

深度学习导向的初中数学课堂创新教学 实践探讨

——以“等腰三角形的性质”为例

余芷涵, 廖小勇

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年12月11日; 录用日期: 2024年3月19日; 发布日期: 2024年3月27日

摘要

深度学习是提升学生综合能力和培养学科核心素养的有效途径, 开展行之有效的教学设计和明确的目标导向等课堂创新教学是进行初中数学深度学习的关键。通过分析当前初中数学教学缺乏深度学习的现实教学困境基础, 以初中数学“等腰三角形的性质”为例, 探讨提出了剖析教学内容与课程标准、融入数学文化、加强动手实践、合理设置问题情境和注重及时教学评价反馈等指向深度学习的创新教学实践途径。

关键词

深度学习, 初中数学, 创新教学, 等腰三角形性质

Exploring Innovative Teaching Practices in Deep Learning Oriented Junior Secondary Mathematics Classrooms

—Taking “Properties of Isosceles Triangles” as an Example

Zhihan Yu, Xiaoyong Liao

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Dec. 11th, 2023; accepted: Mar. 19th, 2024; published: Mar. 27th, 2024

Abstract

Deep learning is an effective way to enhance students' comprehensive ability and cultivate the core

qualities of the subject, and the development of effective teaching design and clear goal-oriented classroom innovation is the key to deep learning in junior middle school mathematics. By analyzing the current teaching predicament of the lack of deep learning in junior middle school mathematics, and taking the example of junior middle school mathematics “the nature of isosceles triangles”, the study puts forward the innovative teaching practice paths pointing to deep learning, such as dissecting the teaching content and curriculum standards, integrating mathematical culture, strengthening hands-on practice, reasonably setting up problematic situations, and focusing on timely evaluation and feedback of teaching. The study proposes innovative ways of teaching practice that point to deep learning.

Keywords

Deep Learning, Middle School Mathematics, Innovative Teaching, Properties of Isosceles Triangles

Copyright © 2024 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

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)指出, 数学教学要以学生发展为本, 以核心素养为导向, 进一步强调使学生获得数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验(简称“四基”)的获得与发展, 发展运用数学知识与方法发现、提出、分析和解决问题的能力(简称“四能”), 形成正确的情感、态度和价值观[1]。强调通过学生的深度学习养成数学核心素养, 培养其创新精神。在新课程改革背景下, 如何开展促进学生深度学习的课堂创新教学, 就成了初中数学当前十分重要的工作内容。

深度学习是近年来教育改革大背景下所提倡的, 是以促进学生发展为最根本价值追求, 在教师的科学指导和帮助下, 学生积极开展自主探究、合作互助、深度参与等活动, 以完整深刻地处理知识, 增强知识学习的意义感、自我感和获得感的教育教学理念。促进学生深度学习是课堂教学设计的出发点, 也是培养达成学生核心素养的必然途径。强调学生数学核心素养培养, 实际上就是强调数学学习内涵、品质和质量的提升。而要提高学生的学习质量, 就要提升学生对数学本质的理解, 促进其知识的持续建构, 发展其“四能”, 也就是要进行深度学习。但在当前初中数学的实际教学中, 传统的让学生被动的、机械的、记忆性的浅层学习的教学, 还占据了一定的主导地位, 并且许多教师在教学过程中并没有对学生深度学习这个问题加以重视, 在设计教学方案、课堂教学实施时, 还是按照统一标准化的目标, 让课堂学习呈现出流水线式的景象, 从而对学生的学习以及成长造成了消极影响。

近年来, 许多一线教师与学者在深度学习与数学教学融合方面进行了研究。如张忠俊和李艳琴研究认为, 教学不仅要关注积极的主动学习状态, 灵活运用整合的知识和广泛联接的内容, 实施触类旁通的学习方法, 而且要重视提高高阶思维能力[2]; 朱永霞研究认为, 教师应以相关的数学知识为载体, 精心创设相关的情境, 设计研发相关的问题, 让学生的数学思维从被动走向主动、从肤浅走向深刻[3]; 马锦绣研究认为, 在初中数学课堂教学中, 教师应通过设计情境、关联生活、开展实践活动、丰富教学方法等手段, 促进深度学习, 提高学生的数学素养[4]等。实践证明, 要切实落实数学核心素养, 教师应该从“深”字实施教学, 即引导学生深究、深思、深悟, 逐步形成正确的价值观, 必备品格和关键能力, 真正实现课程育人价值。因此, 有关深度学习的课堂实践研究是有必要的。

