

# 小学数学“深度学习”教学策略研究

程明喜

(吉林省教育学院, 吉林 长春 130022)

**摘要:** 小学数学深度学习要实现由学术讨论走向实践落实, 需要在理解“深度学习”内涵和特征的基础上, 基于数学本质和学生的个性差异, 以思维品质为抓手, 确定适切的教学目标、选择适度的教学内容、组织有效的学习活动, 使数学学习真正成为一种基于理解、指向高阶思维发展的深度学习。

**关键词:** 深度学习; 小学数学; 思维品质; 教学策略

**中图分类号:** G622 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-9894 (2019) 04-0066-05

**引用格式:** 程明喜. 小学数学“深度学习”教学策略研究[J]. 数学教育学报, 2019, 28(4): 66-70.

## 1 问题提出

深度学习 (deep learning) 的概念最早由美国学者马飞龙 (Ference Marton) 和罗杰·塞利约 (Roger Saljo) 于 1976 年提出。西方学界一直在持续跟进研究与实践, 但在 20 世纪末的 20 年深度学习并未引起中国学者的关注。进入 21 世纪, 随着中国教育信息化的推进, 特别是基于网络和计算机的信息化教学的开展, 深度学习首先出现在信息化教学领域, 并成为改进教学、提升教学有效性的一个核心理念<sup>[1]</sup>。随着中国课程改革走向纵深, 以及新时期发展学生核心素养教学实践的开展, 普通的学科教学中的深度学习开始受到中国教育界的关注, 并在近 3 年内迅速成为学术研究与教学实践的热点。

关于深度学习的理解, 学者黎加厚<sup>[2]</sup>认为: “深度学习是在理解学习的基础上, 学习者能够批判性地学习新的思想和事实, 并将它们融入原有的认知结构中, 能够在众多的思想间进行联系, 并能够将已有知识迁移到新的情境中, 做出决策和解决问题的学习。”美国新媒体联盟 (New Media Consortium, 简称 NMC) 和美国学校网络联合会 (The Consortium for School Networking, 简称 CSN) 合作完成的《地平线报告》<sup>[3]</sup>指出: “深度学习是以创新方式向学生传递丰富的核心学习内容, 引导他们有效学习并能将其所学付诸应用; 基于项目的学习、基于问题的学习、基于探究的学习、基于挑战的学习, 有助于学生获得更多主动的学习的经历, 是深度学习方式。”教育部基础教育课程教材发展中心深度学习项目组<sup>[4]</sup>认为, “深度学习, 是在教师引领下, 学生围绕着具有挑战性的学习主题, 全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程。在这个过程中, 学生掌握学科的核心知识, 理解学习的过程, 把握学科的本质及思想方法, 形成积极的内在学习动机、高级的社会性情感、积极的态度、正确的价值观。”从教学指导的视角来看, 以上有关深度学习的界定视角相异、观点趋同, 内容互补, 总体上反映了深度学习的 5 个基本特征: 一是深度学习注重知识学习的批判理解; 二是深度学习强调学习内容的有机整合; 三是

深度学习着意学习过程的建构反思; 四是深度学习重视学习的迁移运用和问题解决<sup>[5]</sup>; 五是深度学习目标指向学生高阶思维培养。

关于深度学习的教学策略研究, 有学者<sup>[6]</sup>基于深度学习的认知过程, 提出了促进学生深度学习的一般策略: 一是激发内在动机; 二是获得积极体验; 三是思维深度参与; 四是引导自我内省; 五是进行适度拓展。有学者<sup>[5]</sup>基于对深度学习理论的理解, 给出了调整教学理念与行为的建议: 一是确立高阶思维发展的教学目标, 引导学生深度理解; 二是整合意义联接的学习内容, 引导学生批判建构; 三是创设促进深度学习的真实情境, 引导学生积极体验; 四是选择持续关注的评价方式, 引导学生深度反思。因为视角不同, 以上两种代表性的深度学习教学策略, 前者倾向于内隐, 基于深度学习的发生机制采取应对策略, 具有教学改进指导意义; 后者倾向于外显, 基于深度学习的理解做教学要素分析, 更具操作性。

