེད་ཆོག་གམ། དེ་ལྟ་བུ་ཡིན། རྒྱུན་ལྡན་འདི་ལྟ་བུའི་མང་ཚོགས་དང་འབྲེལ་བའི་སྲིད་ཇུས་རྣམས་ལ་གྲོས་མོལ་ཞུང་དུ་ལས་ཡོང་གི་མེད་ཀྱང་། ཌར་ཝིན་རིང་ལུགས་པ་དང་བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས་པའི་དབར་གྱི་གདོང་ཐུག་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་གནད་དོན་དེ་དག་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཆགས་ཡོད།

ཚན་རིག་ལ་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་མེད་དམ།

ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱ་རྣམས་དུས་དུས་སུ་ཚུལ་མཐུན་མིན་པའི་དམིགས་ཡུལ་ཐོག་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ཡོད་པ་ནི་ད་ཆ་ཕལ་ཆེར་སྐྱེ་བོ་ཀུན་གྱིས་ཁས་ལེན་བྱ་ངེས་རེད། དེ་ནི་དཔེར་ན་རྡུལ་ཕྲན་མཚོན་ཆ་དང་། རྫས་འགྱུར་མཚོན་ཆ། སྐྱེ་དངོས་མཚོན་ཆ་སོགས་བཟོ་སྐྲུན་བྱས་པར་བཀོལ་བ་ལྟ་བུ་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་གནས་སྟངས་འདི་དག་གིས་ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱ་རང་ངོས་ནས་བཟང་སྤྱོད་དང་འགལ་བ་ཡིན་པའི་སྐྱོན་འདོགས་བྱ་འོས་པར་མི་སྟོན་པས། ཤེས་རྒྱ་དེ་གང་དུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་སའི་དམིགས་དོན་དེ་བཟང་སྤྱོད་དང་འགལ་བར་གྱུར་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚོག་པར་བསྟན། དོན་དངོས་ཐོག་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་མང་པོས་བརྗོད་དེས་པ་ཞིག་ལ། ཚན་རིག་གམ་ཚན་རིག་གི་ཤེས་རྒྱ་ལ་རང་ངོས་ནས་བཟང་སྤྱོད་དང་མཐུན་མི་མཐུན་གྱི་རྣམ་གཞག་གླིང་རྒྱུ་ཆེར་མེད་ལ། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཚན་རིག་གིས་དངོས་བདེན་གྱི་གནས་སྟངས་དག་ལ་འཇུག་པ་དང་། དངོས་བདེན་གྱི་གནས་སྟངས་དག་ལ་རང་ངོས་ནས་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་གང་ཡང་མེད་པའི་ཕྱིར། ང་ཚོས་དངོས་བདེན་གྱི་གནས་སྟངས་དེར་བེད་སྤྱོད་ཇི་ལྟར་གཏོང་ཚུལ་དང་འབྲེལ་ནས་གཞི་ནས་འཁྲུལ་མ་འཁྲུལ་དང་། ལེགས་བྱས་ཉེས་བྱས་ཀྱི་རྣམ་དབྱེ་འབྱེད་རུང་བ་ཡིན། ལྟ་སྟངས་འདིའི་དབང་དུ་ནི་ཚན་རིག་ལ་རང་ངོས་ནས་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་འབྱེད་དུ་མེད་ཅིང་། ཚན་རིག་གི་བྱེད་སྒོ་ནི་འཇིག་རྟེན་སྐོར་གྱི་གནས་ཚུལ་མངོན་འདོན་བྱེད་པ་ཙམ་ཡིན། དེར་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱིས་གནས་ཚུལ་དེ་ཚུལ་ཇི་ལྟར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་གདམ་ག་གང་བྱེད་མིན་ནི་གནད་དོན་ལོགས་ཤིག་ཡིན།

Not all philosophers accept this picture of science as neutral with respect to matters of value, nor the underlying fact/value dichotomy on which it rests. Some argue that the ideal of value-neutrality is unattainable – scientific enquiry is invariably laden with value judgements. (This is analogous to the claim that all observation is theory-laden, discussed in Chapter 4. Indeed, the two claims are often found hand-in-hand.) One argument against the possibility of value-free science stems from the obvious fact that scientists have to choose what to study – not everything can be examined at once. So judgements about the relative importance of different possible objects of study will have to be made, and these are value judgements, in a weak sense. Another argument stems from the fact, with which you should now be familiar, that any set of data can in principle be explained in more than one way. A scientist's choice of theory will thus never be uniquely determined by his data. Some philosophers take this to show that values are inevitably involved in theory choice, and thus that science cannot possibly be value-free. A third argument is that scientific knowledge cannot be divorced from its intended applications in the way that value-neutrality would require. On this view, it is naïve to picture scientists as disinterestedly doing research for its own sake, without a thought for its practical applications. The fact that much scientific research today is funded by private enterprises, who obviously have vested commercial interests, lends some credence to this view.

Though interesting, these arguments are all somewhat abstract – they seek to show that science could not be value free as a matter of principle, rather than identifying actual cases of values intruding in science. But specific accusations of value-ladenness have also been made. One such case concerns the discipline called human sociobiology, which generated considerable controversy in the 1970s and 1980s. Human sociobiology is the attempt to apply principles of Darwinian theory to human behaviour. At first blush this project sounds perfectly reasonable. For humans are just another species of animal, and biologists agree that Darwinian theory can explain a lot of animal behaviour. For example, there is

རིན་ཐང་གི་གནད་དོན་ཐད་ཚན་རིག་གི་ལངས་ཕྱོགས་དེ་བར་གནས་ཤིག་ཡིན་པར་བཟུང་བའི་ལྟ་སྟངས་དེར་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཚང་མས་མོས་མཐུན་བྱེད་ཀྱི་མེད། དེ་བཞིན་དུ་ལྟ་སྟངས་དེའི་རྨང་གཞིར་གནས་པའི་བདེན་དངོས་དང་རིན་ཐང་གཉིས་འགལ་བ་ལྟག་སྤྲོད་དུ་བཟུང་བའི་ལྟ་སྟངས་དེར་ཡང་ཁོ་ཚོས་མོས་མཐུན་བྱེད་ཀྱི་མེད། ཁོང་ཚག་ལས་འགའ་ཞིག་གིས་བླུན་ཀ་བྱེད་པ་ལྟར་ན། རིན་ཐང་ལ་ལྟོས་པའི་བར་གནས་ཀྱི་གནས་བབ་དེ་སོན་དུ་མེད་པ་ཞིག་སྟེ། ཚན་རིག་གི་དྲི་རྩད་བྱ་བ་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ཡང་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེས་མ་བཅིངས་པ་གཏན་མི་སྲིད་པའི་ཕྱིར་ཞེས་སྨྲ། (འདི་ནི་ལེ་ཚན་ ༩ པར་ཚན་རིག་གི་ལྟ་ཞིབ་བྱ་བ་ཐམས་ཅད་རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་ཚུལ་གླེང་པའི་ཁས་ལེན་དང་མཚུངས་ཤིང་། དོན་དངོས་ཐོག་ཁས་ལེན་འདི་གཉིས་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་ནས་དཔྱད་གླེང་བྱས་པ་མང་།) རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་མེད་པའི་ཚན་རིག་ལ་དགག་རྒྱག་བྱེད་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་གཅིག་ནི་ཚན་རིག་པས་དངོས་པོ་ཐམས་ཅད་ལ་དུས་གཅིག་ལ་དཔྱད་པ་བྱེད་མི་ཐུབ་པས། གང་ལ་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བའི་གཞི་དེ་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་གདམ་དགོས་པའི་དངོས་དོན་དེར་ཐུག་ཡོད། དེ་ནི་ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་གཞིར་གདམ་རྒྱུ་བའི་ཆོས་ཐ་དད་པ་རྣམས་ཀྱི་ལྟོས་འཛོག་གི་གལ་གནད་ཐད་རྣམ་དབྱེ་བྱེད་དགོས་པ་དང་། རྣམ་དབྱེ་དེ་དག་ཀྱང་གལ་གནད་ཆེ་རིགས་ཤིག་མིན་རུང་རིན་ཐང་དང་འབྲེལ་བའི་རྣམ་དབྱེ་ཡིན་པ་ལས་ལྡོག་ཏུ་མེད་པས་ཡིན། ཡང་སྒྲུབ་བྱེད་གཞན་ཞིག་ཡོད་པ་ནི་ད་བཟོད་ཁྲོད་ཀྱིས་ཀྱང་ལེགས་པར་ཤེས་ངེས་ཡིན་པ་སྟེ། གནས་ཚུལ་གྱི་གྲངས་ཐོའི་ཚོགས་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེར་རྩ་དོན་གྱི་ཆ་ནས་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་གཅིག་ལས་མང་བ་འབྱུང་བའི་དངོས་དོན་དེར་ཐུག་ཡོད། དེས་ན་ཚན་རིག་པས་རྣམ་གཞག་བསླངས་ཚུལ་གྱི་གདམ་ག་ཇི་འདྲ་ཞིག་བྱེད་རུང་དེ་ཉིད་ཡུལ་གྱི་གནས་ཚོད་ཀྱིས་མཐའ་གཅིག་ཏུ་ངེས་གཏན་བྱེད་པ་ཞིག་ཏུ་ནམ་ཡང་མི་འགྱུར། གནས་སྟངས་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་ཁག་གཅིག་གིས་བཤད་རྒྱུར། རྣམ་གཞག་སླང་ཚུལ་གི་གདམ་ག་འི་བྱ་བ་ཅི་འདྲ་ཞིག་ཡིན་རུང་དེ་ཉིད་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་དང་འབྲལ་མེད་དུ་བཅིངས་པ་ཞིག་ཡིན་ལ། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཚན་རིག་ནི་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེས་སྟོང་པ་གཏན་མི་སྲིད་དོ་ཞེས་འདོད། སྒྲུབ་བྱེད་གསུམ་པ་ནི། རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་དང་གཏན་བྲལ་བའི་ཚན་རིག་གི་བྱ་བ་ཞིག་ཡིན་ཕྱིན་ཆད་དེའི་ཤེས་རྒྱ་དང་དེ་ཉིད་གང་ལ་དམིགས་སའི་སྤྱོད་སྒོ་གཉིས་པོ་སྦྲེལ་མེད་དུ་གནས་དགོས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དངོས་འབྲེལ་ཐོག་དེ་ལྟར་གྱུར་པ་གཏན་ནས་མེད། སྒྲུབ་བྱེད་འདིའི་དབང་དུ་ནི་ཚན་རིག་པས་རང་གང་ལ་ཞུགས་རྒྱུའི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བའི་སྤྱོད་སྒོ་གང་འགྱུར་ལ་བསམ་བློ་ཙམ་ཡང་མེད་པར་ཉམས་ཞིབ་ཁེ་གཙང་གི་ཆེད་དུ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་པར་ལྟ་བ་ནི་བློ་ཚུང་གི་རང་རྟགས་བསྟན་པ་ཙམ་ཡིན། མ་ཟད་དེང་སྐབས་ཚན་རིག་གི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་མང་པོ་ཞིག་ལ་སྙིང་བཟུང་ཚོང་ལས་ཁག་ནས་རོགས་དངུལ་ལོན་པ་དང་། ཚོང་ལས་དེ་དག་ལ་སྙིང་དོན་དམིགས་འདུན་ཡོད་པ་གསལ་པོ་ཡིན་པས་དངོས་དོན་འདིས་གོང་གི་སྒྲུབ་བྱེད་ལ་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་རྒྱབ་རྟེན་བག་ཙམ་སྦྱིན་པ་རེད།