本文试阐述基于深度学习的初中数学创新教学要求, 在分析当前初中数学教学缺乏深度学习的现实教

学困境基础上,以初中数学“等腰三角形的性质”为例探讨指向深度学习的创新教学实践过程途径与方法。

2. 基于深度学习的初中数学创新教学要求

教育领域的深度学习源起于瑞典学者马顿(Ference Marton)和萨尔乔(Roger Saljo)在1976年基于大学生文本阅读学习结果研究中提出的深层加工概念。尽管国内关于深度学习的研究实践起步较晚,但自其被引入国内后,相关理论一直与各领域紧密联系,尤其在教学实践中深受教师的青睐。深度教学以教育学立场的知识观为基础,强调引导学生对知识的完整理解和深刻学习[5]。它不仅追求知识的广度和难度,更是强调学习的丰富性、沉浸性和层进性,实现学习的过程价值和实践属性以及学生对知识的理解程度,增强对知识应用能力和应用意识,主张在教师指导下帮助学生达成深度学习,潜移默化培养学生的必备品格和关键能力。随着新课程改革的不断深入,初中数学教师也更加注重培养学生的核心素养,教学凸显学生的思维发展和数学整体性理解。

目前,初中数学教学已经成为我国教育教学改革中的重点之一,要求课堂教学要注重培养学生的数学思维和应用能力,促进学生综合素养的发展。如何在初中数学课堂教学中建构行之有效的深度学习策略、有针对性地开展创新教学,是当下教师所面临的困境之一。“教”和“学”之间的协调以及目前课堂教学的特点,决定了以深度学习为导向的课堂教学是实现深度学习的必由之路[6]。这就客观上要求开展初中数学的创新教学。深度学习背景下的“教”和“学”并非相互独立,它们相互交融,相互依存。“教”的方面,强度教师以学生深度学习为目标的课程设计,从学生认知单元入手,包括表征、交互、调适、建构和生成单元,关注数学深度学习过程,从而指导数学深度学习。“学”的方面,学生在深度学习中能够将新知识与已有的认知、技能或经验整合起来,批判性地进行学习并迁移应用到不同的现实情境中的问题。师生之间应当存在着一种互相促进的关系,在学生进行深度学习的时候,也有助于老师有目的地进行更深层的教学,从而更好地提高学生的高阶思维和认知水平,最终实现深度学习所要实现的目的。

结合深度学习理念及初中数学学科教学的客观实际,笔者认为开展初中数学创新教学,需要达到以下一些教学要求:一是要引导学生对学习内容的理解。在新课标的指导下,课堂应是以学生为主体、教师为主导的教学模式,学生是课堂的中心,学生对于知识的理解和把握程度直接影响着课堂的整体效果。只有学生对所学知识有着明确的理解和足够的运用,深度学习才会发生。二是要重点关注学生的学习过程。在深度学习的教学设计之中,教师通过设计的诸多活动,鼓励学生积极参与并进行思考,将已有认知与新学知识进行有机结合,并利用所学的知识、技能和经验与教师进行积极互动,以体验新知识的方式来强化对所学内容的深刻理解。使学生可以逐步自主建立起知识框架和知识结构,最终实现核心素养的要求。三是要及时对教学活动进行反思。这里的反思是指教师在课堂教学结束后,应对教学目标、教学内容、教学方法、教学活动进行细致的复盘,通过不断的思考和改进来加深对课堂教学的理解,从而不断提升自身教育教学能力,在基于深度学习的课堂教学中可以更加得心应手。四是要注重学生高阶思维的培养。高阶思维是指发生在较高认知水平层次上的心智活动或认知能力。现阶段提倡的学习是注重对学生能力培养和应用的,而不是简单地重复工作。因此在深度学习的课堂教学中,教师应注重锻炼学生的逻辑思维能力,引发学生对学习的深度思考而不是简单地聆听接受。通过这种有意识的培训,是学生能够具有批判思维地去学习和接受知识、能够自主构建相应的知识体系,养成良好的学习习惯以达到深度学习的目的。

3. 初中数学教学缺乏深度学习的现实教学困境

3.1. 教学理念与模式有待更新

随着信息技术的更新迭代,许多学校的初中数学教学模式也随之变化,教学内容也得到了丰富,教

学质量得到有效的提升。李春盛研究指出, 大部分初中生已经具备良好的数学逻辑思维能力, 教师在进行教学时, 要注意结合初中生的实际情况, 及时转变数学教学理念, 以便满足教学需求[7]。但是对于部分初中数学教师来说, 由于受到传统教学模式的影响, 教学理念过于传统, 以至于教师会习惯性地站在课堂主体地位进行教学, 没有认识到学生的主体地位, 再加上教学方式没有做出调整, 难以调动学生的思维, 从而无法取得良好的课堂教学效果, 甚至会阻碍学生的发展。另一方面, 一些教师从教学设计到教学实施都没有考虑学生自身实际, 导致学生在课堂上的参与度较低, 学生的思维发展也会受限。

