



基于案例推理的 经验学习

冯锐◎著

**Experiential Learning on
Case-Based Reasoning**

我有一盏指引我前进的明灯，这是经验之灯。我不知道除了
往事之外，还有什么方法能够指导我判断未来。



著名
上海市
商标

华东师范大学出版社

全国百佳图书出版单位



基于案例推理的 经验学习

冯锐◎著

Experiential Learning on
Case-Based Reasoning

图书在版编目 (CIP) 数据

基于案例推理的经验学习 / 冯锐著. —上海: 华东师范大学出版社, 2012. 3

(创智学习)

ISBN 978-7-5617-9363-3

I. ①基… II. ①冯… III. ①中小学—教学研究
IV. ①G632.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 036314 号

基于案例推理的经验学习

著 者 冯 锐
策划编辑 彭呈军
审读编辑 高淑贤
责任校对 王丽平
装帧设计 卢晓红

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021-60821666 行政传真 021-62572105
客服电话 021-62865537 门市(邮购)电话 021-62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印刷者 浙江省临安市曙光印务有限公司
开 本 787×1092 16 开
印 张 14
字 数 250 千字
版 次 2012 年 4 月 第一版
印 次 2012 年 5 月 第二次
书 号 ISBN 978-7-5617-9363-3/G·5595
定 价 28.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题, 请寄回本社客服中心调换或电话 021-62865537 联系)

本书为教育部人文社会科学研究规划基金项目
《学习科学视域下的“问题解决学习”设计研究
(09YJA880119)》的研究成果

本书由扬州大学出版基金资助

目录

导 言 / 1

- 一、社会的发展与需求 / 1
- 二、教育的反思与革新 / 2
- 三、学习科学的寻求与启迪 / 4
- 四、基于案例推理的经验学习 / 6
- 五、基于案例推理的转化与发展 / 9

第一章 基于案例推理的研究脉络 / 13

第一节 基于案例推理的内涵 / 13

- 一、什么是基于案例推理 / 13
- 二、基于案例推理的概念界定 / 14

第二节 基于案例推理的源起与发展 / 16

- 一、基于案例推理的源起 / 16
- 二、基于案例推理的研究组织 / 18
- 三、基于案例推理的相关模式 / 19
- 四、人工智能(AI)领域中 CBR 的研究与应用 / 28

第二章 基于案例推理的认知基础 / 36

第一节 案例知识的表征与存储 / 36

- 一、案例知识的表征 / 36
- 二、案例知识的存储 / 38

- 第二节 基于样例的概念形成 / 44
 - 一、概念的样例化表征 / 45
 - 二、基于样例的推理和概念形成 / 46
- 第三节 基于案例的联想与类比 / 47
 - 一、基于案例的联想思维 / 48
 - 二、基于案例的类比推理 / 49
- 第四节 基于案例推理的问题解决 / 51
 - 一、问题解决与复杂问题解决 / 51
 - 二、基于案例推理的问题解决机制 / 55
 - 三、CBR 的复杂问题解决流程 / 60

第三章 基于案例推理的经验学习观 / 67

- 第一节 案例知识的经验属性 / 67
 - 一、知识的经验取向 / 68
 - 二、案例知识的经验属性 / 70
 - 三、案例知识的适切性 / 78
- 第二节 基于案例推理的学习过程 / 80
 - 一、从案例知识的检索中学习 / 80
 - 二、从案例知识的重用与修正中学习 / 81
 - 三、从案例知识的阐释与反思中学习 / 81
 - 四、从案例知识的索引与记忆中学习 / 82
- 第三节 基于案例推理的经验学习 / 83
 - 一、基于案例推理的学习观点 / 83
 - 二、基于案例推理的学习方式 / 90
 - 三、基于案例推理的学习特征 / 93

第四章 基于案例推理的教学观 / 97

- 第一节 基于案例推理的教学支持 / 98
 - 一、CBR 支持探究学习 / 98
 - 二、CBR 支持问题解决 / 100

- 三、CBR 支持技术运用 / 104
- 第二节 基于案例推理的教学原则 / 105
- 第三节 基于案例推理的教学应用 / 111
 - 一、基于案例的知识管理 / 111
 - 二、支持经验学习的工具 / 115
 - 三、经验学习环境的构建 / 117
- 第四节 LBD: 基于案例推理的教学实践 / 121
 - 一、创建 LBD 的目的 / 121
 - 二、LBD 设计思想和实施过程 / 122
 - 三、LBD 教学应用个案透视 / 126
 - 四、LBD 的教学特征 / 133

