

指向深度学习的初中数学导学案环节的优化策略

景琦, 汤建钢

伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

收稿日期: 2022年5月21日; 录用日期: 2022年6月20日; 发布日期: 2022年6月27日

摘要

深度学习即学习者源于自身动机, 通过探究具有挑战性, 有意义的问题情境, 进而深度理解知识, 构建知识网络并具备对知识的迁移应用能力的学习。而通过对数学导学案“知识地图”、“学习目标”、“学习重难点”、“自主预习”、“合作探究”、“达标检测”、“反思评价”七个环节的优化有助于促进学生的深度学习。

关键词

深度学习, 数学导学案

Optimization Strategy of Junior Middle School Mathematics Guidance Case Pointing to Deep Learning

Qi Jing, Jiangang Tang

School of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: May 21st, 2022; accepted: Jun. 20th, 2022; published: Jun. 27th, 2022

Abstract

Deep learning refers to the learning that learners derive from their own motivation, explore challenging and meaningful problem situations, and then deeply understand knowledge, build knowledge network and have the ability to transfer and apply knowledge. The optimization of the seven links of mathematics guidance case “knowledge map”, “learning objectives”, “learning difficulties”,

“independent preview”, “cooperative exploration”, “standard detection” and “reflective evaluation” will help to promote students’ in-depth learning.

Keywords

Deep Learning, Mathematics Guidance Case

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为全面深化课程改革, 落实立德树人根本任务, 从2014年9月起, 教育部基础教育课程教材发展中心组织专家团队研究开发了深度学习教学改进项目。时至今日随着中国课程改革走向纵深, 深度学习在教育界引起了高度关注, 教育领域关于深度学习的研究基本聚焦于理论框架和实践模型两方面。关于理论框架的研究, 国内关于深度学习概念的研究始于2005年, 教育技术学领域研究专家黎加厚教授和他的学生何玲在促进学生深度学习一文中基于布卢姆教育目标分类学这一角度, 提出了深度学习的本土化定义、特征及相关策略[1]。2013年以后国内教育界众多研究者开始聚焦教育领域深度学习的研究, 比较活跃的一些研究者如祝智庭、张宝辉、张浩、吴秀娟等都是教育技术领域有影响的学者。而吴永军、郭华、崔允漷等教育教学领域的研究专家没有局限于心理学认知学派的认知加工理论这一视角, 提出了更加深入的深度学习内涵。关于实践模型的研究, 众多研究者从教学策略, 教学方法, 教学模式, 教学活动设计等方面立足课堂教学, 以期促进学生深度学习。笔者认为通过对深度学习的概念特征剖析, 进而借助数学导学案不失为促进学生深度学习的一个重要途径。

2. 深度学习的概念及其特征

2.1. 深度学习的概念

要促进学生深度学习, 显而易见, 我们首当其冲应该理清深度学习的概念特征, 有了目标, 找到达成目标的方法自然也会水到渠成。纵观古今历史, 我国古代教育史中不乏深度学习的思想。例如: 荀子认为: “君子之学也: 入乎耳, 箸乎心, 布乎四体, 形乎动静” 主张由学到思到行的学习思想; 朱熹在朱子读书法中提出: “循序渐进、熟读精思、虚心涵泳、切己体察、着紧用力、居敬持志”; 《中庸》一书提出学习的六个步骤: “博学之, 审问之, 慎思之, 明辨之, 笃行之” 倡导学习应当遵循由浅入深的六个步骤; 孔子认为: “知之者不如好之者, 好之者不如乐之者”, “不愤不启、不悱不发, 举一隅, 不以三隅反, 则不复也” 强调教学中调动学生在学习中的主体地位。这些论述展现了我国古代教育名家在深度学习思想上的独到智慧。

“深度学习” 作为一个专有名词的出现可以追溯到1976年, 美国学者 Ference Marton 和 Roger Saljo 提出两种学习过程: 一种表现出深度加工过程, 学生学习的意图在于理解学习材料的内容以及作者旨在传达的思想; 另一种则是浅层加工过程, 学生将关注点放在“认识” 材料上, 学习观是复制性的, 学习方法是死记硬背式的[2]。

我国教育领域专家郭华教授认为: 深度学习是指在教师引领下, 学生围绕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[3]。

基于上述观点,笔者认为:深度学习是学习者源于自身动机,在教师的指导下通过探究具有挑战性,有意义的问题情境,进而深度理解知识,构建知识网络并具备对知识的迁移应用能力的学习。

