

应用学习科学

——心理学大师给教师的建议

【美】理查德·E. 梅耶 著
盛群力 丁旭 钟丽佳 译

APPLYING THE SCIENCE OF
LEARNING

Applying the Science of Learning

应用学习科学

——心理学大师给教师的建议

【美】理查德·E. 梅耶 著

盛群力 丁旭 钟丽佳 译

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

应用学习科学: 心理学大师给教师的建议 / (美)
理查德·E.梅耶 (Richard E. Mayer) 著; 盛群力, 丁旭,
钟丽佳译. —北京: 中国轻工业出版社, 2016.10
ISBN 978-7-5184-1057-6

I. ①应… II. ①理… ②盛… ③丁… ④钟…
III. ①教学研究 IV. ①G420

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第187518号

版权声明

Authorized translation from the English language edition, entitled APPLYING THE SCIENCE OF LEARNING, 1E, by MAYER, RICHARD E., published by Pearson Education, Inc., Copyright © 2011 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and CHINA LIGHT INDUSTRY PRESS Copyright © 2016.

本书封面贴有Pearson Education (培生教育出版集团) 激光防伪标签。
无标签者不得销售。

总策划: 石 铁
策划编辑: 吴 红 责任终审: 杜文勇
责任编辑: 吴 红 王慧超 责任监印: 刘志颖

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街6号, 邮编: 100740)
印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司
经 销: 各地新华书店
版 次: 2016年10月第1版第1次印刷
开 本: 880×1230 1/16 印张: 10.25
字 数: 100千字
书 号: ISBN 978-7-5184-1057-6 定价: 38.00元
读者服务部邮购热线电话: 400-698-1619 010-65125990 传真: 010-65181109
发行电话: 010-65128898 传真: 010-85113293
网 址: <http://www.wqedu.com>
电子信箱: 1012305542@qq.com
如发现图书残缺请直接与我社读者服务部 (邮购) 联系调换
160336Y1X101ZYW

如果你对学习科学改进教育方面做出的贡献感兴趣，那么，这本书就是为你而写的。这本书是专门为学习科学的入门者所写，其中包括教育学或心理学专业的本科生、教师、实习教师、教学设计人员、教学辅导人员，等等。当然，我也希望本书能对有经验的教师起到锦上添花的作用。

理查德·E. 梅耶 (Richard E. Mayer)
美国加州大学圣巴巴拉分校教授

《应用学习科学》总结了学习、教学和评估三个相关领域的研究。作者在写作时精心推敲，对已经证实的研究结论，哪些是真正要紧的，哪些是切实管用的，都逐一做了透彻的总结。我向每一位教学设计工作者推荐这本必备书。一册在手，想用就用，随时可以参考这些最基本的原则。

M. 戴维·梅里尔 (M. David Merrill)
美国犹他州立大学教授

很高兴能够为本书写推荐语，因为我是梅耶的超级粉丝。20世纪80年代初，我还是一名学生时便读了梅耶的《思维和解决问题：人类认知与学习导论》一书。这是改变我人生的一次事件，激励我将探索学习科学作为职业选择。现在过了30多年后，《应用学习科学》一书再次成为一座真正的地标，使学习科学能够为广大公众理解。

杰伦·J. G. 范梅里恩伯尔
(Jeroen J. G. van Merriënboer)
荷兰马斯特里赫特大学教授

《应用学习科学》一书是探索教育科学的现代经典，涉及学习科学、教学科学和评估科学。梅耶在书中对以往几十年的研究成果做了精

心梳理，形成了有理论观点和实证依据的原则，以应用于各种不同的学习与教学情境。梅耶具体展示了教育心理学如何能够出色地帮助学生学习，并为教育工作者提供了更有效的学习支持。

J. 迈克尔·斯佩克特 (J. Michael Spector)
美国北得克萨斯大学教授

梅耶是当今世界有关认知过程和教学设计领域的著名专家。任何对应用学习科学感兴趣的人，都应该读一读这本基础读物。

约翰·斯维勒 (John Sweller)
澳大利亚新南威尔士大学教授

本书远远超出了我的预期。我原以为又是一本枯燥无味、晦涩难懂的学术书。结果，它在写作上格外出色，精心设计，便于学习。我非常感谢这位了不起的作者，他将学习科学讲得这么清晰易懂。五星级！