第五章 CBR 探究学习环境设计研究 / 137

- 第一节 CBR 探究学习环境的构成 / 137
 - 一、探究学习的基本步骤 / 137
 - 二、CBR 的经验学习循环 / 138
 - 三、CBR 支持的探究学习环境设计 / 140
- 第二节 CBR 探究学习环境的设计要素 / 145
 - 一、案例库的设计 / 145
 - 二、预期目标的设计 / 148
 - 三、问题与任务的设计 / 150
 - 四、活动程式的设计 / 151
 - 五、经验阐释与反思的设计 / 154
 - 六、经验交流与共享的设计 / 156
 - 七、经验法则提取的设计 / 158

第六章 CBR 促进课堂教学变革的实践研究 / 159

- 第一节 ILEMSR 的研究背景和研究问题 / 159
 - 一、研究的背景 / 159
 - 二、研究的问题 / 161

- 第二节 ILEMSR 的设计与开发 / 162
 - 一、ILEMSR 的设计理念 / 162
 - 二、ILEMSR 的学习支持功能 / 163
- 第三节 ILEMSR 教学实证研究 / 177
 - 一、研究对象 / 177
 - 二、研究设计的基本模式 / 178
 - 三、研究假设 / 181
 - 四、研究方法 / 182
- 第四节 实证研究的数据分析 / 183
 - 一、书面测验统计分析 / 183
 - 二、作品评价统计分析 / 186
 - 三、学生学习现状分析 / 190
- 第五节 实证研究结果与反思 / 198
 - 一、实证研究结果 / 198
 - 二、实证研究反思 / 199

研究结论与未来展望 / 203

- 一、研究结论 / 203
- 二、未来展望 / 205

后 记 / 208

图表索引

图 1-1	珍妮·克罗德纳建立的 CBR 模型	20
图 1-2	亨特建立的 CBR 模型	24
图 1-3	奥莫特和普拉扎建立的 R4 模型	25
图 1-4	加文·R·芬尼、孙兆浩建立的 R5 模型	27
图 2-1	案例知识表征的示意图	38
图 2-2	案例集结构与一般情景	42
图 2-3	类别、特征与样例的结构	44
图 2-4	复杂问题解决的理论框架	53
图 2-5	案例检索的过程	56
图 2-6	案例适用的过程	57
图 2-7	案例库、案例、问题领域以及解决方案领域之间的关系	59
图 2-8	CBR 形成新问题解决方案的图示	60
图 2-9	CBR 的复杂问题解决流程图	65
图 4-1	基于案例活动(CBA)的框架	120
图 4-2	“通过设计的学习”循环	125
图 4-3	《运动汽车》课程单元教学活动结构图	131
图 5-1	CBR 的经验学习循环	139
图 5-2	探究学习环境的基本特征	141
图 5-3	CBR 探究学习环境设计模型	142
图 5-4	目标驱动的问题解决动态过程	149
图 5-5	DDA 工具	157
图 6-1	ILEMSR 登录界面	163
图 6-2	ILEMSR 的项目学习列表	163
图 6-3	ILEMSR 结构示意图	164
图 6-4	ILEMSR 的探究活动程式设计	166
图 6-5	走直线机器人 Act5 的“填写设计日志”活动	168