2.2. 深度学习的主要特征

通过剖析古今中外教育名家对深度学习概念的论述,我们不难概括总结出深度学习的主要特征:

1) 从学习动机来看,深度学习源于学习者的内在动机

满堂灌,填鸭式教学环境中的学生的学习源于被动学习,是一种外在的学习动机。毫无疑问,此时学习者是一种浅度学习的状态。而深度学习从学习动机来看,具有源于内在动机,充满浓厚学习兴趣的特征。

2) 从学习方式来看,深度学习强调以学习者为主体的问题探究

传统的教学环境中,教师在备课中往往更加关注“教什么”、“怎么教”,这样虽然设计出了科学合理的教案,也能根据教案展开课堂教学活动。可是却忽视了学生是学习活动中的主体。“教的好”不一定能使得学生“学的好”。而深度学习强调教师精选探究问题,引导学生主动探究,通过解决问题实现深度学习。

3) 从学习内容来看,深度学习主张触及数学知识内核

走进课堂,打开知网,我们很容易看到当今的中等数学教育尤其一线课堂更多关注在教学方法的探讨,问题情境的创设,教育技术的应用等等。侧重在教育而非数学,有一些“去数学化”的味道,实际上,数学教育应该以数学内容为核心,教育手段为辅助。其关键在于让学生触及“数学的本质”、“数学知识的内核”。教师通过精心设计学案中的学习内容,将较为抽象,复杂的数学知识转化为“教育形态”的数学知识,帮助学生有质量有效果的深度学习数学知识,触及数学知识内核。

4) 从学习结果来看,深度学习主张学习者对知识的深度理解以及迁移应用能力

传统的课堂教学中,教师很少能做到数学知识从现实中来的教学,或者能做到这点,却做不到数学知识到现实中去的教学。数学知识没有扎根在学生的现实土壤之上,很容易使得学生仅仅是死记硬背数学知识。而深度学习在学习结果上具有通过现实情境深度理解数学知识,也能将数学知识在现实生活中灵活迁移应用的特征。

5) 从对学习内容的加工来看,深度学习强调学习者构建知识体系。

数学知识具有科学性,系统性等特点,如果学习者对学习内容不进行加工,那么学习到的数学知识仅仅是碎片化,浅表化的知识点。而深度学习需要学习者加工掌握的学习内容将碎片化的数学知识与自身已有的数学知识关联起来,构建自己的数学知识体系网络。

3. 指向深度学习的初中数学导学案环节的优化策略

结合深度学习的概念及其主要特征,笔者认为,初中数学导学案可以从“知识地图”、“学习目标”、“学习重难点”、“自主预习”、“合作探究”、“达标检测”、“反思评价”七个环节入手,基于学生学情灵活地优化设计。

3.1. 知识地图的优化策略

笔者设计的知识地图这一环节即:帮助学生明确本课时所要学习的知识在初中数学知识体系中所处位置,以及帮助学生理清本课时所学数学知识内容与小学阶段、初中阶段相关联的数学知识内容之间的逻辑关系。

1) 有助于学生温故知新

借助导学案的知识地图这一环节, 教师可以更好的了解学情: 学生这节课所学知识在初中数学乃至小学数学、高中数学体系中哪个位置, 学生已经具有什么样的知识储备, 这节课又要学会什么。而学生相当于大海航行中有了罗盘, 既复习了旧知识, 又明确了新知识的学习目标, 做到了温故知新。

2) 有助于学生建构知识体系

浅层学习是碎片式, 杂乱式的知识点的学习。深度学习强调学生主动建构知识体系。教师通过在导学案起始位置设计知识地图这一环节, 可以帮助学生建构数学知识体系, 感受数学的整体性。构建清晰明了的数学知识网络是深度学习的必要条件。

3.2. 学习目标的优化策略

学习从学习目标出发, 以学习目标的达成结束。学习目标作为导学案的旗帜, 它是从学生“学”的角度出发, 对学生自主学习有着提纲挈领的作用, 恰当设置学习目标能提高导学案教学效率。

1) 学习目标的确立要立足义务教育数学课程标准

《基础教育课程改革纲要(试行)》(2001)中规定: 国家课程标准是教材编写、教学、评估和考试命题的依据, 是国家管理和评价课程的基础。由此可见课程标准的重要性。因此教师在设计导学案时要仔细阅读数学课程标准, 以数学课程标准为指引, 精心设计学习目标。