在小学数学教学领域, 在 CNKI 上检索“深度学习”“小学数学”发现, 中国关于小学数学深度学习的研究从 2013 年起到 2018 年止, 文章仅 66 篇 (其中 47 篇文章发表于 2017—2018 年), 其中小学教师作者有 51 人, 高校院所教师不足 10 人。这一领域的研究以马云鹏<sup>[7-8]</sup>为代表, 探讨了深度学习的内涵, 建立了小学数学深度学习教学设计模式, 提出了聚焦深度学习的小学数学课堂变革的策略。

分析文献后发现, 已有的研究多集中在深度学习的概念、内涵、特征、发生机制和一般的教学策略等基础研究方面, 深度学习在小学数学教学领域的应用研究才刚刚起步。下面将在思维品质视角下, 探讨小学数学深度学习的内涵、特征和教学策略。

## 2 为什么小学数学教学要强调“深度学习”

从一般意义上说, 小学数学教学具有“小”“数”“学”3 个特点。小, 教学对象是 6 至 12 周岁的小学生, 要基于小学生的年龄特点和认知规律设计与实施教学。数, 学习内容是数学, 教学要充分体现数学学科特点, 把握数学本质,

收稿日期: 2019-03-02

基金项目: 吉林省教育科学“十三五”规划课题——深度学习视角下小学数学核心内容教学研究 (GH181171)

作者简介: 程明喜 (1971—), 男, 吉林农安人, 副教授, 博士生, 主要从事数学教育、中小学教师培训研究。

努力实现数学独特的育人功能。学，以学习为核心，体现教师引导下的学生积极主动获得学习体验、建构新知的过程。有人认为小学数学没有那么高深，小学数学教学需要强调“深度学习”吗？

### 2.1 “深度学习”更注重教学本质

学者周华杰<sup>[1]</sup>在反思信息化教学有效性时，曾揭示4种教学表象：为信息而信息；为技术而技术；为活动而活动；为任务而任务。提出以下观点：一是信息不等于知识；二是活动不等于理解；三是技术不等于教学；四是任务不等于智慧。强调教学要走出浅层水平，引发学生深度思考，发展学生高阶思维，实现学生的深度学习。

课程改革实践走过了十几年，审视当前的小学数学教学，概括起来，依然存在以下6种教学现象：一是教学内容缺少整合，缺少有价值的核心问题对学生思维的挑战；二是教学预设过度，依据教科书和教案控制学生的学习，教学缺少开放性，学生思维受限；三是教学实施过于重视外在组织形式、媒体手段和活动变化，忽视学生学习过程，抓不住数学本质，教学不能针对目标精准发力；四是，小组学习存在虚假合作现象，学生没有因为合作而变得更积极更主动，思维没有变得全面和深刻；五是学生没能获得充足的探究时间与空间，个性化学习方式与成果未能受到重视；六是教师缺少思维训练的目标意识与可行技术。如何通过问题设计、情境创设、课堂提问、问题解决、说理与反思等，让学生经历“分析与综合、抽象与概括、类比与比较、迁移与类推、发散与聚合、推理”等认知过程，在这一过程中哪些思维品质可以得到培养，培养到什么程度等，对如上问题缺少专业理解。在强调数学生活化、问题情境化、学习活动化和方式个性化的教学外部特征的时候，缺少了对数学教与学本质的关注。已有研究表明，深度学习可以改变重形式、轻本质的教学现象，成为撬动课堂变革的新支点。

### 2.2 “深度学习”是落实学科核心素养之需

《义务教育数学课程标准（2011年版）》（以下简称《标准》）指出：“数学素养是现代社会每一个公民所必备的基本素养。数学作为促进学生全面发展的重要学科，一方面要使学生掌握现代生活和学习中所需要的数学知识与技能，一方面要充分发挥数学在培养人的科学推理和创新思维方面的功能。”显然，《标准》中阐释的数学功能与深度学习的目标高度吻合。

2016年9月“中国学生发展核心素养”理论框架发布后，数学学科核心素养正式作为改进并深化数学学科课程教学改革的重要理论支撑。2015年，张奠宙曾说：数学核心素养包括“真、善、美”3个维度。（1）理解理性数学文明的文化价值，体会数学真理的严谨性、精确性；（2）具备用数学思想方法分析和解决实际问题的基本能力；（3）能够欣赏数学智慧之美，喜欢数学，热爱数学<sup>[9]</sup>。史宁中则从3方面提出了数学学科核心素养及其培养途径：（1）数学抽象：让学生学会“用数学的眼睛看”；（2）逻辑推理：让学生学会“用数学的思维想”；（3）数学模型：让学生学会“用数学的语言说”<sup>[10]</sup>。进一步，什么样的教学是有利于数学学科核心素养培养的教学？教学外在的表征应是真正引起教