ད་ཕན་གྱི་སྒྲུབ་བྱེད་རྣམས་ཡིད་འཕྲུལ་ནུས་པ་དེ་འདྲ་ཡིན་ཡང་། སྤྱི་ལྡོག་གི་བཤད་པ་ཞེ་གཅིག་སྟེ། དེ་དག་གིས་རྩ་དོན་གྱི་ཆ་ནས་ཚན་རིག་དེ་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་མེད་པ་ཞིག་ཡོང་ཐབས་མེད་པར་བསྟན་པ་ཙམ་ལས། དངོས་འབྲེལ་མཚན་གཞི་བྱེ་བྲག་པ་བཟུང་བའི་སྒོ་ནས་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ནང་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་ནན་གྱིས་ཚུད་པའི་ཚུལ་བསྟན་གྱི་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་སྤྱིར་ན་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེས་ནོན་ཚུལ་གྱི་སྐྱོན་འཛུགས་དམིགས་བཀར་བ་དེ་འདྲའང་བྱུང་སྲོང་ཡོད། མཚན་གཞི་གཅིག་ནི་མི་དང་སྦྲེལ་བའི་སྐྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ཞེས་པའི་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་དེ་དང་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། དེས་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༧༠ དང་ ༡༩༨༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་རྩོད་རྙོག་ཀྱང་གང་ཆེ་བསླངས་ཡོད། མི་སྡེ་སྐྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ནི་མིའི་གཤིས་སྤྱོད་ལ་ཊར་ཝིན་རྣམ་གཞག་གི་རྩ་དོན་སྦྱོར་བའི་རྩོལ་བ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། ཐོག་མའི་ཆར་ལས་འཆར་འདི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་མཐོང་ཡོད་པ་ནི། མིའི་འགྲོ་བ་ཡང་སེམས་ཅན་གྱི་ཉེ་རིགས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། ཊར་ཝིན་རྣམ་གཞག་གིས་སེམས་ཅན་གྱི་གཤིས་སྤྱོད་མང་པོ་ཞིག་ལ་རྣམ་བཤད་བྱེད་ཐུབ་པའི་ཚུལ་ལ་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་མོས་མཐུན་

an obvious Darwinian explanation for why mice usually run away when they see cats. In the past, mice that did not behave this way tended to leave fewer offspring than ones that did, for they got eaten; assuming that the behaviour was genetically based, and thus transmitted from parents to offspring, over a number of generations it would have spread through the population. This explains why mice today run away from cats. Explanations of this sort are known as 'Darwinian' or 'adaptationist' explanations.

Human sociobiologists (henceforth simply 'sociobiologists') believe that many behavioural traits in humans can be given adaptationist explanations. One of their favourite examples is incest-avoidance. Incest – or sexual relations between members of the same family – is regarded as taboo in virtually every human society, and subject to legal and moral sanctions in most. This fact is quite striking, given that sexual mores are otherwise quite diverse across human societies. Why the prohibition on incest? Sociobiologists offer the following explanation. Children born of incestuous relationships often have serious genetic defects. So in the past, those who practised incest would have tended to leave fewer viable offspring than those who didn't. Assuming that the incest-avoiding behaviour was genetically based, and thus transmitted from parents to their offspring, over a number of generations it would have spread through the population. This explains why incest is so rarely found in human societies today.

Understandably enough, many people feel uneasy with this sort of explanation. For, in effect, sociobiologists are saying that we are genetically pre-programmed to avoid incest. This conflicts with the common-sense view that we avoid incest because we have been taught that it is wrong, i.e. that our behaviour has a cultural rather than a biological explanation. And incest-avoidance is actually one of the least controversial examples. Other behaviours for which sociobiologists offer adaptationist explanations include rape, aggression, xenophobia, and male promiscuity. In each case, their argument is the same: individuals who engaged in the behaviour

བྱེད་པས་ཡིན། དཔེར་ན་ཞི་མི་མཐོང་དུས་ཅི་ཅི་རྣམས་རྒྱུ་མཚན་གང་ལ་བརྟེན་ནས་བྲོས་ཀྱི་ཡོད་པའི་ཐད་ཏར་ལྷིན་གྱི་རྣམ་བཤད་མངོན་གསལ་དོད་པོ་ཞིག་ཡོད་པ་དེ་ལྷ་བུ་རེད། དེ་ལྟའི་ཀུན་སྤྱོད་དང་མི་ལྡན་པའི་ཅི་ཅི་རྣམས་བཟློས་པར་གྱུར་བས་ཀུན་སྤྱོད་ལྡན་མཁན་ལས་རྒྱུད་འཛར་ཞུང་བ་བཞག་པ་ཡིན་ལ། ཀུན་སྤྱོད་དེ་རིགས་རྫས་ཀྱི་གཞི་མ་ཅན་ཡིན་པ་དང་། དེའི་དབང་གིས་ཕ་མ་ནས་བུ་ཕྲུག་ལ་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏབ་ན། རབས་མང་པོ་ཞིག་གི་ཁྲོན་ལ་ཀུན་སྤྱོད་དེ་ཚོགས་འདུས་ཀྱི་ཁྲོན་དུ་ཁྱབ་འཕེལ་འགྲོ་ངེས་ཡིན། ཚུལ་འདིས་ཅི་ཅི་རྣམས་ཞི་མི་ལས་བྲོས་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲེལ་བ་རེད། འདི་ལྟ་བུའི་རྣམ་བཤད་ལ་ཏར་ལྷིན་གྱི་རྣམ་བཤད་དམ་བསྟུན་འགྱུར་བའི་རྣམ་བཤད་ཅེས་འབོད།

མི་སྡེ་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་(མཚམས་འདི་ནས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་ཞེས་པ་ཙམ་བརྗོད་རྒྱུ་ཡིན་)རྣམས་ཀྱིས་མིའི་ཀུན་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་ཁྱད་གཤིས་མང་པོ་ཞིག་ལ་བསྟུན་འགྱུར་བའི་རྣམ་བཤད་སྤྲིན་ཐུབ་པའི་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཁོ་ཚོའི་དགའ་ཤོས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་གཅིག་ནི་ནལ་སྤྱོད་སྤོང་བའི་གོམས་གཤིས་དེ་ཡིན། ཉེ་དུ་ཕོ་མོའི་བར་གྱི་འཁྲིག་སྤྱོད་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལ་ནལ་སྤྱོད་ཟེར་ཞིང་། དེ་ནི་མིའི་སྤྱི་ཚོགས་ཕལ་མོ་ཆེར་བཀག་འདོམས་དགོས་པའི་བྱ་སྤྱོད་ཅིག་ཏུ་བརྩི་ལ། ཁྲིམས་ཆད་དང་ཉེས་ཆད་ཀྱི་གཞིར་ཡང་བརྩི་བཞི་ཡོད། མིའི་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་དུ་འཁྲིག་སྤྱོད་ཀྱི་སྲོལ་ལུགས་སྣ་ཚོགས་ཤིག་ཡོད་སྐབས་དེ་ལ་བལྟས་ན་དངོས་དོན་འདི་དོ་སྣང་འཁུག་པོ་ཞིག་ཡིན་པས། ནལ་སྤྱོད་ལ་བཀག་རྒྱ་ཅིའི་ཕྱིར་བྱེད་དམ་ཞེ་ན། དེ་ལ་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རྣམ་བཤད་འདི་ལྟར་སྤྲིན་ཏེ། ནལ་སྤྱོད་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལས་བྱུང་བའི་ཕྲུ་གུ་མང་པོ་ཞིག་ལ་རིགས་རྫས་ཀྱི་ཉེས་སྐྱོན་ཤུགས་ཆེ་འཕོག་གི་ཡོད་ལ། འདས་པའི་དུས་སུ་ནལ་སྤྱོད་མ་བསྟེན་མཁན་ལས་བསྟེན་མཁན་རྣམས་ལ་རྒྱུད་འཛར་ནུས་ལྡན་རིགས་ཞུང་བ་བྱུང་ཡོད་ཅིང་། ནལ་སྤྱོད་སྤོང་བའི་ཀུན་སྤྱོད་དེ་རིགས་རྫས་ཀྱི་གཞི་མ་ཅན་ཡིན་པ་དང་། ཕ་མ་ནས་རྒྱུད་འཛར་ལ་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན་རབས་མང་པོའི་ཁྲོན་དུ་ནལ་སྤྱོད་སྤོང་བའི་ཀུན་སྤྱོད་དེ་ཚོགས་འདུས་ཀྱི་ཁྲོན་ལ་ཁྱབ་ངེས་ཡིན་པས། དེའི་ཕྱིར་དེང་གི་ཆར་མིའི་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་དུ་ནལ་སྤྱོད་ཀྱི་གོམས་གཤིས་མཐོང་རྒྱུ་ཏ་ཙང་དཀོན་པ་ཡིན་ནོ་ཞེས་དེ་ལྟར་གསལ་བཤད་བྱེད།

འདི་ལྟའི་རྣམ་བཤད་ལ་མི་མང་པོར་འདོད་བློ་མ་ཁེངས་པའི་ཚོར་བ་འབྱུང་བ་ནི་ང་ཚོས་ཚོད་དཔག་ཐུབ་པ་ཞིག་ཡིན། དོན་སྙིང་དུ་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ལྟར་ན་ང་ཚོས་ནལ་སྤྱོད་སྤོང་བ་དེ་སྔོན་ཚུད་ནས་རིགས་རྫས་ཀྱི་ལམ་ནས་འཆར་འགོད་ཟིན་པར་བཤད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་ནི་ནལ་སྤྱོད་སྨོམ་པ་འདི་ནལ་སྤྱོད་འདི་ཉིད་ལོག་སྤྱོད་ཤིག་ཏུ་ལྟ་དགོས་པར་བསླབས་པས་ཡིན་པ་རྒྱུན་ཤེས་ཀྱི་ཆ་ནས་གསལ་པོ་ཡིན་པ་སྟེ། ང་ཚོའི་སྨོམ་སེམས་དེ་ལུས་ཀྱི་ཆགས་ལུགས་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་མིན་པར་རིག་གཞུང་གོམས་སྲོལ་གྱི་རྒྱུ་མཚན་ཡོད་པར་བཟུང་བ་རེད། སྣར་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེ་ལངས་ཕྱོགས་འདི་དང་འགལ་གྱི་ཡོད། དོན་དངོས་ཐོག་ནལ་སྤྱོད་སྤོང་བའི་ངང་ཚུལ་དེ་གླེང་སློང་ཞུང་ཤོས་གྲས་ཀྱི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ཡིན། སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་བསྟུན་འགྱུར་རང་བཞིན་ཅན་གྱི་རྣམ་བཤད་བྱེད་སའི་དཔེ་མཚོན་གཞན་གྱི་ཁོངས་སུ་བཙན་གཡེམ་དང་། དྲག་རྩོལ། ཕྱི་མིར་འཛིགས་ཚུམ། སྐྱེས་པའི་འཆལ་སྤྱོད་བཅས་འདུས་ཡོད། གནས་སྐབས་དེ་རེ་རེའི་ནང་ཁོ་ཚོའི་སླབ་བྱེད་འགོད་ཚུལ་ནི་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ཏེ། ཀུན་སྤྱོད་དེ་རིགས་ལ་མ་ཞུགས་པའི་མི་རྣམས་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཞུགས་པ་རྣམས་ཀྱིས་རིགས་མྱུག་སྐྱེད་སྤེལ་མང་བ་བྱས་ཡོད་ལ། དེ་ནི་ཀུན་སྤྱོད་དེ་ཉིད་རིགས་རྫས་ཀྱི་གཞི་མ་ཅན་ཡིན་