3.2. 教学实施限于浅层学习

余衍新研究指出, 受教师教学理念与课堂教学实施、学生身心发展局限性等因素的影响, 当时一些初中生的数学学习还停留在浅层学习的层面, 存在碎片化、浅表化、浮躁化的显现和忧虑[8]。在实际学习的过程中, 学生很多时候很难深度加工知识信息、深度理解复杂概念、深度掌握内在含义, 进而难以建构个人化和情境化的知识体系以解决复杂问题。这些浅层学习的表现, 具体包括加工知识信息过程中的浅层现象、理解复杂概念中的浅层现象、掌握数学知识内在含义过程中的浅层现象、建构个人化和情境化知识体系过程中的浅层现象, 以及问题解决过程中表现出来的浅层现象。而从促进学生深度学习的角度来看, 教学就要努力促进学生进行深度思维。而要让学生的思维进入深度状态, 离不开两个关键要素: 一是教学情境的创设, 二是有深度的问题的提出。事实证明, 有深度的教学情境与有深度的问题进行匹配, 可以让学生在数学学习的过程中超越浅层的符号理解, 进而通过有深度的思维, 建构出更加严密的知识体系, 并且形成较强的问题解决能力。

3.3. 教学评价反馈不完善

崔允漷教授指出: 学校教育已经进入了评价时代。没有评价, 就没有课程, 也没有教育。评价已成为学校教育的核心, 是撬动国家教育变革的杠杆[9]。在当前的初中数学课堂教学中, 评价反馈方面存在着如内容不全面、反馈不及时、标准不明确等问题。受传统的数学评价方式影响, 一些教师的评价主要以作业、考试为主, 过于注重学生对知识点的记忆和运算的准确性, 而忽略了学生对知识的理解和应用能力的培养, 这导致了学生只注重题海战术, 对于数学的综合应用能力欠缺。另一方面, 教师对学生的评价往往只停留在分数和成绩上, 缺少深入的反馈和指导, 这使得学生在对错误进行及时改正和进行深度学习过程中存在一定难度。同时, 教师在评价过程中缺乏客观依据, 评价标准往往不明确, 导致学生不知道如何正确评价自己的学习情况。而实际上, 初中数学教学中的评价与反馈是促进学生深度学习的重要环节, 通过多样化的评价方式、及时的反馈与指导、鼓励与肯定、个性化的评价与反馈以及促进学生的自主学习, 可以帮助学生更好地掌握数学知识, 提高学习成绩。教师应该不断探索和实践有效的评价与反馈方法, 为学生的学习提供更好的支持和指导。

4. 指向深度学习的“等腰三角形的性质”的教学实践

4.1. 剖析内容与课标, 奠基深度学习

“等腰三角形的性质”这一节, 是人教版《数学》八年级上册第十三章第二节第一课时的内容, 属于“图形与几何”领域。新课标对此部分的教学要求是: 理解等腰三角形的概念, 探索并证明等腰三角形的性质定理。

从学习内容角度来讲, 这节课的目的是为了让学生在已经掌握了一些探索几何图形性质的基本经验和方法基础上, 运用等腰三角形的概念、全等三角形等基础知识, 对等腰三角形的性质进行进一步的探索, 为学生后面要学习的判定定理提供依据。所以本节内在本章知识中起着承上启下的作用, 同时,

等腰三角形的底角相等、两腰相等、“三线合一”等性质在几何证明中也有着重要的应用。

从能力培养层面来讲，初中数学学习中，学生们将进行一系列的探索性活动，包括观察、猜测、推断、证明，甚至亲手实践，参与小组讨论。这些活动旨在帮助他们提高逻辑思维、形象思维以及基本活动经验去解决问题的能力。

从数学思想方法来讲，本节内容蕴含着多种数学思想方法。在证明等腰三角形的两腰相等时，通过作辅助线转化为证明两个小三角形全等，体现了转化思想；要求学生掌握等腰三角形“等边对等角”和“三线合一”性质的几何语言的书写，体现了培养学生“用数学语言表达现实世界”核心素养要求；在相关练习中，等腰三角形的一个角可能是顶角或底角，一条边可能是腰或底边，体现了分类讨论的思想方法。

4.2. 融入数学文化，加强深度学习

数学史是数学文化重要的组成部分，而三角形则是几何领域中最基本的图形。从古至今，数学家通过不断探索三角形的性质而推动了数学的发展。而关于等腰三角形的性质的应用比比皆是，因此在教学中，我们可以借助其在历史上的应用，激发学生学习兴趣，加强对数学本质的理解。在学习等腰三角形的性质的导入部分，我们是如下进行的：