温迪 (Wendy)
亚马逊图书网站书友

我要特别向各级各类学校的广大教师和培训机构的培训师推荐这本书。可以说，大师有不少，但是大师的许多书不适宜“入门者”看；梅耶的书有不少，但是目前只有这一本是具有普适性的“入门书”。这是一本颇费心思写成的书，总结了由实证研究得出的成果。如果你已经了解了皮亚杰、布鲁纳、布卢姆、奥苏贝尔等教育心理学家的理论与贡献，那么你完全有必要了解梅耶的学习科学思想；如果你错过了别人，那么你也一定不要错过梅耶；如果你要了解当前的学习科学有什么新流派，教育改革有什么新的理论，那么你应该想起梅耶。

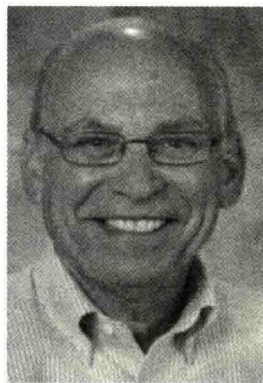
威群力
浙江大学教授



作者介绍

小传

理查德·E. 梅耶是美国加州大学圣巴巴拉分校心理学教授，自1975年他便在该校任职。1973年，他在密歇根大学获得心理学博士学位；1973—1975年，他在印第安纳大学担任心理学访问助理教授。他的研究兴趣是将学习科学应用于教育，包括目前的多媒体学习、在计算机支持的环境中学习和用于学习的电脑游戏。他的研究领域涉及认知、教学和技术三者之间的交叉，研究重点是如何帮助人学习，以便能够将所学到的东西迁移到新的情境中。他曾担任美国心理学会第十五分部（教育心理学）主席和美国教育研究学会C分部（学习和教学）副会长。他曾获得“教育心理学桑代克职业成就奖”、斯克里布纳“学习和教学优秀研究成果奖”和美国心理学会颁发的“心理学应用于教育和培训的杰出贡献奖”。他曾被《当代教育心理学》杂志评选为最富成就的教育心理学家。作为主要研究者或者合作者，他曾获得超过30项研究基金的资助，包括国家教育科学研究院调研在线辅导系统的特色效果，以及国家科学基金会有关学生学习和问题解决策略的研究。他曾担任《教育心理学家》主编和《教学科学》双主编之一，并在12本主要的教育心理学杂志担任编委。他已经出版了30部著作，如《用于学习的电脑游戏》、《应用学习科学》、《数字化学习与教学科学（第4版）》（与露丝·克拉克合著）、《多媒体学习（第2版）》、《学习和教学（第2版）》、《学习和教学研究手册》（与P. 亚历山大合作主编）和《剑桥多媒体学习手册（第2版）》（主编），发表了400多篇论文。



研究

梅耶博士的主要研究兴趣是确定人如何开展学习（即学习科学），以及如何帮助人开展学习（即教学科学）。梅耶博士的研究领域涉及认知、教学和技术，主要包括：

(1) 多媒体学习，如确定人如何开展学习的科学解释，涉及基于电脑的动画、视频和叙事；图示如何影响人从理科教材文本中学习；人如何从交互模拟中学会解决问题。

(2) 在计算机支持的环境中学习，例如，如何通过在线学习代理、在线智能辅导系统、在线移动设施和虚拟技术等改进学习效能。

(3) 用于学习的电脑游戏，包括确定影响教育游戏效果的因素，以及考察玩电脑游戏是否可以改进人的认知和感知能力。

梅耶博士关注如何帮助人学习，包括如何使用语词和图示来解释科学概念和数学概念。他的研究受到这样一个设问的推动，即“我们如何帮助人以这样的方式学习，使他们能够运用所学到的东西，解决未曾遇到过的问题”。他以人如何开展学习的认知理论为基础，发展了与在线教学设计密切相关的多媒体学习的认知理论。在过去20年间，他和他的同事进行了超过100项实验，检验了设计在线学习环境和基于电脑游戏的12条实证原则。目前，他正在进一步拓展设计用于学习的电脑游戏和设计用于社交线索（比如使用温文尔雅的语言和手势来增强学习者的学习动机）的研究工作。

