

“多媒体画面语言学”研究系列丛书

# 深度学习的探索之路

EXPLORATION OF DEEP LEARNING

刘哲雨 著

南开大学出版社

“多媒体画面语言学”研究系列丛书

教育部人文社会科学基金项目(17YJC880074)

天津市哲学社会科学规划项目(TJJX16-009)

# 深度学习的探索之路

刘哲雨 著



南开大学出版社

天津

“国家出版工程”“中华书局百年华诞”  
(430088001) 世纪中国百年学人与著作  
(620-31XULT) 中国出版集团百年学人与著作

**图书在版编目 (CIP) 数据**

深度学习的探索之路 / 刘哲雨著. — 天津: 南开  
大学出版社, 2018.5

(“多媒体画面语言学”研究系列丛书)

ISBN 978-7-310-05590-6

I. ①深… II. ①刘… III. ①多媒体技术—研究  
IV. ①TP37

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第086072号

**版权所有 侵权必究**

南开大学出版社出版发行

出版人: 刘运峰

地址: 天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码: 300071

营销部电话: (022)23508339 23500755

营销部传真: (022)23508542 邮购部电话: (022)23502200

\*

唐山鼎瑞印刷有限公司印刷

全国各地新华书店经销

\*

2018年5月第1版 2018年5月第1次印刷

260×185毫米 16开本 12.25印张 270千字

定价: 48.00元

如遇图书印装质量问题, 请与本社营销部联系调换, 电话: (022)23507125

南开大学出版社

天津

## 丛书序

《深度学习的探索之路》是天津师范大学教育技术学科创新性研究成果“多媒体画面语言学”研究系列丛书之一，本丛书得到国家社会科学基金“十三五”规划教育学课题（BCA170079）的支持。“多媒体画面语言学”理论是诞生在并成长于中国本土的一门创新理论，旨在促进数字化教学资源的设计、开发和应用的内涵式发展。实现多媒体画面语言辅助教学、实现多媒体技术促进深度学习，也是全球教育技术发展的共同愿景。“多媒体画面语言学”的研究框架包括：画面语构学、画面语义学和画面语用学。作为“多媒体画面语言学”系列研究中的重要组成部分，技术促进深度学习的研究展现了多媒体画面语言学在教育领域的语用学研究价值。多媒体画面语言的组成要素包括：图、文、声、像与交互，这本著作中的理论研究与实证研究共同实现了对多媒体画面语言组成要素的全覆盖，将多媒体画面语言学理论体系作为处方型外部表征规范，努力探索外部方式促进深度学习的机制与路径。

“不忘初心，方得始终”是刘哲雨秉承的信念，怀揣着对深度学习研究的热忱与敬畏，刘哲雨完成了专著《深度学习的探索之路》。著作中首先提取了促进深度学习的核心要素，利用核心要素搭建了深度学习的兼容性框架。每个教育者、设计者都可以借助兼容性框架从各自角度研究深度学习。学科内容与深度学习框架结合，可以研究学科课程如何与深度学习模式有机融合，让教师们每节课都可以用核心要素展开教学；教育媒体与深度学习框架结合，可以研究教育媒体如何促进深度学习。兼容性框架作为促进深度学习的机制，铺就了深度学习常态化应用的发展道路。

这本著作实现了三个层面的目标。宏观层面上，改变教育媒体包围下的浅层学习现状，普及深度学习理念，培养学习者的批判性思维能力和问题解决能力，提升民族创新力与创造力。中观层面上，实现同根同源的中国学生发展核心素养与深度学习理论之间常态化的融合、应用与发展；坚持深度学习简化、具化、可执行化的发展思路，满足一线教师的强烈呼声；利用“多媒体画面语言学”理论体系指导媒体设计、促进媒体技术更加理性地发展，是技术促进深度学习的有效路径。微观层面上，为面向深度学习的课堂设计、资源设计与系统设计，提供设计规范和设计依据；发展国内深度学习的理论研究，丰富深度学习的内涵，完善深度学习的过程模型，提炼深度学习与学科教学的融合方法；构建深度学习专属的、简洁易操作的、具有推广价值的评价模式。

此外，我们都一致认为刘哲雨博士是教育技术界不可多得的学术人才，执着于研究“人是如何学习的”，保持着难能可贵的好奇心与探索欲，是深度学习领域和多媒体画面语言学领域颇受认可的优秀青年学者。相关成果影响力突出，论文连连得到专家好评，多次在国内外学术会议上做大会主题报告；系列研究富于创新，曾就深度学习研究框架远赴美国哥