图 6-6	走直线机器人 Act5 的“撰写个人经验,进行经验总结”活动	169
图 6-7	ILEMSR 案例库设计	170
图 6-8	“走直线机器人”规定性目标的设计	172
图 6-9	ILEMSR“我的经验”结构化设计	172
图 6-10	ILEMSR 经验法则结构化设计	174
图 6-11	ILEMSR 支持的作品展示与评论	176
图 6-12	实验班与对照班课堂教学活动场景	178
图 6-13	简易机器人教学研究设计的模式	179
图 6-14	常规课堂教学结构	180
图 6-15	ILEMSR 支持的课堂探究教学结构	181
图 6-16	知识层级的五种阐述	190
图 6-17	实验班和对照班学习态度调查结果统计(1)	191
图 6-18	实验班和对照班学习态度调查结果统计(2)	192
图 6-19	实验班和对照班学习主动性调查结果统计	192
图 6-20	实验班和对照班学习参与程度调查结果统计	193
图 6-21	实验班与对照班学习满意度统计结果	194
图 6-22	学生接受访谈场景	194
图 6-23	经验交流与共享课堂情景	197
图 6-24	实验班同学搭建的叉车形状的机器人	197
图 6-25	实验班同学搭建的走直线机器人	198
图 6-26	实验班教学中的窜组现象	201
表 1-1	SWALE 项目基于以往事件解释异常现象的示例	22
表 1-2	RBRs 与 CBRs 的比较	32
表 1-3	近来基于案例的研究项目	33
表 2-1	专家和新手在解决问题上的主要差异	54
表 4-1	作为学习资源的案例库实例	113
表 4-2	支持经验学习的工具	116
表 5-1	科学探究学习的特征	138
表 5-2	经验反思的六个层次	155
表 6-1	“走直线机器人”活动索引	166
表 6-2	“邮差机器人”项目的预设性学习目标	171
表 6-3	实验班与对照班起始整体学习水平分析	177

表 6-4	书面测验的前测成绩统计结果	184
表 6-5	实验班配对样本 T 检验统计结果	184
表 6-6	对照班配对样本 T 检验统计结果	185
表 6-7	书面测验的后测成绩统计结果	186
表 6-8	“走直线机器人”作品评价统计值	187
表 6-9	“邮差机器人”作品评价统计值	187
表 6-10	“走黑线机器人”作品评价统计值	188

导言

一、社会的发展与需求

社会发展到 21 世纪,人类社会已经从传统的工业社会迈向了知识经济时代。在知识经济时代,一方面是人类知识正以前所未有的速度猛增。据估计,从 1999 年至 2002 年这 4 年间,产生的新信息总量大约等于整个世界先前历史时期产生的信息总量。每两年,新技术信息的总量就翻一番。而据预测,到 2010 年止,每 72 小时就会翻一番。^① 另一方面,科技的快速发展和技术的不断进步使得现代职场不断变化,工作的性质变得日益复杂。美国劳工部 2006 年的报告指出,估计现在平均每个工人在 40 岁之前有可能从事超过 10 份的工作。^②而且,未来工作具有了复杂性和不确定性。甘德森(Gunderson, S)等学者在 2004 年预测 2010 年社会需求的前十位工作并没有在 2004 年出现。^③

知识经济社会是一个“知识生产”的社会,在“知识生产”的社会,知识无疑成为最有价值的东西,知识自然受到社会的尊重和人们的认同,日益凸现出来的是人性的自由及其创造的合法性。在知识经济社会中,工作不再是工业社会时期那种简单的、重复的、机械的劳作,而是具有创造性的知识型工作。社会需要的不再是按照他人设计

① 冯锐等译,琳达·达琳—哈蒙德等著. 高效学习——我们所知道的理解性教学[M]. 上海:华东师范大学出版社,2010: 1.

② U. S. Department of Labor. Number of jobs held, labor market activity, and earnings growth among the youngest baby boomers: Results from a longitudinal survey [DB/OL]. <http://www.bls.gov/news.release/pdf/nlsoy.pdf>.

③ Gunderson, S., Jones, R., & Scanland, K. The jobs revolution: Changing how America works [M]. Chicago: Copywriters Incorporated, Chicago.

的基本步骤就能完成任务的低技能层次人才,而是需要面对复杂任务能够进行批判性思考,能够成功进行理性思维、创造性思维,能作出有价值的决策,并在执行过程中能有效地解决问题的人才!