与学方式的改变，其过程性特征应体现为《标准》中所言：“激发学生兴趣，调动学生积极性，引发学生思考；学生应当有足够的时间和空间经历观察、实验、猜测、验证、推理、计算、证明等活动过程。”其学习成就表现应该是《标准》中所指：“真正理解和掌握基本的数学知识与技能、数学思想和方法，得到必要的数学思维训练，获得广泛的数学活动经验。”在此基础上，数学教学要对学生问题解决能力，科学推理与创新思维等高阶思维方面的培养做出积极回应。显然，“浅层学习”无法达成这样的教学要求，“深度学习”成为必然之需。

## 3 如何理解“深度”

### 3.1 “深度学习”的内涵

仅就思维水平而言，深度学习与浅层学习相对，是一种指向学生高阶思维发展的高水平的认知活动。但是，基于前文有关深度学习概念的界定以及特征的分析不难发现，就深度学习的全面理解来说，显然不只是知识的理解与掌握的程度以及思维水平发展的程度，深度学习有着更全面的内涵。美国休利特基金会<sup>[11]</sup>（The William and Hewlett Foundation）从6个维度界定了深度学习，分别是：核心概念的掌握、批判性思考和问题解决、有效的交流、合作学习能力、知道如何学习、学术思维。以此为参照，可从“深度”一词切入来进一步理解小学数学课堂中的深度学习。

“深度”表示深浅的程度，即向下或向里的距离。基于这一本义，体现在小学数学内容编排上，表现为同一领域内某一主题内容层级由浅入深、由简到繁、由易到难。以“分数”为例（人教版），从“分数的初步认识”“分数的意义与性质”到“分数的四则运算及应用”，是学习内容深度递增的变化形态。以“分数的认识”为例，一般分两阶段编排来认识分数，三年级上册编排的内容是“分数的初步认识”，只出现单位“1”只有一个物体组成的内容；第二阶段，五年级上册编排了“分数的意义和性质”，出现单位“1”有若干个物体组成的内容；出现了分数的定义；编排了分数的加减法。两阶段后，在六年级上册主要编排分数的运算，包括分数乘法、分数除法、分数四则混合运算和应用，在运算与应用中加深分数的认识。这一理解为基于知识间的内在联系整体把握核心教学内容的主题和深度提供了支持。

“深度”表示认识触及事物本质的程度。数学本质是对数学是什么的回答。作为学科课程意义存在的数学是什么？马云鹏<sup>[12]</sup>基于小学数学实际，给出了更为明确的数学本质的分析维度，包括4个方面：第一，数学知识的正确理解和有效呈现；第二，小学数学核心概念的把握；第三，数学思想方法的提炼；第四，数学文化的渗透。如何理解“认识触及事物本质的程度”？布鲁姆将人的认知程度按照纵向做了六层次水平划分。一般认为，“识记”和“理解”水平是浅层学习，尚未触及本质；从转入“应用”开始，才具有深度学习的意味，在此基础上，“分析”“评价”与“创造”水平目标才有达成之可能，学习也随着认知层级的爬升而由表及里触及本质。《标准》中使用了“了解（认识）、理解、掌握、运用”等术语表述学习活动结果目标的不同水平，使用“经

历(感受)、体验(体会)、探索”等术语表述学习活动过程目标的不同程度,这为小学数学深度学习实践中对层级性的理解、触及本质程度的把握提供了重要的参考依据。将布鲁姆认知六层次目标水平与《标准》中使用的目标水平表述对比分析发现,深度学习认知水平对应《标准》中“体验、探索”后达到的“掌握和运用”目标层次。此外,“深度”还有事物向更高阶段发展的程度之意。基于此,为对比“浅层学习”来理解“深度学习”提供了视角,为深度学习提供了评价指标。

