



深度学习的目标与评价体系构建 *

张 浩¹, 吴秀娟², 王 静³

(1.扬州大学 新闻与传媒学院, 江苏 扬州 225000; 2.浙江越秀外国语学院, 浙江 绍兴 312000;

3.北京青年政治学院 艺术设计系, 北京 100102)

摘要: 深度学习的目标面向提升学习者的问题解决、高阶思维、自主学习和知识创新等高阶能力。深度学习评价应以深度学习目标为导向, 运用调查、测验、统计分析等方法, 对深度学习过程及结果做出价值判断, 对深度学习目标进行反思和修订。该文就如何评价深度学习这一问题, 提出构建以布鲁姆的认知目标分类法、比格斯的SOLO分类法、辛普森的动作技能目标分类法和克拉斯沃尔的情感目标分类法为基础的深度学习多维评价体系, 以非结构化的深层知识、高阶认知技能、高阶思维能力和高水平动作技能等的形成为深度学习评价的现实标准, 构建认知、思维结构、动作技能和情感四位一体的深度学习评价体系, 以解析不同领域中深度学习者可达成的预期目标。

关键词: 深度学习; 学习评价; SOLO分类法

中图分类号: G434

文献标识码: A

一、引言

在国际竞争日益激烈的知识经济时代背景下, 无论是国家还是个人都面临着前所未有的挑战, 教育也是如此, 并呈现出了一系列新的变革趋势。当今世界教育发展的主要趋势是: 教育已经成为贯穿全体公民一生的终身教育, 促进人全面发展的素质教育, 突出学习者个性的创新教育。因此, 如何培养具有终身学习能力、知识创新能力及自主学习能力的高素质人才并以此增强本国的国际竞争力已经成为21世纪教育改革的重要问题。而学习者的终身学习能力、自主学习能力和知识创新能力都要以深度学习为基础^[1], 深度学习研究, 特别是如何促进深度学习和培养深度学习能力是当前教育改革发展的主要课题之一。而其中如何评价深度学习是深度学习研究者需要着重思考并解决的关键问题。笔者将以深度学习的目标解析为导向, 基于若干经典评价理论构建深度学习的多维评价理论体系, 以期“如何评价深度学习”这一问题的解答提供一种思路。

二、深度学习的目标与评价

深度学习是学习者根据自己的学习兴趣和需求, 在理解的基础上主动地、批判性地学习新思想

和知识, 运用多样化的学习策略来深度加工知识信息, 建立多学科知识、多渠道信息、新旧知识信息等之间的联系, 建构个人知识体系并有效迁移应用到真实情景中来解决复杂问题的学习。从本质上看, 深度学习是一种主动的、探究式的、理解性的学习方式, 要求学习者掌握非结构化的深层知识并进行批判性的高阶思维、主动的知识建构、有效的迁移应用及真实问题的解决, 进而实现元认知能力、问题解决能力、批判性思维、创造性思维等高阶能力的发展; 与之相对应的浅层学习则是一种被动的、机械式的、记忆性的学习方式, 只是把信息作为孤立的、不相关的事实来被动接受、简单重复和机械记忆, 忽视对知识的深层加工、深度理解及长期保持, 更无法实现知识建构、迁移应用及真实情景中的复杂问题解决^[2]。

学习评价是以学习目标为依据, 运用观察、反思、调查、测验等方法, 来收集学习过程及学习结果等方面的客观资料, 并进行相应地处理, 进而对学习效果做出鉴定和价值判断, 对学习目标进行反思和修订的活动^[3]。确定学习目标即预期要达成的学习结果是学习评价的出发点和依据。在传统的教育目标分类框架中, 布鲁姆等人将教育目标分为认知、动作技能和情感三大领域。深度学习与浅层学