2) 学习目标的确立要立足学生学情

教师制定导学案的学习目标要立足学生学情, 如果学习目标太高, 脱离学生已有水平, 很容易使得学生在太过困难的学习内容面前望而却步。如果学习目标过低, 会导致学生失去探究兴趣。立足学情一方面要考虑学生生活经验, 一方面要考虑学生知识储备, 以此为基础在学生最近发展区内设定合理的学习目标, 从而保证学生学习目标清晰明确。

3) 学习目标的确立要立足数学教材

数学教材是相关教育专家依据数学课程标准精心编写的权威教学用书, 不仅是教师教的依据, 同样也是学生学习的重要材料, 在教学活动中具有举足轻重的地位。因此教师要结合课程标准精心研读数学教材, 为学生设计合理的学习目标。

结合上述关于导学案学习目标的优化策略, 我们以北师大版初中数学七年级上册《展开与折叠》第一课时为例, 设计导学案的学习目标。详见表 1。

Table 1. Expand and collapse learning objectives

表 1. 展开与折叠学习目标

学习目标	知识与技能目标	了解正方体的平面展开图, 可以根据立体图形的展开图判断、制作较为简单的立体模型。
	过程与方法目标	通过动手操作, 经历体验立体模型和展开图的转换过程, 初步建立空间观念, 积累数学活动经验
	情感与态度目标	意识到很多数学知识的原型来自生活实际, 感受到数学与现实生活的密切联系。

3.3. 学习重难点的优化策略

学习重点即教学中的重点内容, 在这节课乃至整个教材中带动全面, 发挥着核心作用。难点则是学生在学习中理解、掌握、运用中的困难点。找到学生在这节课学习中的重难点可以帮助学生事半功倍的

进行学习, 作用重大。

1) 精研教材, 确定学生学习重点

学习重点是教师依据课程标准, 在对教材内容进行深入挖掘的基础上而确定的本节课最为核心的教学内容。教师应深入挖掘初中数学教材, 深入研究数学课程标准, 提炼知识脉络, 先将重要知识点与概念罗列出来, 然后结合自己的教学实际经验, 认真筛选对学生后续数学知识的学习会产生重要影响的内容作为学习的重点。合理确定学习重点, 有助于学生更有针对性地对数学知识进行内化, 重点突破, 其它相关知识便可迎刃而解, 起到事半功倍的作用。

2) 分析学情, 确定学生学习难点

学习难点即课程中难以理解的内容, 是从学生的角度出发, 教师在科学分析学情的前提下, 预判学生学习本节知识所不容易掌握的部分。

教师应该立足学生视角, 深度了解学生已有数学知识储备, 数学活动经验。过于抽象复杂的概念可以设计通俗易懂的语言或者设计生动的情境, 容易与已有知识混淆的新知识可以列表格进行对比分析。我们以北师大版初中数学七年级下册《幂的乘方与积的乘方》第一课时为例。详见表 2。

Table 2. Power and power of product

表 2. 幂的乘方与积的乘方

运算种类	公式表达	运算法则	计算结果	
同底数幂的乘法	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	乘法	底数不变	指数相加
幂的乘方	$(a^m)^n = a^{mn}$	乘方	底数不变	指数相乘

3.4. 自主预习的优化策略

在导学案教学模式中, 课前自主预习是一项很重要的学习步骤, 合理设计导学案的自主预习环节, 一方面能够帮助学生在课前系统地梳理一节课的知识点, 解决一些比较基础的问题, 从而引领学生结合教材内容对新知识进行思考和理解, 有着较强的导向作用; 另一方面, 自主预习也为学生提供了一个巩固旧知的平台, 有助于激发学生的数学学习兴趣, 养成良好的预习习惯, 提高学生积极进行数学自主学习活动的的能力。

1) 问题式呈现

义务教育数学课程标准指出: 教师应该通过恰当的问题, 或者准确、清晰、富有启发性的讲授, 引导学生积极思考, 激发学生的好奇心[4]。可见, 将自主预习环节通过问题式呈现既符合义务教育数学课程标准的教学理念也有助于学生经历探究问题的过程进行深度学习。

2) 串联知识点

教师通过自主预习环节将本节课的数学知识构建成知识网络, 将本节课的知识脉络梳理清楚。简单清晰、一目了然的数学知识网络更有利于学生理清数学知识之间的区别与联系。

3.5. 合作探究的优化策略

合作探究是导学案设计的核心环节, 学习过程需要学生的主动探究和认知, 否则就会走向浅层学习, 严重影响学习目标的达成, 因此深度学习必须让学生通过合作探究经历发现知识、形成知识和迁移应用知识的过程。