### 3.2 “深度”相关概念的比较

已有研究<sup>[13-14]</sup>表明,深度学习之“深度”不仅是“深度”字面之意,在小学数学教学中,深度学习之“深度”还有以下丰富的内涵。一是难度,现实的、有意义的、富有挑战性的问题为学生制造认知冲突,为深度学习创造条件提供可能,是深度学习发生的前提和基础;二是参与度,学生是否高度参与、是否公平参与、是否有效参与是深度学习发生与否的重要过程性表征;三是广度,“以广度求深度、以深度带广度”是深度学习之“深度”应有之意。深度学习从内容的纵向深化到横向拓展,从思维的由浅入深到由窄及广,都是深度学习之“深度”应有的目标追求;四是灵活度,抓住本质,识破变式,举一反三,闻一知十,思维纵横驰骋,问题解决策略多样,这是深度学习成效的重要表征。

## 4 “深度学习”教学强调以思维品质培养为根

在西方心理学界,首先提出思维品质的是美国心理学家吉尔福特(J. P. Guilford)。他从思维品质入手,研究创造思维和智力结构的,强调思维品质作为创造性因子。中国学者朱智贤<sup>[15]</sup>认为:“思维品质的实质,是人思维能力差异的表现,它在创造性思维的研究和培养上具有重要意义。”

怀特·威廉说:“数学是一门理性思维的科学。”可以说数学的核心是思维。小学生在数学学习过程中,数学思维在不断地发生与发展。由于学生个体的差异,表现出数学思维水平(包括数学思维的质与量)的差异性。这种思维水平的差异性是以数学思维品质为标志的。《标准》明确指出:“数学在培养人的思维能力和创新能力方面有不可替代的作用。”表明了数学在人的思维能力培养方面有独特功能。思维是人类的一种最高级的心理活动,而完成这种活动所必须而且直接影响活动效率的则是思维品质<sup>[16]</sup>。林崇德<sup>[17]</sup>认为,思维能力的高低是通过思维品质差异体现出来的,思维品质的成分和表现形式主要包括深刻性、灵活性、独创性、批判性和敏捷性5个方面。5个方面相互关联,共存于学生思维发展过程之中。“思维的深刻性是一切思维品质的基础;思维的灵活性和独创性是在深刻性基础上引申出来的两个品质,前者更具有广度和顺应性,后者较具有深度和新颖性;思维的批判性是在深刻性基础上发展起来的品质;思维的敏捷性是以上述4个思维品质为前提的,同时又是其它4个品质的具体表现。”<sup>[18]</sup>立足思维品质的培养,可以使以高阶思维发展目标的深度学习的教学有所抓手。

### 4.1 思维品质的发展是“深度学习”的基础目标

数学是人类思维的体操,数学教学必须以一定思维

能力或智力为基础,又促进他们的思维或智力的发展。思维品质指的是思维的智力品质,小学数学深度学习教学中,理解数学知识、掌握数学技能、积累数学活动经验很重要,但可理解为是促进学生智力发展的量变过程。重要的是智力发展,具体表现为思维品质的发展,这是质变的过程,是深度学习达成高阶思维发展目标的基础。

### 4.2 思维品质的培养是教学目标达成的根本保障

“通过深度学习的教学过程,学生掌握数学的核心知识,经历有意义的学习过程,把握所学内容的数学本质,体验所学内容的思维方法,促进学生关键品质与核心能力的发展,形成积极的情感、态度,成为既具独立性、批判性、创造性又有合作精神的学习者。”<sup>[7]</sup>要实现上述综合素养目标,需要抓住根本,数学深度学习发生的前提就是“有挑战性的问题”,学生思考的智力水平表征为思维品质,学生其他的诸如知识的获得、探究过程的体验、关键能力的提升、情感态度的发展等都要以数学思考为前提,并伴随思维品质形成与发展的过程而形成与发展。

以思维品质培养为根,可确保教师在教学实践中有的放矢、有章可循,以思维品质培养为抓手,可以深度解读教学内容的思维品质培养之功能,可以有效监控教学过程的思维品质培养之效果,可以在有根、有魂、有法的基础上,使深度学习的理念转化为实践。

## 5 促进“深度学习”发生的教学策略与建议

### 5.1 确定适切的教学目标

深度学习,在学生认知水平发展目标上指向学生的高阶思维发展。但是学生思维发展水平具有阶段性、差异性和不均衡性,为此,在教学目标确定上不要一味追求高标准、高难度、高强度和贪多求全,要有针对性、选择性和层次性。以课时目标确定为例,要做到“具体、适度、可行”,特别是在“过程与方法”目标确定方面,要基于学生思维品质培养,根据内容与学情,做具体的说明。同时,在教学过程中,要根据学习实际对目标做出调整。如《比赛场次》(北师大版六年级上册)教学目标:(1)在解决比赛场次问题的过程中,初步体会用画图或列表的方法整理相关信息的作用;(2)会用列表的方法整理实际问题中的信息,探索规律,寻找解决问题的有效方法,能够与同学交流问题解决的过程;(3)进一步积累问题解决的经验,增强问题解决的策略,获得问题解决的体验。