伦比亚大学与密歇根大学交流访问并征询专家意见；擅长学科交叉与融合，如，将符号学理论框架引入“多媒体画面语言学”，为“多媒体画面语言学”的发展做出突出贡献；哲雨的研究专一且深入，五年前构建出深度学习研究的四层体系框架，第一层次成果是完成了《多媒体画面语言表征促进深度学习的实验研究》，是当时国内第一篇关于深度学习的博士论文，她的教育部人文社会科学研究项目“深度学习的促进机制研究与评价模式构建”（17YJC880074）等都是第二层次研究成果，目前已经入第三层次即深度学习的脑机制研究阶段，相信脑机制的研究结论会成为“多媒体画面语言学”未来发展的重要科学依据。

18年前，刘哲雨成为了我的学生，她是跟随我学习时间最长的学生，也是我最得意的弟子，我见证了刘哲雨从物理学学士成长为教育技术学博士的发展历程，因此对哲雨的了解更深一些、对哲雨的期望也更多一些。每次和哲雨谈论学术问题，总能令我眼前一亮，“三日不见必有创新”，层出不穷的创新想法背后，也凝结了哲雨的辛勤付出，她的努力与勤奋、她的谦逊与执着、她带领团队时的凝聚力、她向专家请教时的学习力，都给身边的人留下了美好而深刻的印象，祝愿哲雨在自己的学术道路上发展的更加高远。

王志军

王志军教授，博士生导师

2018年1月于天津师范大学立教楼

# 序言

“人类是如何学习的”是全球瞩目的话题,评价“如何学习”的标准并不是知识的数量或广度,而是拥有整合信息并建构知识体系的能力、灵活运用所学知识解决真实问题的能力,即深度学习的能力。身处知识经济时代的人们,迫切地需要以深度学习的方式进行终身学习;身处教育领域的人们,面对课堂教学的困惑、面对碎片化学习的焦虑、面对未来的创新挑战,迫切需要将深度学习作为常态化的学习方式。

早在20世纪50年代中期,美国学者 Ference Marton 和 Roger Saljo 就在实验中发现:一类学生将注意力放在与提问有关的内容上,并试图背诵;另一类学生阅读后,把握核心思想,并结合自己的其他知识进行思考。在1976年他们发表了《学习的本质区别:结果和过程》,文中按照学习者获取和加工信息的不同方式,第一次将学习者的加工水平划分为深度学习(Deep Learning)和浅层学习(Surface Learning)。深度学习发展了学习者的高阶思维,改变了围绕识记、领会、运用等中低层次思维目标的教学现状。

放眼当下,伴随着大数据与人工智能时代的到来,深度学习与碎片化学习、生物脑深度学习与类脑深度学习等话题备受关注,一时间“深度学习”成为焦点热词,明确人类深度学习的内涵变得更加重要。本书特别指出深度学习是学习者积极主动地、批判性地整合新知识,并以深度理解为起点、以新情境中的迁移为导向、以解决复杂问题和创新为目标的高层次的学习方式。

展望未来,一切面向深度学习的变革与进步、产品与技术都要基于深度学习的基础规律研究。缺乏基础规律研究的深度学习发展蓝图容易成为纸上谈兵。本书对深度学习的基础规律研究的贡献在于丰富了深度学习的内涵、明确了深度学习常态化发展的路径(核心要素)、构建了深度学习实证研究的范式以及提供了技术促进深度学习的规则。

深度学习是非常复杂的认知加工处理过程,其本质是结构性知识与非结构性知识相互作用的建构过程;需要学习者激活原有知识、调取记忆,结合新知识、新信息与新问题进行整合、迁移、分析、综合以及创造。相关研究显示,与浅层学习相比,深度学习方式令学生掌握更高水平的问题解决能力和批判性思维能力,而这也是学习者胜任未来公民生活和工作必须具备的能力。不同领域的学者从不同的研究角度、以不同的研究范式推动着深度学习迅速深入地发展。正如书中提到的,学习科学探索人脑是如何深度学习的、教育技术学探索技术是如何促进深度学习的以及如何面向深度学习实施教学。深度学习的内涵式发展需要我们共同的参与和努力。北京大学学习科学实验室这些年一直在努力团结海内外的优秀学者共同开展学习科学方面的研究,在一次会议中偶然听到了哲雨老师关于深度学习的精彩报告,之后就一直保持着密切联系与合作。在这个过程中,深深感受到了哲雨老师对学术研究的执着、热情和激情,确实是一位非常优秀的青年学者。这本著作凝结了她这些年的研究成