1) 设计趣味性的探究问题

数学知识具有抽象晦涩的特点, 但是数学知识源于现实。教师可以通过设计源于现实生活情境, 富有趣味性的探究问题激发学生学习兴趣。

2) 设计应用性的探究问题

受应试教育的影响, 传统导学案合作探究环节中的问题设计通常是为了学习以及巩固新知识, 然后将知识转化成试卷分数, 这就导致数学学习与数学在实际生活中的运用相脱节, 学生只会解决书本上的数学问题, 而对生活中的数学问题一窍不通, 这与深度学习的理念是相违背的。因此指向深度学习的导学案在设计导学案的课堂探究这一环节时应该充分考虑到数学知识的实践和应用, 探究问题要联系实际, 使学生能够将所学到的数学知识回归到实际运用中去, 让学生在运用中体会数学知识的内涵。

3) 设计有层次性的探究问题

导学案的课堂探究问题设计应当注意两个方面的层次性。第一, 由于每个学生学习水平存在差异性, 因此在设计课堂探究问题时要适应不同层次学生的需求, 可以按顺序由易到难, 由简到繁设计问题来满足不同学习水平的学生; 第二, 创设具有层次性的问题情境, 使学生通过探究由易到难的具有层次性的问题情境学习巩固数学知识, 培养数学能力, 最终形成数学素养。

3.6. 达标检测的优化策略

自主检测是对课堂学习效果的检测, 能够让学生了解自身对所学知识的掌握程度。在学习过程中, 学生是否遗漏了某个知识点, 或对某个定义、性质的理解是否有偏差, 通过自主检测都能发现。为了优化自主检测的效果和作用, 教师要对习题进行精心设计, 注重题型的多样性, 题目的层次性、全面性以及题量的适当性, 使学生的潜能被充分发挥, 从而促进学生深度学习。

1) 题目难度螺旋上升

教师要重视导学案自主检测环节中题目的难度设置, 自主检测的题目难度应该螺旋上升。学生在完成自主检测的同时, 不仅是夯实基础到深化提高的过渡, 也是辅助促进深度学习的过程。

2) 题目考察分布全面

自主检测的考察分布全面, 应该包括知识技能、思维方法、迁移应用等多个方面。在设计自主检测时, 不要把题目考察的重点只定位于知识, 还要关注数学方法的应用, 数学能力的发展, 现实生活的关联。因此自主检测题目要分布全面。

3) 题目数量合理适量

在自主检测部分题量过多, 不仅会增加学生学业的负担, 还会拉低课堂教学效率, 这与国家倡导的双减政策相违背。自主检测的题目不在于数量的多少, 而在于考察的内容是否精准。因此在设计自主检测时, 要合理控制题目数量, 做到题不在多而在精。

3.7. 反思评价的优化策略

总结反思可以巩固和加深理解本节知识内容, 还可以为下一次学习做好准备。一名优秀的数学教师要会指导学生进行反思, 培养学生课后积极反思的好习惯。总结反思是指向深度学习的初中数学导学案优化设计的最后一个环节, 其设计意图是让学生明确这节课所学习的知识内容, 反思自己在学习过程中的不足、遇到的困难, 也可以提出对授课教师的意见。详见表 3。

教师在教学后要及时收回所有的导学案, 通过导学案的自主检测部分和总结反思部分, 总结出导学案设计的不足之处, 了解学生学习遇到的困难以及学习程度, 虚心接受学生提出的意见, 总结教学经验并对设计的导学案进行改进。

Table 3. Reflect on evaluation**表 3.** 反思评价

反思评价
学习中的困难
学习收获
对教师的建议

基金项目

新疆维吾尔自治区高校科研计划自然科学重点项目(XJEDU2019I024)。

参考文献

- [1] 何玲, 黎加厚. 促进学生深度学习[J]. 现代教学, 2005(5): 29-30.
- [2] Marton, F. and Säljö, R. (1976) On Qualitative Differences in Learning: I—Outcome and Process. *British Journal of Educational Psychology*, **46**, 4-11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- [3] 郭华. 深度学习及其意义[J]. 课程·教材·教法, 2016, 36(11): 25-32.
- [4] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2011.