out-reproduced individuals who didn't, and the behaviour was genetically based, hence transmitted from parents to their offspring. Of course, not all humans are aggressive, xenophobic, or engage in rape. But this does not show that the sociobiologists are wrong. For their argument only requires that these behaviours have a genetic component, i.e. that there is some gene or genes which increases the probability that its carriers will engage in the behaviours. This is much weaker than saying that the behaviours are totally genetically determined, which is almost certainly false. In other words, the sociobiological story is meant to explain why there is a *disposition* among humans to be aggressive, xenophobic, and to rape – even if such dispositions are infrequently manifested. So the fact that aggression, xenophobia, and rape are (thankfully) quite rare does not in itself prove the sociobiologists wrong.

Sociobiology attracted strong criticism from a wide range of scholars. Some of this was strictly scientific. Critics pointed out that sociobiological hypotheses were extremely hard to test, and should thus be viewed as interesting conjectures, not established truths. But others objected more fundamentally, claiming that the whole sociobiological research programme was ideologically suspect. They saw it as an attempt to justify or excuse anti-social behaviour, usually by men. By arguing that rape, for example, has a genetic component, sociobiologists were implying that it was 'natural' and thus that rapists were not really responsible for their actions – they were simply obeying their genetic impulses. 'How can we blame rapists, if their genes are responsible for their behaviour?', the sociobiologists seemed to be saying. Sociobiological explanations of xenophobia and male promiscuity were regarded as equally pernicious. They seemed to imply that phenomena such as racism and marital infidelity, which most people regard as undesirable, were natural and inevitable – the product of our genetic heritage. In short, critics charged that sociobiology was a value-laden science, and the values it was laden with were very dubious. Perhaps unsurprisingly, these critics included many feminists and social scientists.

པས་ཕ་མའི་རབས་ནས་རྒྱུད་འཛར་དག་ལ་བརྒྱུད་གཏོང་རིམ་པར་བྱས་པར་བཤད་པ་རེད། དེ་ལ་མི་ཐམས་ཅད་དེ་ལྟའི་དྲག་གོལ་ཅན་དང་། ཕྱི་མིར་འཛིགས་ཚུམ་ཅན། ཡང་ན་བཙན་གཡེམ་བྱེད་པ་དེ་འདྲ་མིན་པ་ལོས་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་འདིས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་རང་གི་འདོད་ཕྱོགས་ལ་འཆུགས་པར་བསྟན་མི་ཐུབ་སྟེ། ཕོ་ཚོའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཀྱི་སྙིང་དོན་ནི་ཀུན་སྤྱོད་འདི་དག་ལ་རིགས་རྫས་ཀྱི་ཆ་རྐྱེན་ཞིག་ཡོད་པར་བསྟན་པ་དེ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ལ། དེ་ཡང་རིགས་རྫས་གང་ཞིག་དང་ལྡན་ན་རྒྱུད་ལྡན་གང་ཟག་དེ་ཀུན་སྤྱོད་དེར་ཞུགས་པའི་སྲིད་ཕྱོད་ཆེ་བར་བྱེད་པའི་རིགས་རྫས་ག་གེ་མོ་ཞིག་གམ་ཚོགས་ཤིག་ཡོད་པ་དེ་ཙམ་ཡིན། བཤད་ཚུལ་འདི་ཀུན་སྤྱོད་རྣམས་མཐའ་གཅིག་ཏུ་རིགས་རྫས་ཀྱིས་སྟོན་ཚུད་ནས་གཏན་ཁེལ་བར་འདོད་པའི་བཤད་པ་ལས་ཏ་ཅང་ངར་ཤུགས་ཆུང་བ་ཡིན། དེ་གཉིས་ལས་བརྗོད་པ་ཕྱི་མ་དེ་འཁྲུལ་པ་ཡིན་པར་ཏ་ལམ་གསལ་ལེར་ངེས་ཐུབ། ཚིག་གཞན་དུ་བརྗོད་ན་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བའི་གླེང་མོལ་དེ་ནི་དྲག་གོལ་དང་། ཕྱི་མིར་འཛིགས་ཚུམ། བཙན་གཡེམ་ལྟ་བུའི་ཀུན་སྤྱོད་མངོན་གྱུར་ལ་སྤྱོད་པ་དེ་ཙམ་མང་པོ་མེད་ཀྱང་ཀུན་སྤྱོད་དེ་དག་གི་བག་ཆགས་ཡོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་སྟོན་ཆེད་ཡིན། དེས་ན་དྲག་གོལ་དང་ཕྱི་མིར་འཛིགས་ཚུམ་དང་བཙན་གཡེམ་རྣམས་(སྟབས་ལེགས་པར་)དཀོན་ཙམ་ཡིན་པའི་དངོས་དོན་དེ་ཉིད་ཀྱིས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ནོར་བ་ཡིན་པར་མི་བསྒྲུབ་བོ།།

སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ལ་རྒྱ་ཆེའི་མཁས་དབང་མང་པོས་སྐྱོན་བརྗོད་ཤུགས་ཆེ་བཏོན་ཡོད་ཅིང་། དེ་དག་ལས་འགའ་རེ་ནི་ཚན་རིག་ཁེར་རྐྱང་དང་འབྲེལ་བའི་སྐྱོན་བརྗོད་རིགས་ཡིན་ལ། འོན་ཀྱང་སྐྱོན་འདོགས་པ་ལ་ལས་ནི་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ཚོད་བཞག་རྣམས་བདེན་མིན་གྱི་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱ་རྒྱུ་ཏ་ཅང་དཀའ་བས། ཕོ་ཚོའི་འདོད་ཚུལ་དེ་རྣམས་གཞན་གྱི་དོ་སྣང་འགུག་པའི་འཆར་སྒོ་ཙམ་ལས་གཏན་ལ་ཕེབས་པའི་དངོས་དོན་ཡིན་པར་བཟུང་མི་རིགས་པར་མཇུབ་སྟོན་བྱས་ཡོད། ཡང་ཁ་ཤས་ཀྱིས་སྔར་བས་ཀྱང་གཞི་རྩ་ཆེ་སར་གཏུགས་པའི་སྐྱོན་བརྗོད་བྱས་པ་ནི། སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་ཞིབ་འཇུག་གི་ལས་འཆར་ཡོངས་རྫོགས་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཆ་ནས་དོགས་གཞི་ཅན་ཞིག་ཡིན་པར་བཤད་པ་སྟེ། ལས་འཆར་དེ་རྣམས་གཙོ་ཆེར་མིའི་སྤྱི་ཚོགས་ལ་གནོད་པའི་ཀུན་སྤྱོད་རིགས་ལ་དག་པ་སྦྱིན་པའི་རྩོལ་བའམ། ཡང་ན་བག་ཡངས་སུ་གཏོང་བའི་རྩོལ་བ་ཞིག་ཡིན་པར་སྣམས་ཡོད། དཔེར་ན་བཙན་གཡེམ་གྱི་གཤིས་སྤྱོད་བསྐྱལ་བའི་རིགས་རྫས་ཀྱི་གྲུབ་ཆ་ཡོད་པར་བསྒྲུབས་པའི་སྒོ་ནས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་བཙན་གཡེམ་ནི་"རང་གཤིས་སུ"གྲུབ་པའི་བྱ་སྤྱོད་ཅིག་ཡིན་པ་དང་། དེས་ན་བཙན་གཡེམ་བྱེད་པོ་རྣམས་རང་རང་གི་བྱ་སྤྱོད་ལ་འགན་འཁུར་མི་དགོས་ཏེ། ཕོ་ཚོ་ནི་རང་ཆས་སུ་གྲུབ་པའི་རིགས་རྫས་སྐྱལ་ཤུགས་དག་གི་རྗེས་སུ་འདེད་པ་ཙམ་ཡིན་པའི་ཕྱིར་ཞེས་དོན་གྱིས་བསྟན་པར་བརྩད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། འདི་ནི་"གལ་ཏེ་བཙན་གཡེམ་བྱེད་མིའི་བྱ་སྤྱོད་ཀྱི་འགན་འཁྲི་དེ་ཕོ་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་རིགས་རྫས་རྣམས་ལ་ཡོད་ན་ང་ཚོས་བཙན་གཡེམ་བྱེད་པོར་སྐྱོན་འཛུགས་ཇི་ལྟར་བྱ་རུང་ངམ"ཞེས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཤུགས་ལ་དེ་ལྟར་བསྟན་པར་མངོན་ནོ་ཞེས་ཀླན་ཀ་འཕེན་པ་རེད། ཕྱི་མིར་འཛིགས་ཚུམ་དང་སྐྱེས་པ་ཕོའི་འཆལ་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་རྣམ་བཤད་དག་ཀྱང་ཉེན་ཚབས་ཆེ་ལོས་གཅིག་མཚུངས་སུ་གྱུར་པར་བཤད་དོ།། དེ་བཞིན་དུ་མི་ཕལ་མོ་ཆེའི་བློ་ངོར་མི་འབབ་པའི་གནད་དོན་གྱི་རིགས་ཏེ། དཔེར་ན་མི་རིགས་དབྱེ་འབྱེད་ཀྱི་ལྟ་སྤྱོད་དང་། ཕོ་ཤུག་གཉིས་ཀྱི་འཆལ་སྤྱོད་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལྟ་བུའང་རང་རང་གི་རིགས་རྫས་ཀྱི་མཇུག་འབྲས་ཡིན་པས་རང་གཤིས་སུ་གྲུབ་པ་དང་འགོག་ཏུ་མེད་པའི་བྱ་སྤྱོད་དུ་ཁས་བླངས་པར་འགྱུར་རོ་ཞེས་པའི་སྐྱོན་འཛུགས་ཀྱང་བྱེད་པ་རེད། མདོར་ན་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་འདི་ནི་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེས་ལྷེ་མོར་ནོན་པའི་ཚན་རིག་ཅིག་ཡིན་ཞིང་། དེ་ཉིད་གང་ཞིག་གིས་ནོན་པའི་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་དེ་ཡང་ཏ་ཅང་དོགས་གཞི་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཚུལ་རྒོལ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ཀླན་ཀ་བྱེད་དོ། །ཕལ་ཆེར་ང་ཚོས་ཧང་སངས་མི་དགོས་པ་ཞིག་ལ་རྒོལ་བ་དེ་དག་གི་གྲས་སུ་བུད་མེད་ཀྱི་ཐོབ་ཐང་རྩོད་མཁན་དང་སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག་པ་མང་པོ་ཡོད་པ་རེད།

One possible response to this charge is to insist on the distinction between facts and values. Take the case of rape. Presumably, either there is a gene which disposes men to rape and which spread by natural selection, or there is not. It is a question of pure scientific fact, though not an easy one to answer. But facts are one thing, values another. Even if there is such a gene, that does not make rape excusable or acceptable. Nor does it make rapists any the less responsible for their actions, for nobody thinks such a gene would literally *force* men to rape. At most, the gene might predispose men to rape, but innate predispositions can be overcome by cultural training, and everybody is taught that rape is wrong. The same applies to xenophobia, aggression, and promiscuity. Even if sociobiological explanations of these behaviours are correct, this has no implications for how we should run society, or for any other political or ethical matters. Ethics cannot be deduced from science. So there is nothing ideologically suspect about sociobiology. Like all sciences, it is simply trying to tell us the facts about the world. Sometimes the facts are disturbing, but we must learn to live with them.