果和心得体会,相信一定能够让大家对深度学习有更全面和深刻的了解。

言 录

尚俊杰 博士

北京大学教育学院副院长,教育技术系主任

北京大学教育学院学习科学实验室执行主任

中国教育技术协会教育游戏专业委员会理事长

中国人工智能学会计算机辅助教育学会副理事长

# 前言

提笔回眸,有记载的深度学习研究历经半个世纪,而我个人对深度学习的探索也已经走过了五个春秋。目前已经形成了深度学习研究的体系脉络,主要分为四个阶段。第一阶段是深度学习的基本理论探索,其中最重要的是评估深度学习,即深度学习过程与深度学习结果的双重评价体系;第二阶段提出了促进深度学习的四个核心要素,并借助多媒体画面语言表征核心要素,通过高水平要素表征促进深度学习;第三阶段兼顾深度学习的外部促进方式研究和内在加工机制研究,大胆猜想、小心求证,探索深度学习的外部促进机制与内在中介机制,同时利用多模态技术进一步分析深度学习的脑机制;第四阶段展望未来,努力促进深度学习走向内涵式发展和常态化应用。

本书是教育部人文社会科学研究项目“深度学习的促进机制研究与评价模式构建——以教育媒体表征深度学习核心要素为路径”(17YJC880074)的阶段性的研究成果,是深度学习研究体系的综合展示。其中,理论研究丰富了深度学习的内涵、建构出深度学习的实施过程与评价模式,并提出了应用方案;实证研究构建了认知行为研究与眼动行为研究相结合的实证研究范式,检验媒体促进深度学习的效果与机制。

全书共包括七章:第一章,概述了深度学习的研究缘起和对已有文献的梳理,同时阐述了本书的整体思路和研究方法;第二章,通过德尔菲法与层级分析法提取深度学习的核心要素,并进行理论论证;第三章,提出了深度学习的“3+2”评价模式;第四章,从核心要素的视角分析多媒体画面语言的表征功能、原则、形态、类型和案例等;第五章,通过实验验证多媒体画面语言表征核心要素促进深度学习;第六章,站在学习科学的高度,分析如何采用多模态技术开展深度学习研究;第七章,总结过去研究的成果与不足,展望未来,并坚定了探索深度学习的信念。

本书适用于高等院校和科研机构的教师、硕博研究生、中小学教师与教学研究人员、教育管理人员、教育媒体研发人员以及关注人类学习机制和深度学习发展的所有读者。

由于作者研究经验不足、研究条件有限,加之全球深度学习的发展日新月异,书中难免存有疏漏或不当,诚恳期待各位专家和广大读者批评指正。

刘哲雨 记

戊戌年春月于立教楼



# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	1
第一节 研究的缘起.....	1
第二节 深度学习的文献梳理.....	3
第三节 研究设计.....	13
<b>第二章 深度学习的核心要素</b> .....	18
第一节 促进深度学习的核心要素研究.....	18
第二节 核心要素促进深度学习的机制研究.....	22
<b>第三章 深度学习的评价模式研究</b> .....	30
第一节 学习评价与深度学习评价概览.....	30
第二节 深度学习“3+2”评价模式.....	37
<b>第四章 促进深度学习的多媒体画面语言表征研究</b> .....	44
第一节 多媒体画面语言表征深度学习.....	44
第二节 深度学习核心要素的多媒体画面语言表征研究.....	47
第三节 多媒体画面语言表征目标促进深度学习.....	59
第四节 多媒体画面语言表征行为投入促进深度学习.....	65
第五节 多媒体画面语言表征情境创设促进深度学习.....	68
第六节 多媒体画面语言表征反思促进深度学习.....	72
<b>第五章 实证研究</b> .....	76
第一节 实验总体设计.....	76
第二节 虚拟现实环境下行为投入影响深度学习的眼动行为实验研究.....	90
第三节 虚拟现实环境下行为投入要素影响深度学习的认知行为实验研究.....	124
第四节 综合讨论.....	153
第五节 提炼发表.....	157
<b>第六章 深度学习的多模态研究</b> .....	175
第一节 深度学习研究需要多模态方法.....	175
第二节 学习科学与深度学习中的多模态.....	176