* 本文系扬州大学教改课题“基于开放教育资源的双语课程研究性教学实践探索”(课题编号: YZUJX2012-14B)研究成果并受校“新世纪人才工程”项目支持。

习实际上就是根据学习者的学习方式及其所达到的理解层次而划分出来的两种学习类型，它们在记忆方式、知识体系、学习投入程度、学习中的反思状态、思维层次和学习结果的迁移能力等方面皆有明显的差异。其中，深度学习是学习者利用深度学习方法来获得高质量学习结果、实现有意义学习的一种高阶学习，其最终目标是促进全面学习目标的达成和高阶思维能力的发展，其预期的结果类型主要集中在认知、动作技能和情感态度等领域。

因此，对深度学习的评价与一般学习评价基本一致，从认知、动作技能和情感这三个角度出发来评估学习目标、调控学习过程及测量学习结果。但差异之处在于，深度学习评价更强调评价的自主性、真实性、过程性和反馈性，主要是让学习者在对真实任务的主动探究、不断反思中提升高阶思维能力、问题解决能力等高阶能力。由此可认为，深度学习评价是以深度学习目标为依据，运用调查、测验、统计分析等方法，来对深度学习过程及结果做出价值判断，对深度学习目标进行反思和修订的活动。

三、深度学习评价体系构建

深度学习评价的设计就是根据学习目标来合理地选择评价方法、组织评价内容的过程，其中学习目标是深度学习评价的出发点和依据，而学习目标的确定又要以教育目标分类理论为依据。当今世界上影响最大、应用最广的布鲁姆教育目标分类理论将教育目标分为认知、动作技能和情感三大领域，相应领域中常用的具体分类法则依次是布鲁姆的认知目标分类法、辛普森的动作技能目标分类法和克拉斯沃尔的情感目标分类法。这三种分类法也是深度学习评价设计的理论依据，据此可以构建出认知、动作技能和情感三位一体的深度学习评价体系，全面地阐明深度学习者所要达到的目标层次。

虽然布鲁姆对认知目标进行了详细的划分及阐述，但是还存在一定的局限性：以学习者行为的变化为评价目标，但对行为目标的描述不够清楚明确，特别是当目标涉及高阶思维活动时；以思维复杂程度的线性积累为分类的线索，只简单地用迁移来解释低级目标学习向高级目标学习的转换；人为地将知识内容与过程区分开来，忽视了对高阶思维能力的测量^[4]。著名教育心理学家比格斯和克里斯在对布鲁姆分类法的反思中，提出了针对思维结构复杂程度的SOLO分类法，以弥补布鲁姆分类法在高阶思维能力评价上的不足。而高阶思维的发展与深度学习的实现密切相关，深度学习就是以高阶思维为核心特征的高阶学习。因此在深度学习评价

中，对学习者思维品质特别是高阶思维能力水平的测评就尤为重要。

综上所述，由于深度学习具备一般学习形式的共性，因此对深度学习的评价可以从传统的认知、动作技能和情感这三个角度出发，以布鲁姆的认知目标分类法、辛普森的动作技能目标分类法和克拉斯沃尔的情感目标分类法为理论依据，以非结构化的深层知识、高阶认知技能和高水平动作技能等预期目标的达成为现实标准。但是考虑到深度学习的特殊性——以高阶思维为核心特征，显然对深度学习的评价更要关注学习者高阶思维的发展，即以比格斯的SOLO分类法为理论依据，来评定学习者的思维结构层次进而确定认知发展水平。因此在传统上认知、动作技能和情感三维的学习评价体系中，应纳入更加关注高阶思维发展的SOLO分类法，构建如图1所示的深度学习评价的理论体系。认知、思维结构、动作技能和情感上的这四个维度学习目标不是孤立的、机械分割的个体，而是一个相互联系的有机整体，共同为全面评价深度学习效果提供理论指导。但在实践中，应根据课程性质及目标，进行自由组合、有机整合和灵活运用。