梅耶博士当前的研究基金主要来自国家教育科学研究院、海军研究办公室和国家自然科学基金会，包括调查人如何通过电脑在线辅导来学习数学和科学，确定哪些教育游戏的特征能够促进深度学习，确定玩电脑游戏的认知结果，使用眼动跟踪方法和认知神经科学的方法来确定人是如何学习多媒体课程的，调研一个在屏教育代理的手势和声音是如何影响学生学习在线课程的。这些项目的共同目标是通过使用严谨的研究方法，提出基于研究的教学设计原则，为人如何开展学习的认知科学理论做出贡献。

部分代表著作

Thinking and Problem Solving (1977)

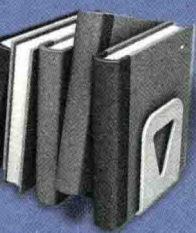
Foundations of Learning and Memory [with R. Tarpy] (1978)

Human Reasoning [co-editor, with R. Revlin] (1978)

Readings in Learning and Memory [co-editor, with R. Tarpy] (1979)

Ten Statement Spiral BASIC (1980)

- The Promise of Cognitive Psychology* (1981)
- Thinking, Problem Solving, Cognition* (1983)
- BASIC: A Short Course* (1986)
- Educational Psychology: A Cognitive Approach* (1987)
- Teaching and Learning Computer Programming* [editor] (1988)
- The Critical Thinker: Learning and Thinking Strategies for Psychology Students* [with F. Goodchild] (1990)
- Thinking, Problem Solving, Cognition* (2nd ed.) (1992)
- The Critical Thinker: Learning and Thinking Strategies for Psychology Students* (2nd ed.) [with F. Goodchild] (1995)
- The Promise of Educational Psychology, Volume 1: Learning in the Content Areas* (1999)
- A Taxonomy of Learning for Teaching: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* [with L. W. Anderson, D. R. Krathwohl, et al.] (2001)
- Multimedia Learning* (2001)
- The Promise of Educational Psychology, Volume 2: Teaching for Meaningful Learning* (2002)
- Learning and Instruction* (2003)
- E-Learning and the Science of Instruction* [with R. Clark] (2003)
- The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* [editor] (2005)
- E-Learning and the Science of Instruction* (2nd ed.) [with R. Clark] (2008)
- Learning and Instruction* (2nd ed.) (2008)
- Multimedia Learning* (2nd ed.) (2009)
- Applying the Science of Learning* (2011)
- Handbook of Research on Learning and Instruction* [co-editor, with P. Alexander] (2011)
- E-Learning and the Science of Instruction* (3rd ed.) [with R. Clark] (2011)
- The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* [editor] (2nd ed.) (2014)
- Computer Games for Learning: An Evidence-Based Approach* (2014)
- Learning as a Generative Activity: Eight Learning Strategies that Promote Understanding* [with L. Fiorella] (2015)
- E-Learning and the Science of Instruction* (4th ed.) [with R. Clark] (2016)



中文版推荐序

学习、教学与评估¹

理查德·E. 梅耶被《当代教育心理学》杂志评选为从1991年到2008年最富成就的教育心理学家。在过去三年，梅耶并没有放慢脚步。他在学习和教学方面的研究主要涉及如何开展教学，以及如何开展真正有效的学习，这些都要有相关的实证依据来支持。在精心编撰和简明扼要地总结相关研究成果方面，梅耶确实做到了领先一步。