第三节 基于深度学习框架的多模态指标体系.....	178
<b>第七章 探究之路的回首与展望.....</b>	<b>182</b>
<b>后记.....</b>	<b>185</b>
1.....	第一章
1.....	第一章
2.....	第二章
11.....	第二章
11.....	第二章
18.....	第一章
25.....	第二章
32.....	第三章
30.....	第一章
32.....	第二章
41.....	第四章
44.....	第一章
44.....	第二章
42.....	第三章
44.....	第四章
48.....	第五章
51.....	第六章
67.....	第七章
70.....	第一章
70.....	第二章
74.....	第三章
72.....	第四章
72.....	第五章
73.....	第六章
73.....	第七章
73.....	第八章
73.....	第九章
73.....	第十章
73.....	第十一章
73.....	第十二章
73.....	第十三章
73.....	第十四章
73.....	第十五章
73.....	第十六章
73.....	第十七章
73.....	第十八章
73.....	第十九章
73.....	第二十章
73.....	第二十一章
73.....	第二十二章
73.....	第二十三章
73.....	第二十四章
73.....	第二十五章
73.....	第二十六章
73.....	第二十七章
73.....	第二十八章
73.....	第二十九章
73.....	第三十章
73.....	第三十一章
73.....	第三十二章
73.....	第三十三章
73.....	第三十四章
73.....	第三十五章
73.....	第三十六章
73.....	第三十七章
73.....	第三十八章
73.....	第三十九章
73.....	第四十章
73.....	第四十一章
73.....	第四十二章
73.....	第四十三章
73.....	第四十四章
73.....	第四十五章
73.....	第四十六章
73.....	第四十七章
73.....	第四十八章
73.....	第四十九章
73.....	第五十章
73.....	第五十一章
73.....	第五十二章
73.....	第五十三章
73.....	第五十四章
73.....	第五十五章
73.....	第五十六章
73.....	第五十七章
73.....	第五十八章
73.....	第五十九章
73.....	第六十章
73.....	第六十一章
73.....	第六十二章
73.....	第六十三章
73.....	第六十四章
73.....	第六十五章
73.....	第六十六章
73.....	第六十七章
73.....	第六十八章
73.....	第六十九章
73.....	第七十章
73.....	第七十一章
73.....	第七十二章
73.....	第七十三章
73.....	第七十四章
73.....	第七十五章
73.....	第七十六章
73.....	第七十七章
73.....	第七十八章
73.....	第七十九章
73.....	第八十章
73.....	第八十一章
73.....	第八十二章
73.....	第八十三章
73.....	第八十四章
73.....	第八十五章
73.....	第八十六章
73.....	第八十七章
73.....	第八十八章
73.....	第八十九章
73.....	第九十章
73.....	第九十一章
73.....	第九十二章
73.....	第九十三章
73.....	第九十四章
73.....	第九十五章
73.....	第九十六章
73.....	第九十七章
73.....	第九十八章
73.....	第九十九章
73.....	第一百章

# 第一章 绪论

## 第一节 研究的缘起

### 一、时代发展呼唤深度学习

大数据时代的到来为教育带来了前所未有的发展契机,深度学习是大数据时代中决定互联网发展方向的决定性因素。《MIT 技术评论》评选出 2013 年最具突破性的科学技术,其中名列榜首的是机器:深度学习。机器深度学习是建立在人类深度学习规律的基础之上的,例如 2016 年谷歌人工智能机器人 AlphaGo 战胜世界著名棋手李世石,而 AlphaGo 采用的正是深度学习技术,同时也发现 AlphaGo 尚不能解决开放性问题、缺乏全局观。因此,进行人类深度学习的过程、特点以及规律的研究,不仅能够改变当前互联网时代人类“浅学习”的现状,更能够为机器深度学习的深入研究提供科学的依据。

信息技术、人力智力资本已成为全球经济发展的核心动力,人类步伐越走越快地进入知识经济时代。知识经济时代,最基本的生产能力是获取、利用知识来改造外部世界的能力。人类通过对知识的获得、加工、运用、共享和创新的学习过程,达到自我发展、社会改造的共同目标。从这个角度来说,知识经济时代与学习型社会同样需要深度学习。

学会如何学习、学会如何终身学习是人类一项最基本的生存能力。人类是否已经掌握“如何学习”这项能力的评价标准并不是知识的数量或广度,而是拥有整合新旧信息并建构知识体系的能力、灵活运用生成的知识体系解决真实问题的能力,即深度学习的能力。由此看来,深度学习能力是衡量学习者“学会了如何学习”的关键,深度学习能力也是知识经济时代和学习型社会中人类必需的基本能力。