### 5.2 选择适度的教学内容

教学内容的选择,要引发不同思维水平学生深度学习的发生。对学生个体来说,太难或太易、过于单一和缺少变化的数学问题都无法实现思维水平的发展和数学能力的提高。教学内容选择依据两方面:一是依据教材内容编排体系,基于知识间的联系与发展确定教学内容;二是依据学生的认知水平实际和发展可能,基于高阶思维和关键能力发展目标确定教学内容。《标准》指出:“内容的选择要贴近学生的实际,有利于学生体验与理解、思考与探索……课程内容的呈现应注意层次性和多样性。”为此,从数学问题类型上来看,要既有封闭题又有开放题;既要有常规数问题又要有非常规

问题；既要关注数学与生活的联系，更要建立数学内部的联系；既要有一个情境下的“问题群”，又要有一个问题的多样化情境呈现。如一个长方体，长是12 cm，宽是6 cm，高是3 cm。(1)沿着长边把长方体切割成两个完全一样的长方体，表面积增加多少平方厘米？(2)沿着宽边把长方体切割成3个完全一样的长方体，表面积增加多少平方厘米？(3)把这个长方体切割成3个完全一样的长方体，表面积增加多少平方厘米？(开放题)(4)把这样两个长方体拼在一起得到一个新的长方体，表面积减少多少平方厘米？(开放题)再如，能够同时被2、5、3整除的最小三位数是多少？答案固定，但是方法多样。再如，找出圆的圆心。(1)找到圆形纸片的圆心；(2)找到黑板上圆的圆心；(3)用多种方法找到呼拉圈(实物)的圆心。(4)思考这些方法之间有什么共性？不断变换问题情境挑战学生的思维，促使学生不断改变问题解决方法，并深入思考方法间的关系。

### 5.3 组织有效的学习活动

让学生经历发现问题、提出问题、分析问题、解决问题和学习反思的全过程。立足于学生“最近发展区”，在教师的引导下，学生有足够的时间和空间经历观察、比较、分类、归纳、概括、猜测、实验、验证、计算、推理等活动过程<sup>[19]</sup>。在问题解决过程中，学生理解了数学基础知识、掌握了数学基本技能、感悟了数学基本思想、积累了数学基本活动经验。如“三角形的内角和”一课，在等边三角形内角和是180度的知识基础上，通过三角形3个内角的不断变化，学生发现：3个内角不是同时变大、同时变小，而是有变大的，就有变小的；进而提出猜想：三角形的内角和可能是不变的，所有三角形的内角和都应该与等边三角形一样是180度。接下来，通过实验操作来验证猜想。当然，问题解决式的学习不是学生数学学习活动的全部，常规数学知识的理解和技能的形成过程同样有培养学生思维能力的功能。如运用概念进行判断；有条理地讲解算理；基于知识间的联系进行推理；灵活地进行公式变式；合理地进行估算和简算等。

凸显个性化的学习方式。真正的深度学习不是体现在学生群体的思考上，而应体现在不同学生个性化的思考过程与结果中，目的是使学生在行为参与、情感参与和认知参与中，形成属于自己的独特的数学思考方式与表达方式<sup>[20]</sup>。群体不能替代个体。为此，教学中要给学生相对充足的时间与空间，要让学生的个性化思维显性化。当学生个性化的思考呈现出来后，一个问题就有了多个角度的思考、多种方法的解决，接下来，教师引导学生面对差异性资源，在分析比较过程中“求异、求同、求佳”，从而学生的各种思维品质得到了发展。

凸显数学本质，渗透数学思想。小学数学“深度学习”的教学应该把握数学本质，突出知识理解，通过变式，在变中抓不变，以不变应万变。具体地，如基本法则的学习，不求全但求变，变中把握本质；基本知识的学习，不求全但求联，联系中增进知识的理解；解决问题类学习，注重一题多解，一题多法，一法多用。在上述过程中，学生在理解数学知识、掌握数学基本技能的基础上，“受到数学思想方法的熏陶，形成探索数学问题的兴趣与欲望，逐步发展数学思维