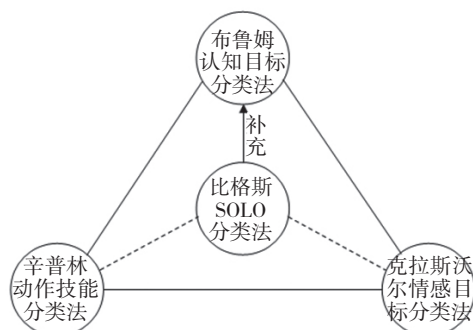


图1 深度学习评价多维理论体系

(一) 认知目标维度

布鲁姆的教育目标分类及教育评价理论自提出以来就在教育领域中产生了巨大影响，他所提出的认知目标分类法至今仍被广泛应用。根据学习者所达到的思维水平和认知层次，他将认知目标分为知道、领会、应用、分析、综合及评价等由低至高的六个层次。该分类法从操作层面上界定了知识与认知技能，能较好地指导对学习结果的测量和评价，但是并未阐明如何将知识转化为技能。为了解决知识和认知技能之间的关系问题，安德森等人对该分类法进行了修订，将认知领域的学习结果归为事实性知识、概念性知识、程序性知识和元认知知识这四类知识，并将获得这些知识的认知过程分为记忆、理解、应用、分析、评价和创造这由低至高的

六个层次^[5]。这些认知目标与浅层学习、深度学习之间的对应关系如表1所示。

表1 深度学习认知目标与修订版布鲁姆认知目标分类法对照

学习类型	目标层次	内涵
浅层学习	记忆	从长时记忆中提取有关信息
	理解	从教学信息中建构知识意义
深度学习	应用	在新情境中应用所学知识技能
	分析	将材料分解成要素，明确各要素间的关系及其与整体的关系
	评价	依据一定的标准对所学知识技能做出价值判断
	创造	将各要素整合成一致的或实用的整体，组成新的模式或结构

根据对深度学习和浅层学习的认识，浅层学习关注的是零散的、孤立的、当下所学的知识，且都是具体的事实、信息、细节、概念等结构化的浅层知识；而深度学习则要求学习者建立新旧知识之间的联系，以掌握隐性知识、复杂概念、深层知识等非结构化知识。因此，浅层学习是对浅层知识的简单描述、记忆或复制，其认知水平停留在较低的“记忆、理解”层次，所涉及的是机械记忆、简单提取、浅层理解等低阶思维活动；反之，深度学习是对知识的深度理解和迁移应用，其认知水平处于较高的“应用、分析、评价、创造”层次，而所涉及的大都是劣构问题解决、元认知、创造性思维等高阶思维活动，所获得的是高阶认知技能。依据修订后的布鲁姆认知目标分类法，可编制书面测验试题来考察学习者对深层知识、复杂概念等的认知情况，以实现深度学习认知目标达成情况的评估。

(二)思维结构维度

从思维结构层次上看，浅层学习是运用低阶思维进行机械学习，是一种低阶学习；而深度学习是运用高阶思维进行有意义学习，是一种高阶学习。高阶思维是实现深度学习的关键，发展高阶思维能力有助于促进深度学习目标的达成；同时高阶思维又是学习的核心特征，高阶思维能力的提升是判断深度学习目标达成与否的标准之一。高阶思维是发生在较高认知水平层次上的心智活动或较高层次的认知能力，在教育目标分类中表现为分析、综合、评价、创造等较高认知水平层次的能力^[6]。对高阶思维能力的评估可以通过分析学习者个体对问题的反应在思维结构上的复杂性，来判断其所处的认知反应水平及认知发展阶段，进而确定其对问题的理解深度及学习质量，这种评价方法被称为SOLO（Structure of the Observed Learning Outcome）分类法^[7]。它是由教育心理学家比格斯和克里斯提出的一种以等级描述为基本特征的质性评价方法^[8]。

SOLO分类法本质上是一种认知发展理论，根据不同年龄阶段的学习者个体回答问题时思维方式的性质及抽象程度，将其所处认知发展阶段中的功能方式概括为感觉运动方式、形象方式、具体符号方式、形式方式和后形式方式这五种类型；又根据其回答问题时思维结构（或学习结果结构）的复杂程度，将每种功能方式下的认知反应水平（或学习结果）划分为前结构、单一结构、多元结构、关联结构和抽象拓展结构这由低至高的五个层次。SOLO分类法中各个结构层次的概念内涵如表2所示。