If this response is correct, it means we should sharply distinguish the 'scientific' objections to sociobiology from the 'ideological' objections. Reasonable though this sounds, there is one point it doesn't address: advocates of sociobiology have tended to be politically right-wing, while its critics have tended to come from the political left. There are many exceptions to this generalization, especially to the first half of it, but few would deny the trend altogether. If sociobiology is simply an impartial enquiry into the facts, what explains the trend? Why should there be any correlation at all between political opinions and attitudes towards sociobiology? This is a tricky question to answer. For though some sociobiologists may have had hidden political agendas, and though some of sociobiology's critics have had opposing agendas of their own, the correlation extends even to those who debate the issue in apparently scientific terms. This suggests, though does not prove, that the 'ideological' and 'scientific' issues may not be quite so easy

སྐྱོན་འཛུགས་འདི་ལ་གདབ་སྲིད་པའི་ལན་འདེབས་གཅིག་ནི་དངོས་དོན་དང་རིན་ཐང་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་དེར་ནན་ཏན་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། དཔེར་ན་བཙན་གཡེམ་གྱི་གནས་སྟངས་ལ་བསམ་གཞིག་བྱས་པའི་དབང་དུ་ནི། ཡིན་ཆོད་ལ་སྐྱེས་པ་རྣམས་བཙན་གཡེམ་གྱི་བྱ་བར་སྐུལ་བར་བྱེད་པའི་རིགས་རྫས་དངོས་པོ་ཞིག་ཡོད་པ་དང་། དེ་ཉིད་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་གི་ལམ་ནས་ཁྱབ་བརྡལ་དུ་ཕྱིན་པ་འདི་དོན་དངོས་ཤིག་ཡིན་པའམ། ཡང་ན་དོན་དངོས་ཤིག་མིན་པ་གང་རུང་དུ་ངེས་དགོས། འོན་ཀྱང་འདི་ནི་སྤྱིར་ན་ལན་འདེབས་དཀའ་བའི་གནད་ཅིག་ཡིན་རུང་དོན་ལ་ནི་ཚན་རིག་ཁེ་གཙང་གིས་ཁ་ཆོན་གཅོད་རྒྱུའི་དངོས་དོན་དང་འབྲེལ་བའི་དྲི་བ་ཞིག་ཆགས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་དངོས་དོན་དང་། རིན་ཐང་གཉིས་ཐ་དད་ལོགས་ཤིག་ཡིན། ཅི་སྟེ་དེ་འདྲའི་རིགས་རྫས་དངོས་པོ་ཞིག་ཡོད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ནའང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་བཙན་གཡེམ་གྱི་བྱ་བ་དེ་བག་ཡངས་སུ་འཇོག་རུང་བའམ། ཡང་ན་དང་དུ་ལེན་རུང་བ་ཞིག་ཏུ་ག་ལ་འགྱུར། མ་ཟད་དེས་བཙན་གཡེམ་བྱེད་མཁན་དེ་རང་གི་བྱ་སྤྱོད་ལ་འགན་འཁྲི་སྟེང་བར་བྱེད་པའང་མིན་ཏེ་དེ་ལྟའི་རིགས་རྫས་ཀྱིས་མི་རྣམས་བཙན་གཡེམ་གྱི་ལས་ལ་བཙན་ཤེད་ཀྱིས་བསྐུལ་བར་སུས་ཀྱང་ཡིད་ཆེས་མི་བྱེད་པའི་ཕྱིར། ཇི་ལྟར་སྨོབས་ཆེ་ཡང་རིགས་རྫས་དེས་མི་རྣམས་བཙན་གཡེམ་ཕྱོགས་སུ་བག་ཆགས་འགྲུབ་པ་ཙམ་བྱེད་རུང་བ་ཡིན། དེར་མ་ཟད་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱི་བག་ཆགས་རྣམས་ཤེས་རིག་སློབ་གསོའི་ལམ་ནས་དབང་དུ་བསྒྱུར་ནུས་པའི་ཕྱིར་དང་། བཙན་གཡེམ་གྱི་བྱ་སྤྱོད་དེ་ལོག་སྤྱོད་ཅིག་ཡིན་པར་ཀུན་ལ་བསླབས་དང་སློབ་ཐུས་ཡིན་པའི་ཕྱིར། དེ་བཞིན་དུ་ཕྱི་མིར་འཇིགས་ཀྱུམ་དང་། དྲག་རྒོལ་དང་། འཆལ་སྤྱོད་བཅས་ལའང་རིགས་པ་གཅིག་མཚུངས་སུ་འགྲེ་ཆོག སྲི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པས་བྱ་སྤྱོད་འདི་དག་སྐོར་བྱས་པའི་འགྲེལ་བཤད་རྣམས་ཡང་དག་པ་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ནའང་། འདིས་སྲི་ཚོགས་འཛིན་སྐྱོང་བྱེད་ཕྱོགས་དང་། གཞན་ཡང་ཆབ་སྲིད་ཀྱི་གནད་དོན་ནམ་བཟང་སྤྱོད་ཀྱི་གནད་དོན་གང་ལའང་ཤན་ཤུགས་གང་ཡང་ཐེབས་དགོས་པར་མི་འགྱུར། དེར་མ་ཟད་བཟང་སྤྱོད་ཀྱི་བསླབ་བྱ་དག་ནི་ཚན་རིག་ལས་ཕྱུང་བར་དེ་བས་མི་འོས་པ་ཡིན། དེས་ན་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དེ་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་ཆ་ནས་དོགས་གཞི་ཅན་དེ་འདྲ་གང་ཡང་མིན་པར། ཚན་རིག་གི་ནང་གསེས་སྟེ་ཚན་གཞན་དང་སྤྱི་མཚུངས་ལྟར་རིག་པ་འདིས་ཀྱང་འཇིག་རྟེན་སྐོར་གྱི་དངོས་དོན་རྣམས་ང་ཚོར་གསལ་བཀྲོལ་བྱེད་པར་ཞུགས་པ་ཙམ་ཞིག་ཡིན། འོན་ཀྱང་སྐབས་རེ་དངོས་དོན་རྣམས་བློ་འཆབ་སྐྱེ་གཞིར་གྱུར་པ་དེ་འདྲ་ཡིན་མོད། ང་ཚོར་ནི་དེ་དག་དང་ལྷན་དུ་བསྟུན་འཚོ་བྱ་རྒྱུ་ལས་བྱ་ཐབས་གཞན་མེད་པ་ཡིན།

གལ་ཏེ་ལན་འདེབས་འདི་དོན་མཐུན་ཞིག་ཏུ་གྱུར་ན་ནི་འདིས་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་ལ་འཕངས་པའི་ཚན་རིག་ཕྱོགས་ཀྱི་དགག་པ་དང་ལྟ་བའི་ཕྱོགས་ཀྱི་དགག་པ་གཉིས་ང་ཚོས་སོ་སོར་གསལ་པོར་ཕྱེ་དགོས་པར་བསྟན་པ་རེད། བསམ་འཆར་འདི་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་སྣང་སྲིད་མོད། འོན་ཀྱང་འདིས་གནད་དོན་གཅིག་ད་དུང་ཡང་བསལ་མི་ཐུབ། དེ་ནི་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པར་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱེད་མཁན་རྣམས་ཆབ་སྲིད་ཀྱི་གཡས་ཕྱོགས་ཤོག་ཁག་ཏུ་གཏོགས་པ་ཤས་ཆེ་ཞིང་། དེར་སྐྱོན་འདོགས་པ་རྣམས་ཆབ་སྲིད་ཀྱི་གཡོན་ཕྱོགས་ཤོག་ཁག་ཏུ་གཏོགས་པ་ཤས་ཆེ་བ་དེ་རེད། འདི་ལྟར་རྒྱ་ཁྱབ་ཏུ་པར་འགེབས་བྱེད་པ་འདི་ལ་དམིགས་ཀྱིས་བསལ་དགོས་པ་མང་པོ་ཡོད་ལ། ཁྱད་པར་དུ་འདིའི་ཆ་སྙོམས་དེ་ལྟར་བསལ་དགོས་པ་ཡོད་ནའང་། སྤྱི་ཡོངས་སུ་དེ་ལྟའི་སྤྱི་འགྲོས་ཤིག་ཡོད་པའི་ལྟ་ཕྱོགས་དེར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་དགག་རྒྱག་བྱེད་མཁན་ཕལ་ཆེར་མེད། གལ་ཏེ་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དེ་དངོས་དོན་སྐོར་ཕྱོགས་རིས་མེད་པར་ཞིབ་རྟོད་བྱེད་མཁན་ཞིག་དངོས་གནས་ལ་ཡིན་ན་སྤྱི་ཚོགས་ཁྲོད་སྤྱི་འགྲོས་དེ་ལྟར་འབྱུང་བ་དེར་ཇི་ལྟར་འགྲེལ་དགོས་སམ། ཆབ་སྲིད་ཀྱི་ལྟ་ཕྱོགས་དང་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པར་བཟུང་བའི་འདུ་ཤེས་གཉིས་དབར་ཕན་ཚུན་རྗེས་མཐུན་གྱི་འབྲེལ་བ་ཞིག་ཅིའི་ཕྱིར་ཡོད་དམ། འདི་ནི་ལན་འདེབས་དཀའ་བའི་དྲི་བ་ཞིག་ཡིན། སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་བ་ལ་ལའི་སེམས་ཁམས་ནང་ཆབ་སྲིད་ཀྱི་དམིགས་འདུན་དེ་འདྲ་སྦས་སྐུང་བྱས་ཡོད་པ་སྲིད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་དེར་སྐྱོན་བརྗོད་བྱེད་མཁན་དག་གི་སེམས་ཁྲུང་དུའང་

to separate after all. So the question of whether sociobiology is a value-free science is less easy to answer than might have been supposed.