能力，进而奠定发展更高素质的基础。”<sup>[21]</sup>

此外，教师要营造安全的、自由的、民主的、开放的、对话的、合作的学习环境；教师要加强自身学科素养，提升数学学科核心素养培养意识和技术；要坚持厚基础的同时，让学生经历有思维挑战的学习过程；要让学生个性化的学习过程与结果获得鼓励，使学生产生学习数学的兴趣、建立学好数学的信心。

下面以人教版六年级“三角形数”一课的教学为例，综合反映“深度学习”的教学策略。这节课的教学目标是：通过操作与观察，理解三角形数的特征，发现三角形数列的规律；能够判断一个数是否为三角形数，能够计算出指定的三角形数。

#### 片断一：创设情境，引入新课。

(2009年湖北卷)古希腊人常常用石子在沙滩上摆成各种形状来研究数，比如他们研究过图1中的1,3,6,10……

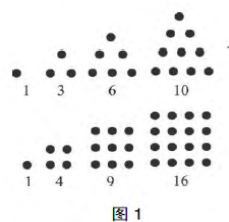


图1

由于这些数能够表示成三角形，所以叫做三角形数；类似的，图中的1,4,9,16……这样的数为正方形数，下列数中，既是三角形数，又是正方形数的是( )。

A. 289 B. 1024 C. 1225 D. 1378

#### 片断二：探究三角形数的规律。

1、学习要求：(1)按规律依次画出点子图；(2)列算式分别计算出点子数；(3)同桌间说说你的发现。

#### 2、反馈。

生：我发现了三角形数可以写成从1开始的连续自然数的和；而且是第几个三角形数就从1加到几。(学生结合算式与图讲解自己的发现)

#### 片断三：探究算法。

#### 1、自然数列求和。

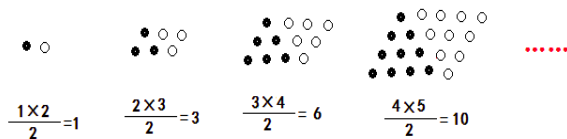
师：第50个三角形数是多少？如何计算呢？

生： $(1+50) \times 50 \div 2 = 51 \times 25 = 1275$ 。

生：第50个三角形数就是  $50 \times 51 \div 2$ 。

#### 2、数形结合理解算法。

#### 片断四：拓展深化，再发现。



师：289, 1024, 1225, 1378 哪个是三角形数？

生：把这4个数分别乘2，看是不是两个连续自然数的乘积。

生：如果乘2后得到的数能够分解成两个连续自然数的乘积，那这个数就是三角形数。只是分解时要多试一试(学生按此方法尝试，依然比较吃力)

师：两个连续自然数相乘会有什么情况呢？我们不妨自己在练习本上任意写出两个连续自然数乘一下，看积有什么

特点? (学生任意写, 汇报)

生: 我们发现乘积很有意思, 我们试了这么多, 好象末尾只有“0”“2”“6”3种数字.

师: 我们不可能把所有的连续自然数一对一的全写完, 那我们如何来做呢? (师生交流, 完成板书)

$1 \times 2 = 2, 2 \times 3 = 6, 3 \times 4 = 12, 4 \times 5 = 20, 5 \times 6 = 30, 6 \times 7 = 42, 7 \times 8 = 56, 8 \times 9 = 72, 9 \times 10 = 90, 10 \times 11 = 110, 11 \times 12 = 132, \dots$  (到此出现了尾数循环, 验证了发现.)

生: 把这4个数的尾数乘2后, 只有1225和1378这两个数的末尾数字乘2后出现了“0”和“6”. 可以排除289和1024这两个数.

师: 一个数乘2后, 积的末尾是“0”“2”或“6”, 它一定就是三角形数吗? (引发学生再度深入思考……)

一道小学生可解的高考题, 抓住了学生的好胜心理, 引起了学生的浓厚兴趣, 挑战了学生的高阶思维, 开启了学生深度学习的大门; 学生经历了个体独立思考的操作过程, 对问题的解决有了自己的体验与想法; 学生反馈交流的过程中有不同意见, 有焦点争论; 随着学习的展开, 一个又一个新的问题被提出, 一个又一个新的规律被发现. 教师起到了问题组织、指导探究、促进深度思考的作用; 问题基本得到解决后, 教师与学生共同反思学习过程, 又有新的疑问出现……在这一过程中, 学生经历了抽象、推理、建模等思维过程, 建立了数学联系<sup>[22]</sup>, 将数学方法、数学思想转化为数学活动经验, 内化为自己的思维品质, 在此基础上, 高阶思维得到了培养.