内容

《应用学习科学》是梅耶最新的研究成果，总结了学习、教学和评估这三个相关领域的研究。本书分为三个部分：如何开展学习、如何开展教学，以及如何开展评估。第一部分运用学习的三种隐喻来回答相关问题，接着提出了学习科学的三条原理，然后讨论了学习的认知模式，以及动机和元认知问题。第二部分回答了教学方面的诸多问题：认知容量的三个要求、三种教学场景、课堂学习的十二条教学设计原则、有效学习的八条教学设计原则以及在学习中如何指导认知加工。第三部分包括如何实施有效的评估，以及如何评估学习结果。第三部分也讨论了教学效果的研究，并且提出了对教学实验法的看法。

方法

虽然本书只有百余页，但是它包括了学习、教学和评估三个领域中最重要原则。梅耶的本意是让读者能体会到“翻开每一页后，我都能了解如何去落

¹ 本文系梅里尔教授为《应用学习科学》一书所写的书评。资料来源：Merrill, M. D (2012). Book Review: Principles of Learning, Instruction, Assessment. *Educational Technology*, January-February, 61-62.

实一项具体的教学目标”。梅耶将这种写作意图称之为“模块设计”。梅耶表示，本书的写作对象是学习科学的入门者。不过他还建议将本书单独作为应用学习科学的导论。我对梅耶的做法很感兴趣。虽然我很熟悉本书所介绍的内容，但是我依然能够发现作者在写作时的精心推敲：对已经证实的研究结论，哪些是真正要紧的，哪些是切实管用的，作者都逐一做了透彻的总结。

本书有助于强化并巩固我本已熟悉的一些原则，可以说这种简洁流畅的书写形式让我获益匪浅。如果将来有人请我讲解学习、教学和评估，那么，我会采用本书的说法。在此，我向每一位教学设计工作者推荐这本必备书。一册在手，想用就用，随时可以参考这些最基本的原则。

评鉴

本书是包罗万象的吗？答案是否定的。本书只是代表了梅耶通过自身广泛的研究所发现的有关学习、教学和评估中的最重要的知识。入门者能够理解这些原则吗？除了认真学习之外，别无捷径。本书将这些原则提炼为简单明了、通俗易懂的文字。我认为梅耶已经做得十分周详，当然我自己是了解这些基础科学的。本书总结了学习、教学和评估研究的最新成果，它能给人带来启发意义。入门者需要好好加以领会，充分理解这些原则。

我会向入门者推荐这本书吗？答案是毫无疑问的。但是我也很清楚，本书好比冰激凌顶端的部分，读者还需要参考其他学习资料，如梅耶所著的那本极其出色的教材——《学习和教学》(*Learning and Instruction*)，这样才能真正理解本书这些简明扼要的阐述包含了什么意思。

为了说明这些原则，梅耶提供了一些研究样例来加以证实，同时也给出了一些练习，便于读者强化理解。书中简要讨论的有关学习、教学和评估的原则，让我有一种想急切地继续探究细节的欲望，以便能够对研究本身有更透彻的理解。对于入门者来说，本书也许同样具有“开胃”的效果呢。

M. 戴维·梅里尔 (M. David Merrill) 美国犹他州立大学荣休教授。2012年，他在犹他州立大学、夏威夷大学和伯明翰大学开设教学技术在线课程。他的《首要教学原理》一书已于2012年由 Pfeiffer 出版社正式出版。2001年他荣获美国教育传播与技术学会 (AECT) 颁发的“卓越服务奖”、犹他州立大学颁发的“终生成就奖”和伯明翰大学颁发的“教学技术领域贡献奖”。梅里尔的个人网站是：<http://mdavidmerrill.com>。电子邮箱为：professordavemerrill@gmail.com。



原著序

应用学习科学

教育的核心使命是帮助人学习。学习科学是研究人如何进行学习的一门科学。本书致力于通过考察如何将学习科学应用于教育,实现这两项事业的融合。本书基本的前提是:如果你想帮助人学习,那么对如何开展学习做到心中有数的话,你就会获益良多。总之,如果你将应用学习科学付诸实践,那么你改善教育的努力就会大有实效。

应用学习科学不是直截了当的单向的过程,即采纳心理学家已经发现的关于学习的结论,并且将这些结论用于改进教学设计。相反,应用学习科学涉及学习、教学和评估三个基本要素之间互惠互利的关系。为了帮助你真正理解这三者之间的关系,本书就是围绕这三个部分——学习科学、教学科学和评估科学来加以组织的。