To conclude, it is inevitable that an enterprise such as science, which occupies so pivotal a role in modern society and commands so much public money, should find itself subject to criticism from a variety of sources. It is also a good thing, for uncritical acceptance of everything that scientists say and do would be both unhealthy and dogmatic. It is safe to predict that science in the 21st century, through its technological applications, will impact on everyday life to an even greater extent than it has already. So the question 'is science a good thing?' will become yet more pressing. Philosophical reflection may not produce a final, unequivocal answer to this question, but it can help to isolate the key issues and encourage a rational, balanced discussion of them.

རྒྱལ་འགལ་གྱི་དམིགས་འདུན་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚོག དེ་ལྟ་ནའང་གོང་གསལ་ཇེས་མཐུན་གྱི་འབྲེལ་བ་དེ་ནི་ཚན་རིག་གི་ལངས་ཕྱོགས་ཁེ་གཙང་བཟུང་བའི་རྐྱོལ་བ་དག་ལའང་མཐོང་དུ་ཡོད།   འདིས་ལྟ་བའི་གནད་དོན་དང་ཚན་རིག་གི་གནད་དོན་རྣམས་སོ་སོར་ལོགས་སུ་ཕྱེ་རྒྱུ་དེ་སྣུབ་བྱེད་བཀོད་དེ་དག་སྐྱེལ་ཐུབ་མེད་ཙུང་དེ་ཙམ་སླ་པོ་ཞིག་མིན་པར་སྟེ་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ་དེ་ཉིད་རིན་ཐང་གི་རྣམ་དབྱེ་མེད་པའི་ཚན་རིག་གི་སྡེ་ཚན་ཞིག་ཡིན་མིན་གྱི་དྲི་བ་དེ་ང་ཚོས་དང་ཐོག་ཚོད་དཔག་ཐུབ་པ་ལས་བརྒལ་བའི་དཀའ་ཁག་ཅིག་ཏུ་གྱུབ་པོ།

མཐའ་དོན་མདུག་བསྡུས་ཏེ་བཤད་ན།   དེང་དུས་སྤྱི་ཚོགས་ནང་གལ་འགངས་ཆེ་བའི་བྱ་བཞག་སྣུབ་ཅིང་།   སྤྱི་དངུལ་གྱི་འགྲོ་གྲོན་ཕོན་ཆེ་གཏོང་སའི་ཚན་རིག་ལྟ་བུའི་ལས་གཞིར་ཕྱོགས་མང་པོ་ནས་སྐྱོན་མཚང་འབྱུ་བ་ནི་ཚོས་ཉིད་ལྟ་བུ་ཡིན། དེ་ལྟར་གྱུར་པ་ལེགས་པའང་ཡིན་ཏེ། འདི་ལྟར་ཚན་རིག་པས་བཤད་ཚད་དང་ཐུས་ཚད་མཐའ་དག་ལ་དགེ་སྐྱོན་རྟོག་ཞིབ་གང་ཡང་མེད་པར་རང་དགར་ཁས་ལེན་བྱེད་པ་ནི་ཚུལ་མཐུན་གྱི་བྱ་ཐབས་ཤིག་མིན་པར་མ་ཟད། ཕུ་ཚུགས་མཁྲིགས་བཟུང་གི་བྱ་ཐབས་ཤིག་ཏུའང་འགྱུར་ཉེན་ཡོད། དེ་ལ་ཚན་རིག་གི་འཕྲུལ་ཆས་ལག་རྩལ་བརྒྱུད་ད་བར་མིའི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་ཚན་རིག་གི་ཤུགས་རྐྱེན་གང་ཐེབས་ཟིན་པ་ལ་ལྟོས་ན་དུས་རབས་༢༡   ནང་དེ་བས་ཆེས་ཆེར་བརྒལ་བའི་ཤུགས་རྐྱེན་ཐེབས་ངེས་ཡིན་པ་ནི་ང་ཚོས་འཁྲུལ་ཉེན་སྣང་ཏེ་སྟོན་དཔག་བྱ་ཐུབ། དེས་ན། ཅི། ཚན་རིག་འདི་བྱ་གཞག་བཟང་པོ་ཞིག་ཡིན་ནམ། ཞེས་པའི་དྲི་བ་འདི་སྔར་བས་ཀྱང་ཇ་དྲག་ཆེ་བར་འགྱུར་ངེས་ལགས། དེ་བས་ན་ལྟ་གྲུབ་རིག་པའི་སྒོ་ནས་ཕྱིར་རྟོག་བྱེད་པས་དེར་མཐའ་ཚོད་པའི་མཐའ་མའི་ལན་འདེབས་ཤིག་བསྐྲུན་མི་ཐུབ་པ་སྲིད་ཀྱང་། འབྲེལ་ཡོད་གནད་དོན་གཙོ་བོ་རྣམས་སོ་སོར་ཕྱེས་ཏེ་དེ་དག་ལ་རྒྱུ་མཚན་ལྡན་ཞིང་ཕྱོགས་རིས་སྤངས་པའི་གྲོས་མོལ་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་བསྐྲུལ་སྐྲོང་བྱེད་པས་ཕན་ནུས་འབྱུང་སྲིད་དོ།། །།

Index

A

absolute motion 97–103
absolute space 95–103
absolute velocity 99, 102
Adams, J. 15–16
algorithm for theory-choice 91–2
anti-realism 58–76
approximate truth 64–5
Aristotle 3, 40

B

biological classification, *see* taxonomy
Boyle, R. 7
Brown, R. 31
Brownian motion 31–2

C

causality 48–51
Chomsky, N. 113, 116
cladism 106–12
cladistics, *see* cladism
cladogram 108, *109*, 110
cloud chamber 67, *68*
cognitive psychology 112, 119
cognitive science 10–11
consciousness 54–5
Copernican astronomy 3, 81, 83, 89, 125
Copernicus, N. 3
creation science 126–7
creationism 125–9
Crick, F. 9, *11*

D

Darwin, C. 9, 31, 33, 106, 125
deduction 18–20, 23, 41–2
deductive inference, *see* deduction
deductive reasoning, *see* deduction
deficit studies 113
Dennett, D. 55
Descartes, R. 5, 12
discovery, context of 79, 91, 93
domain-specificity 115–16, 118–19

E

Eddington, A. 114
Einstein, A. 8, 12, 14, 15, 31–2, 84, 85, 87, 103
empirical success of theories 62, 66
empiricism 51
evolution, theory of 9, 31, 33, 106, 125–9
experiment 2, 5, 12, 88–9, 125
explanandum 42–3, 46, 48, 50
explanans 42
explanation, causality-based accounts of 48–52
explanation, covering-law model of 41–50
explanation, scientific 40–57, 95
explanation-seeking why questions 41, 45

F

fact/value distinction 129–30

ཐ་སྙད་རེའུ་མིག

A

ཚུགས་ཐུབ་འགྱུལ་སྐྱོད། ༨༧-༡༠༣

ཚུགས་ཐུབ་ནམ་མཁའ། ༨༥-༡༠༣

ཚུགས་ཐུབ་མྱུར་ཚད། ༨༨ ༡༠༢

ཨེ་ཊམ་སི། ཇེ། ༡༥-༡༦

རྣམ་གཞག་འདེམས་སྒྲུག་ཆེད་ཨེལ་སྒོར་སེལ་ཛེས། ༨༡-༢

ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས། ༥༤-༧༦

ཕྱོགས་ཙམ་གྱི་བདེན་པ། ༦༩-༥

ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ། ༣ ༩༠

B

སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་རྣམ་དབྱེ། དབྱེ་བསྡུ་རིག་པ་ལ་ལྟོས།

སྦོ་ཡོལ། ཨར། ༧

སྦི་རོན། ཨར། ༣༡

སྦི་རོན་འཁྲུག་ཆ། ༣༡-༢

C

རྒྱུ་འབྲས་ཀྱི་རང་བཞིན། ༩༤-༥༡

ཅོམ་སི་ཀི ཨིན། ༡༡༣ ༡༡༦

ཚོ་འབྱེད་རིག་པ། ༡༠༦-༡༢

ཚོ་འབྱེད་ཀྱི། ཚོ་འབྱེད་རིག་པ་ལ་ལྟོས།

ཚོ་རིས། ༡༠༤ ༡༠༨ ༡༡༠

ཀླངས་སྐམ། ༦༧ ༦༤

ངེས་རྟོག་སེམས་ཁམས་རིག་པ། ༡༡༢ ༡༡༨

ངེས་རྟོག་ཚན་རིག ༡༠-༡༡

རྣམ་ཤེས། ༥༩-༥

ཁོ་པར་ནི་ཁ་སིའི་སྐར་དཔྱད་རིག་པ། ༣ ༤༡ ༤༣ ༤༨ ༡༢༥

ཁོ་པར་ནི་ཁ་སི། ཨིན། ༣

བཀོད་སྒྲུབ་ཚན་རིག།༡༢༦-༧

བཀོད་སྒྲུབ་རིང་ལུགས། ༡༢༥-༨

ཁི་རིག ཨེ་ཕི། ༨ ༡༡

D

ཌར་ཝིན། སི། ༨ ༣༡ ༣༣ ༡༠༦ ༡༢༥

སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ། ༡༤-༢༠ ༢༣ ༩༡-༢

སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྗེས་དཔག སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ལ་ལྟོས།

སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགྲོ་ལུགས། སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པ་ལ་ལྟོས།

ཚད་སྐྱོན་ཉམས་ཞིབ། ༡༡༣

ཌེ་ནེ་ཊེ། ཌི། ༥༥

ཌེ་ཁར་ཊེ། ཨར། ༥ ༡༢

གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ། ༧༨ ༨༡ ༨༣

ཁྱབ་ཁོངས་ངེས་པ་ཅན། ༡༡༥-༡༦ ༡༡༤-༡༨

E

ཨེ་ཌིང་ཊོན། ཨེ། ༡༡༩

ཨ་ཡིན་སི་ཊེན། ཨེ། ༤ ༡༢ ༡༩ ༡༥ ༣༡-༢ ༤༩ ༤༥ ༤༧ ༡༠༣

རྣམ་གཞག་རྣམས་ཀྱི་དངོས་སྦྱོང་ལམ་ལྷོང་། ༦༢ ༦༦

མངོན་སུམ་རིང་ལུགས། ༥༡

འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རྣམ་གཞག ༨ ༣༡ ༣༣ ༡༠༦ ༡༢༥-༨

དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད། ༢ ༥ ༡༢ ༤༤-༨ ༡༢༥

རྣམ་པར་བཤད་བྱ། ༩༢-༣ ༩༦ ༩༤ ༥༠

རྣམ་པར་འཆད་བྱེད། ༩༢

རྣམ་བཤད་ཀྱི་རྒྱུ་འབྲས་ལ་བརྟེན་པའི་བཤད་པ། ༩༤-༥༢

རྣམ་བཤད་ཀྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད། ༩༡-༥༠

ཚན་རིག་གི་རྣམ་བཤད། ༩༠-༥༧ ༨༥

རྣམ་བཤད་འཚོལ་བར་ཞུགས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱི་དྲི་བ། ༩༡ ༩༥