### 二、教育发展呼唤深度学习

与深度学习相对应,浅层学习是一种学习者在外力驱动下,采用简单记述、重复训练和强化记忆的方式习得新知识的学习方式<sup>①</sup>。长期以来,我国灌输式的应试教育传统根深蒂固,知识被当作纯粹的外在对象,过度追求对知识进行表面的、短时的记忆和加工,而缺乏有意义的联结和复杂的生成过程,导致课堂成为知识堆积和追求教育 GDP 的场所<sup>②</sup>。这种表层化、表演化、表面化的教学方式衍生出庸俗化的互动、程序化的合作、肤浅化的探究<sup>③</sup>等诸多课堂学习问题,无法改变学习者把信息作为孤立的、不相关的事实来被动接受、简单重复和机械记忆,而忽视对知识的深层加工、深度理解及长期保持的现实,更无法实现知识建构、迁移应用及问题解决<sup>④</sup>。浅层学习是一种被动的、机械式的学习方式,直接导致“知识与技

① 杨子舟.从浅层学习走向深度学习[J].教育探索,2016,(7):32-35.

② 安富海.促进深度学习的课堂教学策略研究[J].课程·教材·教法,2014,34(11):57-62.

③ 张浩,吴秀娟.深度学习的内涵及认知理论基础探析[J].中国电化教育,2012,(10):7-11+21.

能’被僵化或虚化,‘过程与方法’被简单应对或错误实施,‘情感态度与价值观’被标签化”<sup>①</sup>。

美国北卡罗来纳大学的教育专家 R.Keith Sawyer 分析了学习科学范畴内的教育教学,并提出学习科学的研究热点近期集中在:深度理解、解决问题、区别于教师的知识建构、基于原有知识、脚手架和反思等。其中的深度理解和问题解决都属于深度学习,这也预示着深度学习是未来教育教学研究的热点,是当前学习科学的重要研究内容。“深度学习是如何发生的”以及“如何促进深度学习的发生”也是当前学习科学研究的重要目标。

“中国学生发展核心素养”(以下简称“核心素养”)的若干核心素养与深度学习关系密切。首先,在“学会学习”方面提出“勤于反思”,作为重要的元认知策略,反思影响着深度学习;同时,深度学习的过程促进学生反思水平的深化与升华。深度学习是在理解的基础上,拥有批判性思维,能够根据复杂情境和自身认知结构,选择合理有效的知识和学习策略,尤其是元认知知识及元认知策略,这本身就具有反思性的特征,同时具有训练反思的价值。<sup>②</sup>其次,在“实践创新”方面提出了“批判质疑”和“问题解决”,深度学习是以理解为基础,主动地、批判性地建构知识体系,独立判断新观点,发现新问题,根据新情境和条件,选择自身知识,生成新策略,制定合理方案,最终使问题得到最大程度的解决。深度学习并没有因为问题的解决而终结,问题解决给学习者新的机会,完善认知结构,增强元认知知识、元认知策略和元认知能力。在螺旋式上升的循环中,“批判质疑”和“问题解决”成为一个人终身发展的能力,进一步内化为学生实践创新的理念和价值观。最后,在社会对“核心素养”真正发挥辐射功能的期待中,在“核心素养”的践行中,深度学习起到了从具体实践层面上落实和促进“核心素养”的重要作用。深度学习与“核心素养”的交互影响,不仅令我们意识到“核心素养”是可细化的、可学的、可教的,更深刻地感受到关注合理设计、有效促进深度学习的重要意义。

### 三、个性化学习呼唤深度学习

微信、微博等快捷的互联网时代的信息获取方式,让人们在碎片化的信息和碎片化的思考中,失去了自我最基本的思维方式,尤其是反思、内省等需要持续专注的思维方式。不追求深度理解和深度学习的人们,在获得碎片信息后,就开始“中断阅读、发表评论”,按照自己的想象收集信息,这会带来很严重的负面问题,即碎片化思维和浅学习根本无法纠正原本的偏见,相反加剧了偏见,而这些都是缺乏深度学习指导的浅学习过程。追根溯源,一些学者对浅学习问题的研究也是源于电子媒体学习过程中学习效率低下的现实问题。因此,设计促进深度学习的媒体资源迫在眉睫。

深度学习是非常复杂的认知加工处理过程,其本质是结构性知识与非结构性知识相互作用的建构过程;需要学习者激活原有知识、调取记忆,结合新知识、新信息、新问题进行整合、分析、综合、迁移以及创造。深度学习实现了发展学习者高阶思维的目标,改变了现有教学中围绕识记、领会、运用等中低层次思维目标的现状。深度学习是面向真实任务情境和复

① 安富海.促进深度学习的课堂教学策略研究[J].课程·教材·教法,2014,34(11):57-62.