◇ **学习科学**。第一,要确认一些与教育有密切关系的学习科学的特征。100多年以来,学习科学一直聚焦于通过设计好的实验任务,对动物或人进行实验而得出关于学习的结论,这些研究与实际教育工作的联系很少。近些年来,在弄明白人是如何完成与教育密切相关的任务方面,已经取得了令人振奋的进展,这促使我们可以构建一门与教育真正相关的学习科学。在本书中,我将指明一些我认为与教育关系最为密切的学习科学的特征。

◇ **教学科学**。第二,即使我们已经透彻地理解了如何开展学习,这种理解本身也很难直接转化为教学方法。必须要做的是找到一条途径,以便检验学习科学所建议的教学方法效果如何,考察其是在什么时候发挥作用的,以及如何发挥作用的。这是教学科学要完成的任务。在本书中,我将指明教学科学的重要特征。

- ◇ **评估科学。**第三，如果缺少了对所学的东西进行评估的清晰认识，那么，任何将应用学习科学付诸实践的努力都将是不完整的。清晰地说明学习的预期结果是什么，这对于教学设计是必不可少的；清晰地说明所获得的学习结果是什么，这对于评估教学效果也是必不可少的。在本书中，我将指明评估科学的重要特征，并指出它是如何与改进教学联系起来的。

100多年以来，心理学家一直在试图弄清楚人是如何开展学习的。与此同时，教育工作者的兴趣主要集中在借助应用学习科学改善教育。不过，将应用学习科学付诸实践的尝试并没有取得多少成效，主要原因是绝大多数对学习的研究并没有聚焦于解释人是如何学会教育意义的任务的。不过，最近25年来，在推进学习科学与教育的融合方面有了更为显著的进展。如果你想采用科学的方式帮助人学习，那么，本书就是为你量身定制的。

本书的写作目的在于，通过提出学习科学、教学科学和评估科学的基本理念，能够让读者有总体的了解。本书主要有以下特点：

- ◇ **简明扼要，集中要义。**本书不是对学习科学的三个方面做系统细致的说明，而是提供简明扼要的阐述。我认为这些是与学习、教学和评估相关的最基本的理念。因此，我在写作时删减了一些不必要的段落与句子，以保证你能专注于最基本的理念。
- ◇ **模块设计，双向呈现。**本书没有采用一页接一页的方式呈现信息，而是采用模块设计的方式：各个模块都围绕独特的话题展开；本书不是文字的堆叠，而是讲究文本与图示的配合，帮助读者梳理并领会书中的内容。
- ◇ **清晰界定，具体明确。**本书采用清晰具体的风格来写作。我努力做到具体明确，善加引导，如对一些我们习以为常的“术语”下定义与举例子。
- ◇ **活泼可亲，友好交流。**本书不是板着一张学术的面孔讲道理，而是营造一种友好对话的交流方式。为了达到这一目的，本书尽量减少参考文献的引用，只是在一个话题结束时列出必要的参考书目和推荐阅读书目。

本书是为谁写的呢？在写作本书的过程中，我想象的读者是那些一直对改善教育感兴趣的人——他们经常会问：“关于应用学习科学，我需要了解些什么呢？”在本书中我尝试利用30多年来在应用学习科学研究方面的一些经验，对这些问题做出回答。一句话，如果你对学习科学改进教育方面做出的贡献感兴趣，那么，这本书就是为你而写的。这本书是专门为学习科学的入门者所写，其中包括教育学或心

理学专业的本科生、教师、实习教师、教学设计人员、教学辅导人员，等等。当然，我也希望本书能对有经验的教师起到锦上添花的作用。本书既可以作为课程学习中核心教材的补充读物（还包括我所写的《学习和教学》一书），又可以作为应用学习科学的简明、独立的介绍。