表2 SOLO分类法的结构层次

SOLO层次	概念内涵
前结构	学习者参与到学习任务中，但被学习情境中的无关知识信息所迷惑或误导，对问题的反应无任何意义
单一结构	学习者只关注与问题解决相关的一个知识信息
多元结构	学习者使用多个孤立的的知识信息来解决问题，但缺乏有机整合能力，没有建立知识信息之间的联系
关联结构	学习者整合对所有相关知识信息的理解，建立所用知识信息之间的联系，形成一致的知识结构或意义，来解决较为复杂的具体问题
抽象拓展结构	学习者在关联的基础上，对问题进行更全面的思考，以概括出更抽象的特征，生成一般性的假设并应用到新情境中，拓展问题本身的意义

SOLO分类法从功能方式及SOLO层次的角度出发，阐释了学习者个体认知发展的过程。学习者个体的功能方式由具体向抽象的转化，反映了其认知发展阶段的提高；学习者个体SOLO层次由简单向复杂的转变，反映了其认知反应水平的提升。在同一种功能方式下，随着学习者个体思维结构复杂性的提高，其所处的SOLO层次也会相应地上升，从前结构层次到多元结构层次的发展是学习者反应水平的量变过程，从多元结构层次到关联结构层次的转变则是学习者反应水平的质变过程，从关联结构层次到抽象拓展结构层次的发展则预示着学习者即将进入下一个更高层次的功能水平。学习者在不同的功能方式和SOLO层次上如此循环发展，最终有可能达到最高功能水平中的最高SOLO层次，即后形式方式中的抽象拓展结构层次。由此可见，学习者个体认知发展的过程是思维结构复杂性的提高，SOLO层次的螺旋式上升，学习结果由量变到质变，最终实现功能方式转变的过程。

SOLO层次的螺旋式上升反映了个体学习结果由量变到质变、理解水平由浅层到深度的发展过程，这体现了SOLO分类法对学习过程和学习质量的关注，对深度理解和高阶思维的追求，这与深度学习不谋而合。因此，从学习的质量水平及理解层次来看，SOLO分类法与浅层学习、深度学习之

间的关系如图2所示^[9]。在前结构层次中,学习者通常都没有正确理解问题,对问题所做出的反应也都是无关的或无意义的,实质上就处于“无学习”的状态;单一结构和多元结构这两个层次是知识积累的过程,是学习者反应水平的量变过程,都属于浅层学习;关联结构和抽象拓展结构这两个层次则是理解加深的过程,是学习者反应水平的质变过程,都属于深度学习。可以说,SOLO分类法的优越性就在于其关注学习者对问题做出反应时所表现出的思维过程和所达到的认知水平,能使教育评价的触角深入到质的层面,能为深度学习质量评价、高阶思维能力评估、客观测验试题的编制及评分等提供理论支持。

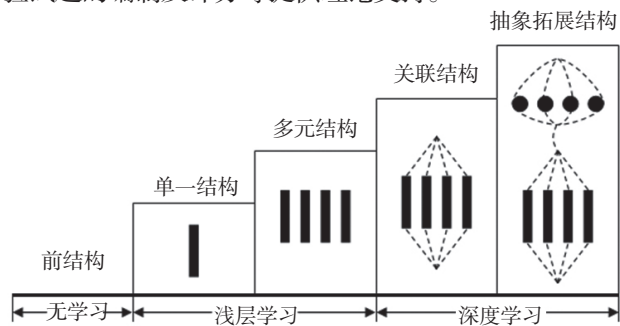


图2 SOLO分类法运用于深度学习评价

(三)动作技能维度

深度学习的目标领域还包括高水平的、复杂的动作技能。辛普森将动作技能领域的教育目标分为知觉、准备、有指导的反应、机械动作、复杂的外显反应、适应和创新这由低至高的七个层次^[10]。其中,最低的“知觉、准备”这两个层次是较难观察到的行为,其次的“有指导的反应、机械动作、复杂的外显反应”这三个层次是学习不同水平动作技能的过程,最后的“适应、创新”这两个层次是动作技能的高度发展水平以及在此基础上的创造能力,即动作技能的完善及创造。在实践应用中,通常把动作技能领域的教育目标限定在辛普森分类法的后五个层次上,它们与浅层学习、深度学习之间的对应关系如表3所示。