② 吴秀娟,张浩,倪厂清.基于反思的深度学习:内涵与过程[J].电化教育研究,2014,(12):23-28.

杂技术环境的学习理念与学习方式,通过深度加工知识信息、深度理解复杂概念、深度掌握内在关联,主动建构学习者个人知识体系,迁移与应用到解决真实复杂问题的过程中,最终达到促进多元智能和高阶思维能力的全面发展。近几年来,深度学习引起学习科学研究者、教育学者等群体的关注和学习者个体的重视,体现出人类社会对深度学习的呼唤。

## 第二节 深度学习的文献梳理

在 20 世纪 50 年代中期,美国学者 Ference Marton 和 Roger Saljo 对学生学习过程进行了一项实验研究。两位学者给学生布置了同一份专业文章去学习,并提前告知将会对这篇文章进行提问。实验研究结果表明,学生处理这篇专业文章的方式大致分为两类:一类学生将注意力放在和提问有关的内容部分,并且试图背诵这些内容;另外一类学生阅读完专业文章之后,概述文章的大意,把握核心思想,并且结合自己的其他专业知识进行思考。在 1976 年 Ference Marton 和 Roger Saljo 发表的《学习的本质区别:结果和过程》一文中,按照学习者获取信息和加工信息的不同方式,将学习者的加工分为深度水平和浅层水平,并首次提出了深度学习(Deep Learning)和浅层学习(Surface Learning)的概念。<sup>①</sup>在这之后,由 Ramsden、Entwistle 和 Biggs 等学者从不同角度对深度学习进行探究。2004 年教育技术领域的 AECT 2004 会议强调深度学习的意义,开启了深度学习研究的新篇章。

利用知识图谱分析工具 CiteSpace 软件,对 272 篇文献进行关键词的同质度分析和共词分析,结果如表 1-1 所示。研究发现,深度学习研究中的主要研究方向与应用领域中课堂教学、移动学习、自主学习、翻转课堂等处于不同的学习环境,涉及学会学习、学习策略、学习理念、反思、讨论等促进深度学习的学习系统要素,包含探讨问题解决、教学效果、浅层学习、认知行为等评价深度学习的维度。

表 1-1 “深度学习”研究文献的同质度分析

词频	中心性	关键词
138	0.62	深度学习
32	0.50	学习过程
18	0.16	课堂教学
13	0.37	高中物理
13	0.47	问题解决
10	0.00	学习活动
9	0.02	机器学习
9	0.03	最近发展区
9	0.05	浅层学习

<sup>①</sup> Marton F., Saljo R.. On qualitative differences in learning: I-Outcome and process[J]. British Journal of Educational Psychology, 1976, (46): 4-11.

续表

词频	中心性	关键词
8	0.00	卷积神经网络
8	0.00	教学策略
8	0.04	神经网络
7	0.05	自主学习
7	0.07	认知结构
7	0.09	教学效果
6	0.01	学习理论
6	0.21	信息技术

深度学习的理论基础的探讨呈现出多元化的特点,张浩、吴秀娟两位学者认为这个时期探讨深度学习的角度相继出现了认知信息加工理论、认知—发现学习理论、有意义学习和图式理论、建构主义理论、认知灵活性理论、情境认知理论、分布式认知理论和元认知理论等。<sup>①</sup>由于深度学习仍处于发展初期,无法摆脱思维目标层次的束缚,缺乏对开展深度学习的指导性策略。本书从深度学习的缘起、内涵、方法与策略、测量与评价研究、学习环境、过程、模型与要素等方面进行研究梳理。

### 一、深度学习的内涵

随着深度学习研究的日益深化,研究者就深度学习已达成的主要共识包括深度理解概念、构建学习环境、基于原有认知结构的知识体系建构、注重反思、以迁移和解决新问题为目标等。在这些共识中,既包含了深度学习的界定,也包含了深度学习的评价。“深度学习”作为描述特定学习水平的概念,相关研究仍处于发展过程中,其中深度学习的定义依然需要更多关注和探讨。