F

དངོས་དོན་དང་རིན་ཐང་གི་ཁྱད་པར། ༡༢༨-༣༠

falsifiability 13–15
flagpole problem, *see* symmetry, problem of
Fodor, J. 115, 118–19
free-fall, Galileo's law of 5, 7
Fresnel, A. 65
Freud, S. 13, 16
Freudian psychoanalysis 13–16

G

Galileo, G. 3–5, 6, 7, 124, 125
Gassendi, P. 7
gravity, Newton's law of, *see* universal gravitation, principle of

H

Harman, G. 32
Hempel, C. 40–44, 50–1, 78
history of science 2–11, 78–9, 81–3, 93
holism 85
Hooke, R. 7
Human Genome Project 10
Hume, D. 24, 51
Hume's problem 24–8, 36–9, 75–6
Huygens, C. 7, 65

I

idealism 58
identity of indiscernibles, principle of (PII) 98–100
incest avoidance 131
incommensurability 85–7, 94
induction 19–28, 30, 32–3, 36–9, 75–6, 95, 125, 128
induction, problem of, *see* Hume's problem
inductive inference, *see* induction
inductive reasoning, *see* induction
inertial effects 102
inference to the best explanation (IBE) 29–33, 63, 125
information encapsulation 115–17, 119
instrumentalism, *see* anti-realism
irrelevance, problem of 47–8

J

justification, context of 79, 91, 93

K

Kekule, A. 79
Kelper's laws of planetary motion 3–4, 7
Kepler, J. 3, 7, 44
Keynes, J. M. 38
kinetic theory of matter 31, 60, 62, 71–2
Kuhn, T. 77–94

L

Laudan, L. 63
laws of nature 42–3
Leibniz, G. 95–6, 98–100, 102–3
Leverrier, U. 15–16
Linnaeus, C. 104
Linnean system 104–6, 109

འཁྲུལ་པར་བསྒྲུབ་རུང་། ༡༣-༡༥
དར་ཤིང་གི་དཀའ་རྙོག རྣམ་མཚུངས་ཀྱི་དཀའ་རྙོག་ལ་ལྟོས།
ཕོ་ནོར། ཇེ། ༡༡༥ ༡༡༤-༡༨
ཀླེ་ལེ་ལེ་ཝོ་ཡི་རང་དབང་དུ་ལྡང་བའི་དངོས་པོའི་
གཏན་ཁྲིམས། ༥ ༧
ཕི་རེ་སི་ནལ། ཨེ། ༦༥
ཕི་རོ་ཡི་ཊེ། ཨེ་སི། ༡༣ ༡༦
ཕི་རོ་ཡི་ཊེའི་སེམས་དཔྱད་རྣམ་གཞག ༡༣-༡༦

G

ཀླེ་ལེ་ལེ་ཝོ། ཇི། ༣-༥ ༦ ༧ ༡༢༩ ༡༢༥
ཀླ་སེན་ཧི། པི། ༧
ནེའུ་ཊོན་གྱི་འཐེན་ཤུགས་གཏན་ཁྲིམས། སྤྱི་ཁྱབ་འཐེན་
ཤུགས་ཀྱི་རྩ་དོན་ལ་ལྟོས།

H

ཧར་མན། ཇེ། ༣༢
ཧེམ་པེལ། སི། ༩༠-༩༩ ༥༠-༡ ༧༤
ཚན་རིག་གི་བྱུང་བ། ༢-༡༡ ༧༤-༨ ༤༡-༣ ༨༣
ཧྲིལ་པོའི་རིང་ལུགས། ༤༥
ཧུག ཨར། ༧
མིའི་རིགས་རྫས་ཚོགས་ཕུང་གི་ལས་འཆར། ༡༠
ཧི་ཡུམ་གྱི་དཀའ་གནད། ༢༩-༤ ༣༦-༨ ༧༥-༦
ཧ་ཡི་སྨན། སི། ༧ ༦༥

I

ནང་སེམས་རིང་ལུགས། ༥༤
ངོ་བོ་དབྱེར་མེད་ཀྱི་རྩ་དོན། ༨༤-༡༠༠
ནལ་སྒྲོད་གཡོལ་སྒྲོང་། ༡༣༡
མཐུན་ཆོས་བརྩི་མི་རུང་གི་རང་གཞིས། ༤༥-༧ ༨༩
ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པ། ༡༨-༢༤ ༣༠ ༣༢-༣ ༣༦-༨ ༧༥-༦
༨༥ ༡༢༥ ༡༢༤
ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་ཀྱི་དཀའ་གནད།
ཧི་ཡུམ་གྱི་དཀའ་གནད་ལ་ལྟོས།
ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས།
ཁྱད་པར་ལས་སྐྱེ་དཔོག་པ་ལ་ལྟོས།
འགྱུར་འགོག་རང་གཞིས་ཀྱི་ནུས་སྟང་། ༡༠༢
རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་བྱེད་པའི་རྗེས་དཔག ༢༨-༣༣༦༣ ༡༢༥
གནས་ཚུལ་ཐུམ་སྒྲིལ། ༡༡༥-༡༧ ༡༡༨
མགོ་སྒྲོད་རིང་ལུགས། ཕྱི་དངོས་འགོག་རྐོལ་རིང་ལུགས་ལ་ལྟོས།
འབྲེལ་མེད་ཀྱི་དཀའ་རྙོག།༩༧-༤

J

དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ། ༧༨ ༨༡ ༨༣

K

ཀ་ཀུ་ལེ། ཨེ། ༧༨
ཀེབ་ལར་གྱི་གཟའ་ཕྲན་འགྲུལ་སྐྱོད་ཀྱི་གཏན་ཁྲིམས། ༣-༩ ༧
ཀེབ་ལར། ཇེ། ༣ ༧ ༩༩
ཀེན་སི། ཇེ། ཨེམ། ༣༤
བེམ་གཟུགས་ཀྱི་འགྲུལ་སྐྱོད་རྣམ་གཞག ༣༡ ༦༠ ༦༢ ༧༡-༢
ཁུན། ཊི། ༧༧-༨༩

L

ལོ་ཊན། ཨེལ། ༦༣
རང་བྱུང་གི་གཏན་ཁྲིམས། ༩༢-༣
ལ་ཡིབ་ནི་ཙི། ཇི། ༨༥-༦ ༨༤-༡༠༠ ༡༠༢-༣
ལེ་ཝེར་རི་ཡར། ཡུ། ༡༥-༡༦
ལི་ནེ་ཡ་སི། སི། ༡༠༩
ལི་ནེ་ཡའི་མ་ལག ༡༠༩-༦ ༡༠༨

logical positivism 78–80, 91, 94

M

Marx, K. 14, 16
Marx's theory of history 14–16
Maxwell, G. 67–70
mechanical philosophy 5–6
mechanics 4–7, 84
Mendelian genetics 36
metaphysics 58
modularity of mind 112–19
module 113, 117, 119
monophyletic group 108–12
monophyly 108–12
Muller-Lyer illusion 116–17
multiple realization 56–7

N

'no miracles' argument 62–6
natural selection 9
naturalism 122–3
Newton, I. 7, 12, 43–4, 49, 53, 65, 85, 87, 95–103
Newtonian physics 7–8, 15, 83, 85
normal science 81–3, 94

O

objectivity 77–8, 80, 88–9, 94
observable/unobservable distinction 59–60, 66–70, 74–5
observation versus detection 67
observation 2, 61, 67, 69, 80, 125
observation, theory-ladenness of, *see* data, theory-ladenness of
origin of life 52–3

P

paradigm shifts 82–4, 86, 90–2
paradigm 81–3, 90, 92–4
particle detector 67
particle theory of light 65
pheneticism 106–12
phlogiston 63–4
phylogenetic relations 107–12, 109
phylogeny, *see* phylogenetic relations
Popper, K. 13–17, 23, 27, 78
prediction 44, 47, 60, 64–5
probability 27, 33–9
pseudo-science 13–17
Ptolemaic astronomy 3, 83, 86, 89
Ptolemy 3

Q

quantum mechanics 8, 98
Quine, W. V. O. 112

R

Ramsey, F. 28
rationality 24, 37, 78, 80, 90–2
realism, scientific 58–76, 95
reasoning, scientific 18–39
reduction 55–7
relative motion 96–103
relativism 90, 94

གཏན་ཚིགས་བདེན་དངོས་རིང་ལུགས། ༧༨-༨༠ ༩༡ ༩༤

M

མར་ཁེ་སི། ཀ། ༡༤ ༡༦
མར་ཁེ་སིའི་བྱུང་རབས་རྣམ་གཞག ༡༤-༡༦
མིག་སི་ལྡེལ། ཇེ། ༦༧-༧༠
ཤུགས་རིག་ལྷ་སྒྲུབ། ༥-༦
ཤུགས་རིག། ༤-༧ ༨༤
མེན་ཊལ་གྱི་རིགས་རྫས་རིག་པ། ༣༦
དངོས་པོའི་གནས་ལུགས་རིག་པ། ༥༨
སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རང་གཤིས། ༡༡༢-༡༩
དུམ་ཚན། ༡༡༣ ༡༡༧ ༡༡༩
རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་ལྡན་གྱི་ནུ་ཁག ༡༠༨-༡༢
རིགས་ཁུངས་རྒྱུད་པ། ༡༠༨-༡༢
མིའུ་ལར་དང་ལ་ཡར་གྱི་འཕྲུལ་སྣང་། ༡༡༦-༡༧
སྣ་མང་ངེས་པའི་རང་བཞིན། ༥༦-༧

N

རྫུ་འཕྲུལ་མི་འདོད་པའི་བརྒལ་ལན། ༦༢-༦
རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག ༩
རང་བྱུང་རིང་ལུགས། ༡༢༢-༣
ནེའུ་རོན། ཨ་ཡི། ༧ ༡༢ ༤༣-༤ ༤༩ ༥༣ ༦༥ ༨༥ ༨༧ ༩༥-༡༠༣
ནེའུ་རོན་གྱི་དངོས་ཁམས་རིག་པ། ༧-༨ ༡༥ ༨༣ ༨༥
རྒྱུན་ལྡན་ཚན་རིག ༨༡-༣ ༩༤

O

གཞིའི་གནས་ལུགས་ལ་བརྟེན་པའི་རང་གཤིས། ༧༧-༨ ༨༠
༨༨-༩ ༩༤
མཐོང་རུང་དང་མཐོང་རུང་མིན་པའི་ཁྱད་པར། ༥༩-༦༠ ༦༦-༧༠
༧༤-༥
མཐོང་བ་དང་རྟེན་པའི་ཁྱད་པར། ༦༧
མཐོང་བ། རྟོག་ཞིབ། ༢ ༦༡ ༦༧ ༦༩ ༨༠ ༡༢༥
རྟོག་ཞིབ་ལ་རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པའི་རང་གཤིས།
གྲངས་ཐོ་ལ་རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པའི་རང་གཤིས་ལ་ལྟོས།
ཚེ་སྲོག་གི་འབྱུང་ཁུངས། ༥༢-༣