表3 深度学习与辛普森的动作技能目标分类法

学习类型	目标层次	概念内涵
浅层学习	有指导的反应	在原型示范和他人指导下完成简单的动作技能
	机械动作	能独立完成简单的动作技能
深度学习	复杂的外显反应	能熟练完成复杂的动作模式
	适应	能修正自己的动作模式,以满足新情境的需要
	创新	能创造新的动作模式,以适应具体的新情境

从深度学习和浅层学习的本质内涵上看,浅层学习所关注的是低水平的、简单的动作技能,只要求学

习者通过模仿完成或独立完成简单的动作技能,这对应着“有指导的反应、机械动作”这两个较低的动作技能层次;深度学习所要掌握的是高水平的、复杂的动作技能,要求学习者至少要掌握复杂的动作技能,并能根据具体的应用情境对所掌握的动作技能进行相应调整,甚至是创造出新的动作模式或动作类型,这对应着“复杂的外显反应、适应、创新”这些较高的动作技能层次。因此,在涉及动作技能的深度学习中,复杂动作技能的熟练掌握是深度学习的基本要求,高水平动作技能的迁移应用是深度学习的关键环节,新动作技能的创造是深度学习的最高目标。依据辛普森的动作技能目标分类法,可以设计出合适的表现性评价活动,即让学习者在真实的生活情境或模拟的学习情境中,通过完成任务来表现出他们对复杂学习结果、高阶知识技能、高水平动作技能的理解掌握和迁移应用,以实现深度学习动作技能目标达成情况的评估。

(四)情感目标维度

情感是人对客观事物所持的态度及所产生的主观体验,良好情感的培养是教育教学的重要目标。情感目标是注重情调、情绪或接受与拒绝程度的目标,涉及从对所选现象的简单注意到复杂且内在一致的性格和良心,常表述为兴趣、态度、欣赏、价值观、情绪意向和适应等^[11]。克拉斯沃尔将情感领域的教育目标分为由低到高逐级递进、逐步内化的五个层次:接受、反应、价值评价、组织及价值体系个性化^[12]。由此看来,情感目标实际上是按等级层次排列的连续体,其与浅层学习、深度学习之间的对应关系如表4所示。

表4 深度学习与克拉斯沃尔的情感目标分类法

学习类型	目标层次	概念内涵
浅层学习	接受	愿意接受或注意某些现象和刺激的程度
	反应	积极注意到某现象或对该现象做出反应
深度学习	价值评价	看到了某种现象的价值,并在相关行为上显示出坚定性
	组织	对价值进行概念化,并用来判断各种概念间的相互联系
	价值体系个性化	将价值观、信念、概念和态度等组织成内在和谐的系统

学习的发生通常都伴随着一定的情感投入,而且学习者的认知过程和情感过程也是交织在一起的,在认知发展的同时也会产生新的情感。不论最终的学习层次及效果如何,学习者在整个学习过程中的情感投入都不可否认。浅层学习通常始于外在的学习动机和消极的学习态度等消极的情感投入,学习者能察觉或注意到某种现象并在情感上做出简单反应,其情感水平停留在较低的“接受、反应”层次;而深度学习则始于强烈的学习兴趣、内在的

学习动机和正确的学习态度等积极的情感投入,学习者至少能正确评估某种现象的价值,最好是能对价值进行概念化进而组成个性化的价值体系,其情感水平处于较高的“价值评价、组织、价值体系个性化”层次。对深度学习情感目标的评估,可以利用自我评价量表、态度量表等方法来重点测量学习者在情感投入、价值观念等方面上的发展情况。