社会的这些变化对人类教育提出了新的要求,知识经济时代不仅要求人类学习在量上发生变化,而且也要在质上发生变化。“在知识经济社会,记忆事实和程序是不足以成功的。有文化的劳动者需要对知识进行概念化理解,并且基于这些理解有能力创造性地形成新的观点、新的理论、产生新的产品和新的知识。他们必须能够批判性地评价他们阅读的内容,能够以口头和书面的形式清晰地表达自己,并且通晓科学和数学思维。他们需要学习整体结构化的知识和有用的知识,而不是获得割裂的、去情景化的事实碎片。他们必须能够为自己持续的终身学习承担责任。”^①诺贝尔奖得主西蒙(Herbert Simon)说:“知识的意义已经从能够记忆和重复某些信息,转变为能够搜寻和使用信息。”^②“社会变化所引发的新需求已经无法通过基本技能训练来满足,更无法通过记忆孤立知识这种机械的、消极的学习方式来满足。”^③这引起了社会及其教育者们的深度思考:我们的社会及其教育机构如何承担这种高质量的义务和责任来最大限度地发挥个人智力和精神力量来支持个人发展和社会进步?人类社会进入知识经济时代,教育应该教给学生什么?学生到底应该学习什么?这是教育适应21世纪社会发展所面临和必须解决的现实问题。

二、教育的反思与革新

人类的教育同人类的历史一样,经历了几千年的发展,也经过了千百年的实践和理性选择。学校教育就是人类在教育实践中超越单纯生存状态,追求精神化和人性化过程中的一种理性选择。学校的出现标志人类从无秩序的原始教育走向规范统一的学校教育;标志着人类教育真正从盲目的自发发展迈入有序的组织发展。为了使社会成员能够适应社会的发展和取得个人进步,学校便承担了教育和培养社会成员的主要责任。

随着18世纪工业革命的兴起,学校教育承担起了大规模培养工业生产所需的技能型劳动者的责任,学校教育由此从精英教育转向了全民教育。“学校教育的受众面

① OECD (2008). 21st Century Learning: Research, Innovation and Policy Paris: OECD Publications.

②③ 冯锐等译,琳达·达琳·哈蒙德等著. 高效学习——我们所知道的理解性教学[M]. 上海:华东师范大学出版社,2010:1.

从少数人逐渐扩大到多数人,最终扩大到每一个人,精英教育逐渐被普及性的全民教育所取代,人类教育由此进入了全民教育即学校教育普及时代。”^①人类社会发展到知识经济时代,社会的变化对人类教育提出了新的要求,教育必须教会学生适应复杂的、动态的、不确定的社会现实环境的能力,教育必须帮助学生学会如何高效地学习,这样他们就能应对不断变化的信息、技术、工作与社会环境。

教育的变革时代已经来临,这种变革不仅需要重构教育体系,营造学习化的社会,而且需要通过教育开发人的智力资源,挖掘人的创造性潜能。特别是学校教育系统必须革新,重构“面向明天的教育”(Schooling for Tomorrow)。知识经济社会是一个学习化的社会,学习不仅限于学校,而是应该赋予各种教育机构学习机能。教育不能再按照传统教育某些预定的组织、规划和需要去培养未来的工作者,教育必须在时间和空间上扩展它的真正领域——整个社会和整个人的一生。

反观当代的教育体系,却不能完全适应社会这种变化和需求。我们的教育系统一直是以待“学习者将来需要什么”这种可能性为前提建立自己的信念系统,而并不是期待“学习者将来能做什么”。由此,学校成了人类知识传授的场所。“知识是一套关于世界的事实和解决问题的程序,学校教育的目标是将这些事实和程序传授到学生头脑中。判定学校教育成功的方式是测试学生掌握了多少事实和程序。”^②这种学校教育模式被佩帕特(Seymour Papert)称之为教育中的“授受主义”(instructionism),并认为这种教育适合于为20世纪初的工业化社会培养人才,而不适合于现在这个技术上更为复杂的、经济上竞争更为激烈的知识经济时代。^③

我们当前的学校教育仍然束缚于工业时期的教育思维与教育制度,教师和课本仍然是学生获取知识的主要来源,教学方式仍然是演讲或者讨论。所以,授受主义教学难以培养面对复杂任务能够进行创造思维,合理决策,并有效地解决问题的人才。利用工业时代这种授受主义的教学方式,学校所传授给学生的知识和技能,还未等到学生走向社会就已经过时了。霍普金斯(Hopkins)指出,学校教育受到物质空间的约束,教师往往要在任何特定时间内对整个一群人负责,采用传统的统一学习节奏,采用固有的组织形式;几乎所有的孩子都采用一致渐进的学习过程。^④学校的“通用式”教育

① 张湘洛. 人类教育的三次跨越[J].《学术交流》,2008,(7):175-178.