P

གཞི་རྩའི་ལྷ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ་གྱི་འཕོ་འགྱུར། ༨༢-༤ ༨༦ ༩༠-༢
གཞི་རྩའི་ལྷ་སྣང་ས་ཀྱི་སྒྲོམ། ༨༡-༣ ༩༠ ༩༢-༤
རྟུལ་ཚོར་སྒྱུལ་ཆས། ༦༧
འོད་ཀྱི་རྟུལ་གཤིས་རྣམ་གཞག ༦༥
མངོན་རྣམ་རིང་ལུགས།༡༠༦-༡༢
མི་རྫས། ༦༣-༤
རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ། ༡༠༧-༡༢ ༡༠༩
རིགས་ཁུངས། རིགས་ཁུངས་ཀྱི་འབྲེལ་བ་ལ་ལྟོས།
པོ་པར། ཀེ ༡༣-༡༧ ༢༣ ༢༧ ༧༨
སྔོན་དཔག ༤༤ ༤༧ ༦༠ ༦༤-༥
སྲིད་ཕྱོད། ༢༧ ༣༣-༩
ཚན་རིག་བརྟགས་པ་བ། ༡༣-༡༧
ཀྭན་ཊམ་མིའི་སྐར་དཔྱད་རིག་པ། ༣ ༨༣ ༨༦ ༨༩
ཀྭན་ཊམ་མི། ༣

Q

ཚད་རྟུལ་ཤུགས་རིག ༨ ༩༨
ཁུ་ཝིན། ཝི་ལ་ཊེ། ཝན། ཨོར་མན། ༡༢༢

R

རམ་སི། ཨེཕ། ༢༨
རྒྱུ་མཚན་རང་བཞིན། ༢༩ ༣༧ ༧༨ ༨༠ ༩༠-༢
ཚན་རིག་གི་ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས། ༥༨-༧༦ ༩༥
ཚན་རིག་གི་རྒྱུ་མཚན་འགྲོ་ལུགས། ༡༨-༣༩
གཙོག་འཕྲི། ༥༥-༧
ལྟོས་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད། ༩༦-༡༠༣
ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས། ༩༠ ༩༤

relativism, cultural 94
relativity, theory of 8, 14, 84, 103
revolutions, scientific 77–94
rotating bucket experiment *100*, 101–2

S

Schlick, M. 78
science and religion 121, 125–9
scientism 121–2
simplicity *33*, 73–4
social science 2, 11, 123–4
sociobiology 130–4
sociology of science 93–4
species problem 106–7
Strawson, P. 28
strong programme 93–4
symmetry, problem of 45–7

T

taxonomy 104–12
theoretical identifications 52
theory-ladenness of data 87–90, 94, 111

U

underdetermination of theory by data 71–6
uniformity of nature 24–6
universal gravitation, principle of 7, 15, 22, *36–7*, 43, 44, 49, 53
unobservable entities 60–2, 66–70

V

vague concepts 69–70
van Fraassen, B. 67–70

W

Watson, J. 9, *11*
wave theory of light 65
Wernicke's area 113
Wittgenstein, L. 17

རིག་གཞུང་གི་ལྷོས་གྲུབ་རིང་ལུགས། ༨༩
ལྷོས་གྲུབ་ཀྱི་རྣམ་གཞག ༤ ༡༩ ༤༩ ༡༠༣
ཚན་རིག་གི་གསར་བརྗེ། ༧༧-༨༩
འཁོར་སྐྱོམ་བརྟག་དཔྱད། ༡༠༠ ༡༠༡-༢

S

ཤི་ལིག ཨེམ། ༧༤
ཚན་རིག་དང་ཆོས་ལུགས། ༡༢༡ ༡༢༥-༨
ཚན་རིག་རིང་ལུགས། ༡༢༡-༢
སྐབས་བདེ་རང་གཤིས། ༣༣ ༧༣-༩
སྤྱི་ཚོགས་ཚན་རིག ༢ ༡༡ ༡༢༣-༩
སྤྱི་ཚོགས་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། ༡༣༠-༩
ཚན་རིག་གི་སྤྱི་ཚོགས་རིག་པ། ༨༣-༩
ཉེ་རིགས་ཀྱི་དཀའ་གནད། ༡༠༦-༧
སི་ནོ་སོན། པི། ༢༤
ངར་ཤུགས་ལྡན་པའི་ལས་རིམ། ༨༣-༩
རྣམ་མཚུངས་དཀའ་གནད། ༩༥-༧

T

དབྱེ་བསྡུ་རིག་པ། ༡༠༩-༡༢
རྣམ་གཞག་དོ་མཉམ་ངོས་འཛིན། ༥༢
གྲངས་ཐོ་ལ་རྣམ་གཞག་གིས་ནོན་པ། ༤༧-༨༠ ༨༩ ༡༡༡

U

གྲངས་ཐོས་རྣམ་གཞག་ངེས་མི་ཐུབ་པ། ༧༡-༦
རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་རང་གཤིས། ༢༩-༦
སྤྱི་ཁྱབ་འཐེན་ཤུགས་ཀྱི་རྩ་འཛིན། ༧ ༡༥ ༢༢ ༣༦-༧ ༩༣
༩༩ ༩༨ ༥༣
མཐོང་ནུང་མིན་པའི་ངོ་བོ། ༦༠-༢ ༦༦-༧༠

V

ངེས་གསལ་མེད་པའི་ངོ་བོ། ༦༨-༧༠
ཝེན། པི་ར་སེན། སྦི། ༦༧-༧༠

W

ཝ་ཏི་སོན། ཇེ། ༨ ༡༡
འོད་ཀྱི་རླབས་གཤིས་རྣམ་གཞག ༦༥
ཝར་ནིག་རྒྱ་ཁྲོན། ༡༡༣
ཝི་ཏི་གེན་ཤི་ཏ་ཨིན། ཨེལ། ༡༧

བོད་དབྱིན་ཤན་སྦྱར་གྱི་ཐ་སྙད་རེའུ་མིག

བགོད་གྲུབ་སྨྲ་བ།	Creationist
བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག	Creation science
བགོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ།	Creation scientist
བགོད་གྲུབ་རིང་ལུགས།	Creationism
སྐྱེ་དངོས་མཚོན་ཆ།	Biological weapon
སྐྱེ་དངོས་ས་ཁམས་རིག་པ།	Biogeography
ཁུངས་སྐྱེལ།	Proof
ཁེ་ཐོ་ལིག	Catholic
ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་	Inductive
ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས།	Induction
ཁྱབ་ཁོངས་ངེས་པ་ཅན།	Domain specific
མཁོ་སྤྱོད་རིང་ལུགས།	Instrumentalism
གྲུབ་མཐའ། རིང་ལུགས།	Doctrine
གྲུབ་དོན།	Conclusion
འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག	Competing theories
འགྲེལ་མེད་དངོས་དོན།	Brute facts
རྒྱ་སྐྱེད་འཇལ་ཆས།	Dilatometer
རྒྱུ་མཚན་འདྲེན་ལུགས།	Reasoning
སྒལ་ཐིག་ཅན་གྱི་སྡེ།	Chordata
དངོས་གཙོ་རིང་ལུགས།	Materialism
དངོས་ལུགས་རིག་པ།	Metaphysics
དངོས་བཤད།	Description
མངོན་མྱོང་། (ཤེས་ཚོར་གྱིས་ཟིན་པའི་མྱོང་བ།)	Conscious experience
མངོན་མཚམས་གནས་སྟངས།	Borderline case
མངོན་སུམ་སྨྲ་བ།	Empiricist
མངོན་སུམ་རིང་ལུགས།	Empiricism
སྔ་བརྗོད།	Premise
ཆ་མཚུངས་མིན་པ། རྣམ་མཚུངས་མིན་པ།	Asymmetry
ཆད་སྐྱོན་ཉམས་ཞིབ།	Deficit studies
རྗེས་དཔག	Inference
རྙེད་པ།	Detect

རྙེད་བཟུང་། རྙེད་རྟོགས།	Detection
གཏན་ཚིགས་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས།	Logical empiricism
གཏན་ཚིགས་བདེན་དོན་སྨྲ་བ།	Logical positivist
གཏན་ཚིགས་བདེན་དོན་རིང་ལུགས།	Logical positivism
གཏན་ཚིགས།	Logic
རྟོག་འཆར། ལྟ་ཚུལ། རིག་པ། ཁས་ལེན། དོན་སྤྱི།	Concept
རྟོག་དཔྱོད་སྨྲ་བ།	Rationalism
ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས།	Relativism
ཐུན་ཚོས་བརྩི་མི་རུང་།	Incommensurable
ཐུན་ཚོས་བརྩི་རུང་།	Commensurable
ཐུན་ཚོས་བརྩི་རུང་ཡིན་པ།	Commensurability
དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ།	Context of justification
དག་སྐྱེལ།	Justification
ཌར་ཝིན་སྨྲ་བ།	Darwinist
དུམ་ཚན་རང་བཞིན།	Modularity
དྲག་སྤྱོད། ཁྲོ་བ།	Aggression
དྲི་རྩད།	Enquiry
རྣམ་པ།	Feature
རྣམ་པར་འཆད་བྱེད།	Explanan
རྣམ་པར་བཤད་བྱ།	Explanandum
རྣམ་གཞག་གིས་ལྗི་བའི་རྟོག་ཞིབ།	Theory-ladenness of observation
རྣམ་གཞག་བཏང་སྙོམས་གྲངས་ཐོ།	Theory-neutral data
རྣམ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད།	Covering law model of explanation
རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་སྒྲིན་པའི་རྗེས་དཔག	Inference to best explanation
རྣམ་བཤད།	Explanation
དཔང་རྟགས།	Evidence
དཔང་རྟགས།	evidence
སྤྱི་ཁྲིམས།	General law
སྤྱི་འགྲོ་མིན་པ།	Anomaly
སྤྱི་འགྲོ།	Generalization
སྤྱི་ཚོགས་འགལ་སྤྱོད།	Anti-social behavior
སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་	Deductive
སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས།	Deduction
སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས།	

སྤྱི་གོ་འཕེར་ཞིང་དཀའ་རྙོག་སེལ་བྱེད།	General-purpose problem-solver
ཕེ་རོ་ཡི་ཌི་སྨྲ་བ།	Freudian
ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ།	Anti-realist
ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས།	Anti-realism
ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ།	Realist
ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས།	Realism
འཕེལ་འགྱུར་དབྱེ་བསྡུ་བ།	Evolutionary taxonomist
འཕེལ་འགྱུར་དབྱེ་བསྡུ་རིག་པ།	Evolutionary taxonomy
འཕེལ་འགྱུར་སྨྲ་བ།	Evolutionist
བྱུང་རྒྱལ། རང་སྣང་གང་ཤར།	Arbitrary
བྱུང་རབས་ལེའུ།	Book of Genesis
བྷ་ཡི་བྷལ།	Bible
ཐིད་དབྱུག་པོ་ལོ།	Billiard balls
ཐིད་དབྱུག་རྩེད་མོ།	Billiard
སྦྲུམ་སྐྱིང་རིག་པ།	Embryology
མི་ཤེས་སྨྲ་བའི་རིང་ལུགས།	Agnosticism
མིའི་སེམས་ཀྱི་བཀོད་པ།	Architecture of human mind
མོ་ཚོས་སྨྲ་བ།	Feminist
མོ་ཚོས་རིང་ལུགས།	Feminism
སྤྱོང་ཚོར།	Emotion
གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་འགྱུར་བ།	Paradigm shift
གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ།	Paradigm
གཞི་རྩའི་རྣམ་དཔྱོད། གཞི་རྩའི་བློ་གྲོས།	General intelligence
གཞིའི་ཆ་ནས་བདེན་པ།	Objectively true
གཞིའི་བདེན་པ།	Objective truth
རྩ་བ་ནས། མཐར་ལྷུང་། གཞི་རྩ། ཡོངས་སུ།	Radical
ཚན་རིག་གསར་བརྗེའི་བཟོ་བཀོད།	The Structure of Scientific Revolutions
ཚུགས་ཐུབ་རིང་ལུགས་པ།	Absolutist
ཚུགས་ཐུབ་རིང་ལུགས།	Absolutism
ཚོ་འབྱེད་སྨྲ་བ།	Cladist
ཚོ་འབྱེད་རིག་པ།	Cladism
ཚོ་རིས།	Cladogram