#### (一)国外学者提出的深度学习的定义

Ramsden 认为,深度学习证明一个人具备了综合与评价等高级思维能力,对学习材料的投入,而不仅仅是为了合格的成绩而学习。与之相对的浅层学习往往与机械学习或追求及格分数有关。<sup>②</sup>Kates 在 2002 年认为,深度学习是学习者沉浸在目标内容中,有充分的时间批判性地反思性学习。深度学习与深度理解目标内容有密切关系,是学习者从创新的视角观察事物、应用概念最后达到自我改变的过程。<sup>④</sup>

#### (二)国内学者提出的深度学习的定义

黎加厚:深度学习是在理解的基础上,学习者能够批判地学习新思想和事实,并将它们

① 张浩,吴秀娟.深度学习的内涵及认知理论基础探析[J].中国电化教育,2012,(10):7-12.

② Ramsden P.Learning to Teach in Higher Education[M].London:Routledge,1992:38-61.

③ Biggs J.,Tang C..Teaching for quality learning at university[M].Buckingham: The Society for Research into Higher Education&Open University Press,2011:21-22.

④ Michael Harker and Debra Harker.Achieving deep learning with student teamwork:an exploratory investigation[M].e-Journal of Business Education and Scholarship Teaching.2007,(1):24.

融入原有的认知结构中,能够在众多思想间进行联系,并能够将已有的知识迁移到新的情境中,做出决策和解决问题的学习。<sup>①</sup>

孙银黎:深度学习是在陈述性知识和程序性知识基础上追求对策略性知识的进一步深化,它不满足于被动地接受,更注重接受之后的反思;不满足于对原有知识的扩充,更注重学习者认知结构的重建。<sup>②</sup>

焦建利:深度学习是一种基于理解的学习,强调学习者批判性地学习新思想和新知识,把它们纳入到原有的认知结构中,将原有的知识迁移到新的情境中,从而帮助决策、解决问题。<sup>③</sup>

吴秀娟:深度学习是一种面向真实社会情景和复杂技术环境的学习方式和学习理念,倡导通过深度加工知识信息、深度理解复杂概念、深度掌握内在含义,主动建构个人知识体系并有效迁移应用在真实情境中解决复杂问题,并最终促进全面学习目标的达成和高阶思维能力的发展。<sup>④</sup>

张静:深度学习是指学习者以复杂的、深层次知识(Deep Knowledge)为学习对象,以沉浸、投入的心理状态,运用高阶思维(Higher-Order Thinking)和复杂问题解决的相关能力,实现分析、综合、评价等高层次学习目标的学习方式。<sup>⑤</sup>

张治勇:深度学习是一种提高学生自主学习能力、实践能力和创新能力的学习方式。<sup>⑥</sup>

安富海:深度学习是一种基于理解的学习,是指学习者以高阶思维的发展和实际问题的解决为目标,以整合的知识为内容,积极主动地、批判性地学习新的知识和思想,并将它们融入原有的认知结构中,且能将已有的知识迁移到新的情境中的一种学习。<sup>⑦</sup>

基于国内外学者的观点,我们认为深度学习就是学习者积极主动地、批判性地整合新知识,并以深度理解为起点、以新情境中的迁移为导向、以解决复杂问题和创新为目标的高层次的学习方式。知识在学习者认知结构中的状态与知识呈现时的原始状态之间的差距,可以作为深度学习的评价标准,但与有意义学习不同的是,后者的起点定义在新旧知识产生关联并记忆保持的基础上,而深度学习的起点定义在理解的基础之上。在理解的基础上进行高于知识原始形态的学习和应用,称之为深度学习。认知心理学的学者在对各种领域问题的解决进行大范围的研究后,界定出“问题解决是导致某个问题可以获得解决的思维活动”<sup>⑧</sup>。学习者在问题解决的过程中,形成的自我图式有利于其他问题的解决,也有利于迁移。

## 二、深度学习的方法与策略研究

在深度学习的策略与方法研究阶段,促进深度学习的要素逐渐明朗清晰起来,学者们开

① 何玲,黎加厚.促进学生深度学习[J].计算机教与学,2005,(5):29-30.

② 孙银黎.对深度学习的认识[J].绍兴文理学院学报(教育版),2007,(1):34-36.

③ 焦建利,贾义敏.学习科学研究领域及其新进展[J].开放教育研究,2011,(2):33-41.

④ 吴秀娟,张浩,倪厂清.基于反思的深度学习:内涵与过程[J].电化教育研究,2014,(12):23-28.

⑤ 张静,陈佑清.学习科学视域中面向深度学习的信息化教学方式变革[J].中国电化教育,2013,(4):20-24.