② 郑太年著. 学习为人的发展[M]. 上海教育出版社,2008:3.

③ Sawyer, K. (2006). Introduction: The New Science of learning. Robert Keith Sawyer (ed.). The Cambridge Handbook of The Learning Sciences. Cambridge University Press: 5-6.

④ OECD (2006). Schooling for tomorrow: Personalising Education. Paris: OECD Publications.

模式和围绕其建立的体系不适应个体的发展需要,也不能满足他们未来复杂的工作、生活的环境。人们已经意识到,“一刀切”的学校知识和组织安排既不适合个人需要,整体上也和知识社会格格不入。

其实,在过去几十年中,来自多个领域的评论者已经对教育实践提出了尖锐的批评,教学方法被批评为不能适应人类认知的变化,课程被描述为与当前时代不一致、不同步,并对原属学科(parent disciplines)缺乏适切的表征。学校体系被认为不能完全适应人口增长的多样性,不能满足社会环境日益增加的需求。当我们试图创建“面向明天的教育”体系时,我们发现教育科学中的现有理论不能充分地解决教育变革中遇到的新问题。

三、学习科学的寻求与启迪

为了能让教育者、决策者深刻理解教学现实,为了能给教育者、决策者的教育改革寻求科学的支撑,研究者和实践者将教育变革的视点聚焦于教育的本真问题上——“人如何学习?”拉考夫(Lakoff)于1987年表达了这个观点:“人们能学习什么?人们应该学习什么?还有他们应该用他们获得的知识做什么?对于这些问题,我们所持的观点依赖于我们对于学习的理解。”美国科学基金会(National Science Founding, NSF)执行总裁阿登·贝蒙特(Arden Bement)说,“有关学习的基础研究极其重要。在今日复杂和快速变化的环境中,对学习过程的基本理解将有助于我们发展知识基础,这种知识基础对于我们这个永远处于变化的世界的繁荣是非常必要的。”^①经济合作与发展组织(OECD: Organization for Economic Cooperation and Development)下设的一个教育研究与革新中心(CERI: Center for Educational Research and Innovation),是世界上最重要的和最优秀的教育研究机构之一。该组织从20世纪90年代开始关注教育改革,该组织在2008年国际会议的报告《21世纪的学习——研究、创新和政策》中指出:“知识经济社会中最为关键的是学习,聚焦于人类学习本身的教育体制改革才是改革的核心,改革不在于简单地改变教育结构和教育体制,而在于面向人类的学习过程、学习规律来创新和重构未来的教育系统”。^②

1996年,美国国家研究委员会(National Research Council)下属组织——学习科学

① 赵健,郑太年,任友群,裴新宁.学习科学研究之发展综述[J].开放教育研究,2007,(2):15-20.

② OECD (2008). 21st Century Learning: Research, Innovation and Policy Paris: OECD Publications.

研究开发委员会(Committee On Developments in the Science of learning)举办了一个“科学学习的科学”(The Science of Science Learning)工作坊,该活动聚集了十几位国际著名的学习专家,这些专家从脑科学、神经科学、行为科学、心理学和教育学等多个学科角度就近30年来关于人类学习的研究成果进行了汇报和总结。

美国国家研究委员会另外组织了学习研究与教育实践委员会(Committee On Learning Research and Education),该委员会对将科学学习方面的研究成果和教室的实际教学之间建立起更好的连结展开了研究。1999年,研究成果——*How People Learn: Bridging Research and Practice*发表。2000年,该委员会在*How People Learn: Bridging Research and Practice*版本的基础上进行增补修订,并正式出版了*How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*研究报告。^①该报告统整了数十年来心智、大脑和经验等方面的研究成果,对“儿童如何学习”“专家如何学习”“学习如何迁移”“学习环境如何设计”“如何进行有效教学”等问题进行了回答,让人们更为明确地理解了学习的本质以及有意义学习的方式、学习环境的设计等。这些丰富且重要的学习研究成果确实改变了我们对于学习的认识,成了知识经济时代促进学校教育革新的重要理论。