ཚོ།	Clade
ཡེ་ཤུ་ཁྱབ་སྤེལ་རིང་ལུགས།	Evangelism
ཡོན་ཏན། ཁྱད་ཆོས།	Attribute
རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་རང་གཤིས།	Uniformity of Nature
རིག་གཞུང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས།	Cultural relativism
རིན་ཐང་བཏང་སྙོམས་ཀྱི་རང་གཤིས།	Value-neutrality
ལུས་གནས་མཚུངས་སྦྱོར་རིག་པ།	Comparative anatomy
རོ་བཀྲ་མཚུངས་སྦྱོར་རིག་པ།	
ཤེས་ཚོར་ནུས་པ།	Cognitive capacity
ཤེས་ཚོར་ཚན་རིག ཡུལ་རྟོགས་ཚན་རིག	Cognitive science
ཤེས་ཚོར་སེམས་ཁམས་རིག་པ།	Cognitive psychology
ཤེས་ཚོར།	Cognition
སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རྣམ་གཞག	Modular theory of mind
གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ།	Context of discovery
ཨལ་གྷོར་སེལ་རྫིས།	Algorithm
ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་རིང་ལུགས།	Aristotelianism

དབྱིན་བོད་ཤན་སྦྱར་གྱི་ཐ་སྙད་རེའུ་མིག

Absolutism	ཚུགས་ཐུབ་རིང་ལུགས།
Absolutist	ཚུགས་ཐུབ་རིང་ལུགས་པ།
Aggression	དྲག་སྤྱོད། ཁྲོ་བ།
Agnosticism	མི་ཤེས་སྨྲ་བའི་རིང་ལུགས།
Algorithm	ཨལ་སྒོར་སེལ་རྩིས།
Anomaly	སྤྱི་འགྲོ་མིན་པ།
Anti-realism	ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་རིང་ལུགས།
Realism	ཕྱི་དངོས་རིང་ལུགས།
Realist	ཕྱི་དངོས་སྨྲ་བ།
Materialism	དངོས་གཙོ་རིང་ལུགས།
Anti-realist	ཕྱི་དངོས་འགོག་རྒོལ་བ།
Anti-social behavior	སྤྱི་ཚོགས་འགལ་སྤྱོད།
Arbitrary	བྱུང་རྒྱལ། རང་སྣང་གང་ཤར།
Architecture of human mind	མིའི་སེམས་ཀྱི་བཀོད་པ།
Aristotelianism	ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱི་རིང་ལུགས།
Asymmetry	ཆ་མཚུངས་མིན་པ། རྣམ་མཚུངས་མིན་པ།
Attribute	ཡོན་ཏན། ཁྱད་ཆོས།
Bible	བྷ་ཡི་བྷལ།
Billiard balls	ཐིད་དབྱུག་པོ་ལོ།
Billiard	ཐིད་དབྱུག་རྩེད་མོ།
Biogeography	སྐྱེ་དངོས་ས་ཁམས་རིག་པ།
Biological weapon	སྐྱེ་དངོས་མཚོན་ཆ།
Book of Genesis	བྱུང་རབས་ལེའུ།
Borderline case	མངོན་མཚམས་གནས་སྟངས།
Brute facts	འགྲེལ་མེད་དངོས་དོན།
Catholic	ཁེ་ཐོ་ལིག
Chordata	སྒལ་ཐིག་ཅན་གྱི་སྡེ།
Clade	ཚོ།
Cladism	ཚོ་འབྱེད་རིག་པ།
Cladogram	ཚོ་རིས།
Cladist	ཚོ་འབྱེད་སྨྲ་བ།
Cognitive capacity	ཤེས་ཚོར་ནུས་པ།

Cognitive psychology	ཤེས་ཚོར་སེམས་ཁམས་རིག་པ།
Commensurability	ཐུན་ཚོས་བརྩི་རུང་ཡིན་པ།
Commensurable	ཐུན་ཚོས་བརྩི་རུང་།
Incommensurable	ཐུན་ཚོས་བརྩི་མི་རུང་།
Comparative anatomy	ལུས་གནས་མཚུངས་སྦྱར་རིག་པ། རོ་བཀྲ་མཚུངས་སྦྱར་རིག་པ།
Competing theories	འགྲན་ཟླར་གྱུར་པའི་རྣམ་གཞག
Concept	རྟོག་འཆར། ལྟ་ཚུལ། རིག་པ། ཁས་ལེན། དོན་སྤྱི།
Conscious experience	མངོན་མྱོང་། (ཤེས་ཚོར་གྱིས་ཟིན་པའི་མྱོང་བ།)
Context of discovery	གསར་རྙེད་ཀྱི་སྐབས་འབྲེལ།
Context of justification	དག་སྐྱེལ་གྱི་སྐབས་འབྲེལ།
Covering law model of explanation	རྣམ་བཤད་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཁྱབ་ཁྲིམས་དཔེ་ཚད།
Cognition	ཤེས་ཚོར།
Cognitive science	ཤེས་ཚོར་ཚན་རིག ཡུལ་རྟོགས་ཚན་རིག
Emotion	མྱོང་ཚོར།
Creation science	བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག
Creation scientist	བཀོད་གྲུབ་ཚན་རིག་པ།
Creationism	བཀོད་གྲུབ་རིང་ལུགས།
Creationist	བཀོད་གྲུབ་སྨྲ་བ།
Cultural relativism	རིག་གཞུང་ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས།
Darwinist	ཌར་ཝིན་སྨྲ་བ།
Deduction	སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས། སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས།
Deductive	སྤྱི་ལས་ཁྱད་པར་དཔོག་པའི་
Deficit studies	ཆད་སྐྱོན་ཉམས་ཞིབ།
Detect	རྙེད་པ།
Detection	རྙེད་བཟུང་། རྙེད་རྟོགས།
Dilatometer	རྒྱ་སྐྱེད་འཇལ་ཆས།
Doctrine	གྲུབ་མཐའ། རིང་ལུགས།
Domain specific	ཁྱབ་ཁོངས་ངེས་པ་ཅན།
Relativism	ལྟོས་གྲུབ་རིང་ལུགས།
Embryology	སྦྲུམ་སྲིང་རིག་པ།
Rationalism	རྟོག་དཔྱོད་སྨྲ་བ།

Empiricism	མངོན་སུམ་རིང་ལུགས།
Empiricist	མངོན་སུམ་སྨྲ་བ།
Enquiry	དྲི་རྩད།
Evangelism	ཡེ་ཤུ་ཁྱབ་སྤེལ་རིང་ལུགས།
Evidence	དཔང་རྟགས།
Evolutionary taxonomist	འཕེལ་འགྱུར་དབྱེ་བསྡུ་བ།
Evolutionary taxonomy	འཕེལ་འགྱུར་དབྱེ་བསྡུ་རིག་པ།
Evolutionist	འཕེལ་འགྱུར་སྨྲ་བ།
Explanan	རྣམ་པར་འཆད་བྱེད།
Explanandum	རྣམ་པར་བཤད་བྱ།
Explanation	རྣམ་བཤད།
Description	དངོས་བཤད།
Feature	རྣམ་པ།
Feminist	མོ་ཆོས་སྨྲ་བ།
Feminism	མོ་ཆོས་རིང་ལུགས།
Freudian	ཕི་རོ་ཡི་ཊི་སྨྲ་བ།
General intelligence	གཞི་རྩའི་རྣམ་དཔྱོད། གཞི་རྩའི་བློ་གྲོས།
General law	སྤྱི་ཁྲིམས།
Generalization	སྤྱི་འགྲེ།
General-purpose problem-solver	སྤྱོ་གོ་འཕེར་ཞིང་དཀའ་རྙོག་སེལ་བྱེད།
Induction	ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས། ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་གཏན་ཚིགས་འདྲེན་ལུགས།
Inductive	ཁྱད་པར་ལས་སྤྱི་དཔོག་པའི་
Inference	རྗེས་དཔག
Inference to best explanation	རྣམ་བཤད་ལེགས་ཤོས་སྦྱིན་པའི་རྗེས་དཔག
Instrumentalism	མཁོ་སྤྱོད་རིང་ལུགས།
Logic	གཏན་ཚིགས།
Logical empiricism	གཏན་ཚིགས་མངོན་སུམ་རིང་ལུགས།
Logical positivism	གཏན་ཚིགས་བདེན་དོན་རིང་ལུགས།
Logical positivist	གཏན་ཚིགས་བདེན་དོན་སྨྲ་བ།
Metaphysics	དངོས་ལུགས་རིག་པ།
Modular theory of mind	སེམས་ཀྱི་དུམ་ཚན་རྣམ་གཞག
Modularity	དུམ་ཚན་རང་བཞིན།

Objectively true	གཞིའི་ཆ་ནས་བདེན་པ།
Objective truth	གཞིའི་བདེན་པ།
Paradigm	གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ།
Paradigm shift	གཞི་རྩའི་ལྟ་གྲུབ་ཀྱི་འགྱུར་བ།
Premise	སྔ་བརྗོད།
Conclusion	གྲུབ་དོན།
Proof	ཁུངས་སྐྱེལ།
Justification	དག་སྐྱེལ།
evidence	དཔང་རྟགས།
Radical	རྩ་བ་ནས། མཐར་ལྷུང་། གཞི་རྩ། ཡོངས་སུ།
Reasoning	རྒྱུ་མཚན་འདྲེན་ལུགས།
The Structure of Scientific Revolutions	ཚན་རིག་གསར་བརྗེའི་བཟོ་བཀོད།
Theory-ladenness of observation	རྣམ་གཞག་གིས་ལྟི་བའི་རྟོག་ཞེན།
Theory-neutral data	རྣམ་གཞག་བཏང་སྙོམས་གྲངས་ཐོ།
Uniformity of Nature	རང་བྱུང་ཁམས་ཀྱི་གཅིག་མཚུངས་རང་གཤིས།
Value-neutrality	རིན་ཐང་བཏང་སྙོམས་ཀྱི་རང་གཤིས།