写作这本书的计划一直以来都在我的脑海中盘旋，不过，最终促成我落笔写作的，是因为最近我获得了美国心理学会颁发的“心理学应用于教育和培训的杰出贡献奖”。这件令人意外的事情使我意识到：是时候理清一下究竟什么是应用学习科学了。写作本书对我来说充满了乐趣。努力向别人讲清一件事情，会促使自己先彻底弄明白这件事情。我在试图说明应用学习科学到底意味着什么时，对此深有体会。期待你对本书提出建议，请随时来信联系我，我的邮箱地址为 mayer@psych.ucsb.edu。

和教师的谈话

19世纪末，美国著名的心理学家威廉·詹姆斯（William James）向教师发表巡回演讲时，论及如何将“心智科学”应用于教育。他的演讲后来在1899年汇编成一本小册子出版，书名是《和教师的谈话》¹。与我现在写的这本书意图相仿，詹姆斯对在教育中应用学习科学很感兴趣（当然，那个时候还没有出现“学习科学”这个术语）。

1899年，一位心理学家就应用学习科学和教师的谈话

教师想要在专业上获得长远的发展，想要在工作中体现出更大的热诚，那么，就越来越需要心理学家弄清楚一些基本的原理……例如，有关心智如何开展运作的知识，能使得教师负责的几个班级的课堂管理工作，变得更加轻松且高效。（第22页）

在和教师的谈话中，詹姆斯意识到应用学习科学遇到了两大障碍。第一，研究人员未能提供与教育密切相关的学习科学。

问题1：学习科学与教育有密切的关系吗？

心理学理应给教师提供很大的帮助。我承认自己也曾经抱有这样的期望，然而，让我感到不安的是，在谈话结束时，实际结果会让你们有点失望。（第22页）

¹ James, W. (1899/1958). *Talks to Teachers*. New York: Norton.

第二，学习科学难以直接转换成教学方案，因此，你需要了解与学习科学相关的教学科学。它能够确定由理论推动的教学方法在什么时候发挥作用，以及如何发挥作用。

问题2：教学科学在何处？

如果你觉得心理学，即研究心智规律的科学，能够在课堂中立竿见影地得出明确的教学方案、教学计划和教学方法，那就大错特错了。（第23页）

如今，在詹姆斯出版《和教师的谈话》100多年之后，我们正处于这样一个时代，即学习科学与教育密切相关，同时教学科学在检验由理论推动的教学方法的效果方面，也取得了令人满意的进展。你可以将本书看成《和教师的谈话》的现代版。这本书试图克服以往出现的两大障碍。

致谢

在写作本书的过程中，以下同事为我提出了诸多有益的评论：洛林·安德森（Lorin Anderson）、迪克·克拉克（Dick Clark）、露丝·克拉克（Ruth Clark）、阿特·格雷泽（Art Graesser）、黛安娜·哈尔彭（Diane Halpern）、哈利·奥尼尔（Harry O’Neil）和约翰·斯维勒（John Sweller），在此我向他们表示衷心的感谢。感谢我的导师，感谢我的学生，感谢一直以来并肩工作的所有同事。感谢加州大学圣巴巴拉分校为我提供了如此优良的教研环境，让我得以与出类拔萃的学生和同事一起工作。感谢出版商对写作本书的支持和鼓励，感谢本书的评阅人——内布拉斯加州大学的道格拉斯·考夫曼（Douglass Kauffman）和加州理工大学的斯蒂芬妮·斯考曼（Stefanie Saccoman）。

家庭对我来说至关重要，感谢我的父母詹姆斯·梅耶（James Mayer）和伯尼斯·梅耶（Bernis Mayer），你们永远活在我的心中。感谢我的孩子肯（Ken）、戴夫（Dave）和莎拉（Sarah），你们给我的生活带来了许多欢乐。感谢新到来的孙辈雅各布（Jacob）和艾弗里（Avery），你们不经意的举动都能让我喜笑颜开。最后，感谢我的妻子贝弗莉（Beverly），你让我的生活充满甜蜜。