⑥ 张治勇,李国庆.学习性评价:深度学习的有效路[J].现代远程教育,2013,(1):31-37.

⑦ 安富海.促进深度学习的课堂教学策略研究[J].课程·教材·教法,2014,(11):57-62.

⑧ 杨卫星,张梅玲.迁移研究的发展与趋势[J].心理学动态,2000,(1):46-53.





面对数字化媒体对教育改革的巨大推动力,从深度学习与数字化媒体相结合的视角进行的研究正如火如荼,2014年到2015年之间对深度学习的综合支撑作用成为研究的核心,参见图1-1。

曾明星、李桂平、周清平等<sup>①</sup>认为,新媒体平台的深度学习模式能实现网络学习与传统学习的完美结合,为学习者从浅层学习向深度学习转变提供了环境与条件、资源与内容、方法和策略,提高学习者的创新能力、问题解决能力和批判性思维等高阶思维能力,大力提升教育的质量。纪宏璠、雷体南和方红<sup>②</sup>在分析与研究 ITtools3.0 课堂教学主要功能的基础上,探索了这些功能与深度学习特征之间的联系,论证了该平台对深度学习的支持。

在这一类研究中,围绕如何为学习者呈现丰富的多媒体资源,多方位刺激学习者的感官,激发其学习的兴趣,促进学习者主动学习与意义构建<sup>③</sup>;学习过程都被跟踪和记录,如出勤记录、学习时间、作品提交与评价记录、测验成绩以及学习各环节得分情况等,这些数据为学习者的自我反思提供了支持,有效地促进了深度学习的发生。<sup>②③④</sup>

从多媒体画面语言学的角度看,多媒体画面语言用其特有的语法结构规范着媒体的设计与开发,尽管很多研究并未直接指出这种规范的原则源于多媒体画面语言。理性看待这一阶段的研究,均为基于数字平台的自有功能形态,并未将这类功能对深度学习的作用机制进行深度挖掘;同时,虽然数字平台上丰富、综合的媒体形式是大势所趋,但并未有实验研究分析媒体技术促进深度学习的作用程度。

### 三、深度学习的测量与评价研究

深度学习的测量与评价方面,Biggs、Entwistle 和 Ramsden 等专家开发了深度学习量表,Nelson Laird、Shoup 和 Kuh 等专家对该量表进行分析和实证研究, *Measuring Deep Approaches to Learning Using the National Survey of Student Engagement* 中指出深度学习可以解构为高阶学习阶段、整合性学习阶段、反思性学习阶段这三个相互关联的部分<sup>④</sup>。

张浩等学者在2014年率先提出深度学习的目标和评价体系,以SOLO分类法(比格斯)、认知目标分类法(布鲁姆)、动作技能目标分类法(辛普森)和情感目标分类法(克拉斯伍)为基础,构建了认知、思维结构、动作技能和情感四位一体的深度学习评价体系。<sup>⑤</sup>

2015年,吴秀娟等学者开展基于反思的深度学习实验研究,该研究的实验设计是将学习内容分为良构问题与非良构问题,这也是国内首次进行的深度学习实证研究,虽然研究仅针对反思策略指导反思过程、反思过程又促进深度学习,但深度学习评价的测量方法及数据分析过程仍然给本研究很多启迪<sup>⑥</sup>。

本研究认为深度学习的最终结果是形成主动建构的非结构化知识,即对非良构问题的解决,如果在学习内容阶段就对知识划分为良构问题的浅层学习与非良构问题深层学习,存

① 曾明星,李桂平,周清平,等.从MOOC到SPOC:一种深度学习模式建构[J].中国电化教育,2015,(11):30-34.

② 纪宏璠,雷体南,方红.基于ITtools3.0的深度学习过程设计与实践研究[J].现代教育技术,2015,(2):40-46.

③ 吴秀娟,张浩,倪广清.基于反思的深度学习:内涵与过程[J].电化教育研究,2014,(12):23-28+33.

④ Nelson Laird T.F.,Shoup R.,Kuh G.D., Measuring deep approaches to learning using the National Survey of Student Engagement[C].the Annual Forum of the Association for Institutional Research, 2006: 1-21.

⑤ 张浩,吴秀娟,王静.深度学习的目标与评价体系构建[J].中国电化教育,2014,(7):51-55.

⑥ 吴秀娟,张浩.基于反思的深度学习实验研究[J].远程教育杂志,2015,(4):67-74.