#### [参 考 文 献]

- [1] 周华杰. 在信息化教学中实现深度学习[J]. 中小学信息技术教育, 2005 (2): 31-32.
- [2] 何玲, 黎加厚. 促进学生深度学习[J]. 计算机教与学, 2005 (5): 29-30.
- [3] 焦建利. 《地平线报告》2015 基础教育版简评[J]. 中国信息技术教育, 2015 (21): 31-32.
- [4] 胡久华, 罗滨, 陈颖. 指向“深度学习”的化学教学实践改进[J]. 课程·教材·教法, 2017, 37 (3): 91-92.
- [5] 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): 57-59.
- [6] 刘晓萍. 促进深度学习的教学策略[J]. 教育研究与评论 (小学教育教学), 2015 (10): 15-17.
- [7] 马云鹏. 深度学习的理解与实践模式——以小学数学学科为例[J]. 课程·教材·教法, 2017, 37 (4): 61.
- [8] 马云鹏. 深度学习视域下的课堂变革[J]. 全球教育展望, 2018, 47 (10): 52-63.
- [9] 洪燕君, 周九诗, 王尚志, 等. 《普通高中数学课程标准 (修订稿)》的意见征询——访谈张奠宙先生[J]. 数学教育学报, 2015, 24 (3): 35-39.
- [10] 史宁中. 高中数学课程标准修订中的关键问题[J]. 数学教育学报, 2018, 27 (1): 8.
- [11] 刘丽丽, 李静. 理解视角下的深度学习研究[J]. 当代教育科学, 2016 (20): 41-45.
- [12] 魏悦心, 马云鹏. 基于数学本质的小学数学课堂教学评价指标[J]. 教育测量与评价 (理论版), 2015 (1): 29.
- [13] 张权力, 杨小微. 在“深度学习”与“自由课堂”之间保持张力[J]. 教育科学研究, 2017 (7): 16.
- [14] 曾家延, 董泽华. 学生深度学习的内涵与培养路径研究[J]. 基础教育, 2017, 14 (4): 59-62.
- [15] 朱智贤. 关于思维心理研究的几个基本问题[J]. 北京师范大学学报, 1984 (1): 7.
- [16] 刘乐平. 注重古典概型计算 发展学生思维品质[J]. 数学教育学报, 1997, 6 (4): 79.
- [17] 于文华, 喻平. 个体自我监控能力、思维品质与数学学业成绩的关系研究[J]. 心理科学, 2011, 34 (1): 141.
- [18] 姜晓辉. 智力全书[M]. 北京: 中国城市出版社, 1997: 286.
- [19] 任旭, 夏小刚. 问题情境的创设: 基于思维发展的理解[J]. 数学教育学报, 2017, 26 (4): 16.
- [20] 毛秀珍, 王娅婷, 韦嘉. 小学生“数学参与”“数学学习策略”和“数学成绩”间的关系研究[J]. 数学教育学报, 2017, 26 (6): 47.
- [21] 熊华. 加强数学思想渗透 发展数学思维能力——对人教版小学数学教材“数学广角”修订的几点思考[J]. 课程·教材·教法, 2011, 31 (9): 62.
- [22] 李昌官. 数学抽象及其教学[J]. 数学教育学报, 2017, 26 (4): 62.

### Based on Thinking Quality Cultivation, Exploring the Teaching Strategy of “Deep Learning” in Primary Mathematics

CHENG Ming-xi

(Jilin Provincial Institute of Education, Jilin Changchun 130022, China)

**Abstract:** To achieve deep learning of elementary mathematics, we were supposed to realize the practice from academic discussion. Based on the understanding of the connotation and characters of deep learning, with the knowledge of mathematics nature and student difference and trait of thinking, we ascertain the proper teaching object, choose moderate teaching content, organize efficient learning activities, then make the mathematics learning become a real learning process based on understanding, which was a deep learning of learner-oriented high-level thinking development.

**Key words:** deep learning; primary mathematics; thinking quality; teaching strategy

[责任编辑: 陈隽、张楠]