20世纪80年代以来,教育领域开始关注教育理论与实践之间的沟通,以寻求真正意义上的学校变革。于是,来自认知科学、神经科学和教育科学等不同领域的学者积极寻找一个新的、整合的框架以建立一个学习科学领域,希望借助于创建新的学习科学领域来把握学习的复杂过程;来摆脱根深蒂固的教育与学习的传统观念;来引领和促进学习理论与教育实践之间新的生成性和互动性的转化。学习科学是国际上近几年发展起来的交叉学科,并且已成为当今最活跃的研究领域之一,其研究旨在对“人如何学习”形成基于研究的主张,且使该主张具有实践指导、教学启示和理论内涵。R.基思·索耶(R. Keith Sawyer)在《剑桥学习科学手册》中指出:学习科学是一个研究教和学的跨学科领域。学习科学家研究多种场境中的学习,不仅包括学校课堂中的较为正式的学习,也包括发生在家庭中、工作中和同伴间的非正式学习。学习科学的目标是更好地理解产生最有效的学习的认知和社会过程,并运用这方面的知识去重新设计课堂和其他学习环境,以让人们更深入、更有效地学习。^②

① Donovan MS, Bransford JD, and Pellegrino JW. (1999). *How People Learn — Bridging Research and Practice*. Washington, DC: National Academy.

② 赵健,郑太年,任友群,裴新宁.学习科学 Research 之发展综述[J].开放教育研究,2007,(2):15-20.

国际学习科学协会(The International Society of the Learning Sciences, ISLS)将学习科学领域描述为:“学习科学作为一个跨学科领域诞生于二十世纪九十年代,其主要研究现实情境中的学习,以及在学校、网络、工作场、家庭等创设的正式环境 and 非正式环境中如何更好地促进学习。学习科学研究是在建构主义、社会建构主义、社会认知和社会文化等相关学习理论的指导下进行的。”^①

学习科学是在认知科学、计算机科学、教育心理学、人类学、社会学和神经科学等相关基础学科的支持下发展起来的,它吸收和融合了各个学科有关学习的观点和研究范式来研究学习的本质、学习发生的过程和条件,以及改善人类学习效率的学习环境。中国工程院院士,东南大学学习科学研究中心原主任韦钰教授认为学习科学是学科会聚的结果,她指出:“学习科学(Learning Science, Neuro-education, Bio-education)是国际上近几年发展起来的交叉学科,并且已成为当今最活跃的研究领域之一。该学科主要由生物学和教育学交叉而成,涉及生物医学工程、信息科学、脑科学、认知科学、心理学及教育学等众多研究领域,通过在心智、脑科学和教育之间建立桥梁(Mind, Brain and Education),将脑科学的最新成果(从基因到行为)应用于教育 and 学习过程。”^②

学习科学自诞生以来,给教育领域带来了许多创新变化,并且这些创新已经逐渐地嵌入到相关领域的革新议程之中。正如高文教授所描述的,“当今世界正面临着一场‘学习的革命’,我们将彻底改革几个世纪以来人们已经习以为常的、旧的、传统的教育观念和教学模式,创造出一种在真正意义上尊重人的主体性、激发人的创造性、相信并注意开发人的潜力、便于人与人交际与合作的崭新的教育观念和学习模式。”^③

四、基于案例推理的经验学习

近年来,世界各个国家教育革新的一个共同趋势是教育回归生活世界,教育回归生活世界的理念已经贯穿于整个教育变革之中,经验学习获得了人们的普遍认同并得到了有效的践行,也开始回归到自己缺失的位置中。教育研究者和教育实践者开始重视 and 关注经验在学习中的地位 and 作用。

经验是人类最朴素、最基本的意义表征形式。孔子用“吾听吾忘,吾见吾记,吾做

① Learning Sciences[DB/OL]: http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_sciences.

② 韦钰.从神经教育学的兴起看学科会聚的新趋势[DB/OL]. <http://blog.ci123.com/weiyu>.

③ [美]约翰·D·布兰克福特,安·L·布朗,罗德尼·R·科金等编著.人是如何学习的——大脑、心智、经验和学校[M].上海:华东师范大学出版社,2002:7.