四、结束语

深度学习评价贯穿于整个深度学习活动过程中,不仅是对学习者深度学习能力水平的评估,也是对深度学习过程及结果的评价,更是对深度学习目标的不断反思和修订。深度学习以促进全面学习目标的达成和高阶思维能力的发展为最终目标,具体而言深度学习的预期目标是促进非结构化的深层知识、高阶认知技能、高阶思维能力和高水平动作技能等的形成。本文从理论层面构建了学习的的多维评价体系,力图阐明如何评价深度学习这一问题,深度学习评价理论体系需付诸教学评价实践,结合具体的学科课程设计深度学习活动及相应的评价标准,在教学实践中检验深度学习评价理论的应用价值,并探索出深度学习评价理论的实践模式,进而构建出完整的深度学习评价体系。如何促进和评价深度学习是深度学习研究的重要内容,而在促进深度学习的教学实践中完善深度学习评价的理论体系并构建深度学习评价的实践模式则是下一步研究的重点所在。

参考文献:

[1] 王文静.创新的教育研究范式:基于设计的研究[M].上海:华东师范

大学出版社,2011.25.

- [2] 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.
- [3] 桑新民.学习科学与技术:信息时代大学生学习能力培养[M].北京:高等教育出版社,2004.61.
- [4] 吴有昌.SOLO分类学对布卢姆分类学的突破[J].华南师范大学学报(社会科学版),2009,(4):44-47.
- [5] [美]L·W·安德森等.学习、教学和评估的分类学——布鲁姆教育目标分类学修订版(简缩本)[M].上海:华东师范大学出版社,2007.58-76.
- [6] 钟志贤.面向知识时代的教学设计框架——促进学习者发展[D].上海:华东师范大学,2004.85-91.
- [7] 吴有昌,高凌飏.SOLO分类法在教学评价中的应用[J].华南师范大学学报(社会科学版),2008,(3):95-99.
- [8] Biggs, J.B., Collis, K.F.. Evaluating the Quality of Learning: the SOLO Taxonomy[M].New York: Academic Press,1982.
- [9] Smith, T.W., Colby, S.A.. Teaching for Deep Learning[J].The Clearing House,2007,80(5):205-209.
- [10] 李锋.信息技术课程学习评价的理论与方法研究[D].上海:华东师范大学,2004.24-29.
- [11] 戴忠恒.情感目标的分类及其测量方法[J].心理科学,1992,(3):35-41.
- [12] [美] D·R·克拉斯沃尔,B·S·布卢姆等.教育目标分类学[M].上海:华东师范大学出版社,1989.

作者简介:

张浩:博士,副教授,研究方向为学习科学、新媒体教育应用等(etzhanghao@163.com)。

吴秀娟:硕士,助教,研究方向为教学设计、多媒体技术应用等(yuzhu_2109@126.com)。

王静:硕士,讲师,研究方向为公共艺术教育研究(wj@bjypc.edu.cn)。

Study on the Evaluation Theoretical Structure Building of Deep Learning

Zhang Hao¹, Wu Xiujian², Wang Jing³

(1. School of Journalism and Communication, Yangzhou University, Yangzhou Jiangsu 225002;

2.Zhejiang Yuexiu University of Foreign Learning, Shaoxing Zhejiang 312000;

3.School of Artistic Designing, Beijing Youth Politics College, Beijing 100102)

Abstract: Deep learning orients to develop learners' high-order abilities, such as problem solving, high-order thinking, independent learning and knowledge innovation. The Evaluation of deep learning is based on the objectives of deep learning, using the methods of investigation, test and statistical analysis, to make a value judgment about the process and outcome of deep learning, to reflect and revise the goals of deep learning. In order to illustrate how to assess deep learning, this paper points out that the intended objectives of deep learning is to generate unstructured deep-knowledge, high-order cognitive skills, high-order thinking abilities and high-level motor skills. Accordingly, it proposes to build the four-in-one evaluation system of cognition, thinking structure, motor skill and emotion. That is to take the Bloom's taxonomy of cognitive objectives, Biggs' SOLO taxonomy, Simpson's taxonomy of motor skills and Krathwohl's taxonomy of emotional targets as the theoretical basis of deep learning evaluation.

Keywords: Deep learning; Learning Evaluation; SOLO Taxonomy

收稿日期:2014年4月17日

责任编辑:李馨 赵云建