理查德·E. 梅耶
于加利福尼亚，圣巴巴拉



目 录

作者介绍	I
中文版推荐序 (梅里尔)	V
原著序 (梅耶)	VII
第一章 导论	1
一、核心三要素：学习、教学和评估	2
二、应用学习科学的基本原理	4
三、什么是应用学习科学	6
四、学习科学和教学科学两者关系的历史回顾	8
五、学习科学和教学科学的交叠关系	10
参考书目与推荐阅读	12
第二章 如何开展学习	13
一、什么是学习	14
二、学习改变了什么：行为还是知识	16
三、什么是学习科学	18
四、迁移的本质	20
五、如何开展学习：学习的三种隐喻	22
(一) 学习即增强反应：桑代克的效果律	24
(二) 学习即获得知识：艾宾浩斯的学习曲线	26
(三) 学习即知识建构：巴特莱特的图式同化	28
六、如何开展学习：学习科学的三条原理	30
(一) 双重通道：帕维奥的具体性效应	31
(二) 容量有限：米勒的神奇数字7	32
(三) 主动加工：维特洛克的生成学习理论	33

七、如何开展学习：学习的认知模式	34
(一) 意义学习的三种记忆模式	36
(二) 意义学习的三种认知过程	37
八、强大的基石：动机和元认知	38
(一) 学习动机	39
(二) 学习的元认知	42
九、学科学习	44
十、语词学习的八大要义	46
参考书目与推荐阅读	48
第三章 如何开展教学	51
一、什么是教学	52
二、什么是教学科学	54
三、什么是教学目标	56
(一) 教学目标的三个层次	58
(二) 教学目标的五种知识类型	60
(三) 教学目标的六种认知过程	61
四、如何开展教学：认知容量的三个要求	62
五、如何开展教学：三种教学场景	64
六、课堂学习的十二条教学设计原则	66
(一) 减少无关认知加工的实证教学原则	66
(二) 调节基础认知加工的实证教学原则	68
(三) 促进生成认知加工的实证教学原则	70
七、有效学习的八条教学设计原则	72
(一) 开展练习的实证教学原则	72
(二) 实现生成的实证教学原则	74
八、在学习中如何指导认知加工	76
(一) 促进“选择”的教学策略	76
(二) 促进“组织”的教学策略	78
(三) 促进“整合”的教学策略	80
九、三条流行却受到质疑的教学原则	82
十、对主动教学与主动学习的进一步探讨	86
参考书目与推荐阅读	88

第四章 如何开展评估	91
一、什么是评估.....	93
二、什么是评估科学.....	94
三、三种评估功能.....	95
四、如何编制有效的评估工具.....	96
五、教学效果研究什么.....	98
(一) 是什么在起作用? 运用随机对照实验.....	100
(二) 什么时候起作用? 运用析因实验.....	102
(三) 如何起作用? 运用观察分析.....	103
六、实验考察法.....	104
(一) 利用效应量来评估教学效果.....	104
(二) 造成实验组和控制组无差异的六个理由.....	106
七、如何评估学习结果.....	108
(一) 测量学习结果的两种方法.....	108
(二) 三种学习结果.....	110
八、意义学习与机械学习: 威特海默的平行四边形课.....	112
九、评估学习结果: 量评还是类评.....	114
十、拓展评估领域.....	116
(一) 拓展评估领域: 确定教学方法何时起作用.....	116
(二) 拓展评估领域: 确定教学方法如何起作用.....	117
(三) 拓展评估领域: 性向与教学处理的交互作用.....	118
十一、评估的误区.....	122
参考书目与推荐阅读.....	124
跋	127
术语表	129
译后记	143



导 论

教育的主要目标是帮助人学习。应用学习科学是指运用我们所了解的人是如何开展学习的知识，去开发有实证依据的教学方法来帮助人学习。为了实现这一目标，我们有必要理解如何开展学习（即学习科学）、如何开展教学（即教学科学）和如何开展评估（即评估科学）。导论部分将对这三个方面予以概括性说明。

要目概览

- 一、核心三要素：学习、教学和评估
- 二、应用学习科学的基本原理
- 三、什么是应用学习科学
- 四、学习科学和教学科学两者关系的历史回顾
- 五、学习科学和教学科学的交叠关系