讲述：在古埃及和古巴比伦，神话记载有专门的女神掌管者测量，故一些几何图形就被人们看成神秘的符号，甚至当成护身符。在那个时代，已经有按照几何和天文学去建造建筑的严密行为，而操办者大都是如法老这种位于高层阶级的人。图 1 是埃及古迹中出土的形如测量工具的护身符样式。查阅资料，得知此物在古时名为水准仪，用于测量水平面，它由一个等腰三角形及悬挂在顶点处的铅垂线组成，使用时借助了等腰三角形的性质。

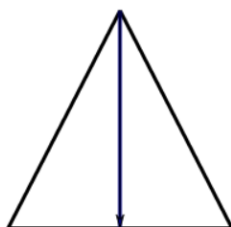


Figure 1. Style diagram
图 1. 样式图

提问：那么古代智慧的劳动人民到底是利用了等腰三角形的哪些性质呢？这就是我们今天需要探究的内容——等腰三角形的性质。

以上教学，根据学生的认知发展规律，适当在课堂上融入一些有趣、富有内涵的数学文化“史料”，不仅可以活跃课堂氛围，调动学习兴趣，还能激发学习动机，产生探索欲，形成深度学习。

4.3. 加强动手实践，增强基本活动经验

加强学生的深度学习，一个重要途径是注重引导学生动手实践，让学生从数学活动中积累基本活动经验，让学生从已有的生活经验出发，将学习融入合作探究、动手操作等等实践活动中，让学生将经验感悟升华为理论，感受数学知识形成的过程，从而使得知识学习深度化，以此提升其数学高阶思维。我们在探究等腰三角形的性质的环节，采取让学生动手操作(如图 2)——将一张长方形的纸片沿中间对折，然后沿着折叠边剪去其中一角，展开图形。从而引发学生的思考，完成从具体到抽象的转换过程。

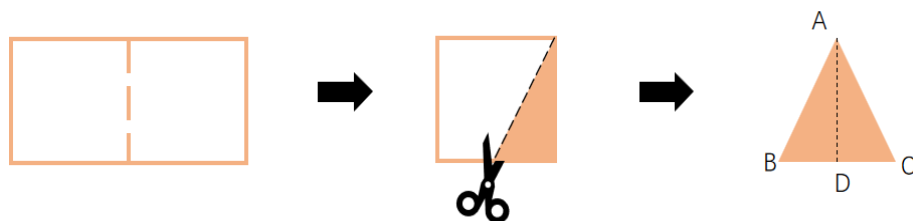


Figure 2. Operation diagram
图 2. 操作图

问题: 展开的图形有什么特点?

预案: 剪刀剪过的两边相等, 是等腰三角形。

追问: 把剪出的等腰三角形 ABC 沿折痕对折, 可以找到哪些重合的线段和角呢?

预案: 学生可以找到并归纳重合的角和边。

问题: 由这些重合的线段和角, 你能猜想等腰三角形有哪些性质?

预案: 学生能大致总结出等腰三角形的两条性质, 但需要进一步完善描述语言。

问题: 如果我们再剪一个等腰三角形, 是否还具有这样的性质呢? 我们知道数学的学习是从具体到一般的抽象过程, 这中间离不开严格的证明步骤。下面, 我们就来验证一下其他的等腰三角形是否还具有这样的性质。

以上教学, 让学生动手剪出三角形, 为等腰三角形的性质探究做准备, 由动手实践引发学生思考, 使得学生通过自己总结新知识, 激发了学习积极性和主动性, 增强了其数学基本活动经验。

4.4. 设置问题情境, 加强学生逻辑推理

本节内容的教学是属于命题课, 因此在证明过程中, 既要严格命题证明的推理过程, 又不能过度数学化而弱化其科学形态。因此, 在证明过程中, 我们采用合理设置问题情境、加强启发诱导的教学方法, 让学生自己去经历知识生成的过程, 教师只是进行必要的解释和一定的引导。在等腰三角形的性质 1 的证明过程中, 我们是如下引导学生深度思考如何去证明边与边相等、角与角相等, 从而启发学生使用全等三角形知识解决问题, 达到深度学习的状态的。

问题: 证明一个问题需要有已知和求证, 同学们思考一下猜想 1 的条件是什么, 结论是什么, 并写出已知和求证。

预案: 已知 $\triangle ABC$ (如图 3) 中, $AB = AC$, 求证: $\angle B = \angle C$ 。

问题: 那怎样去证明我们要求证的问题呢?

追问: 之前我们学过哪些证明线段相等, 角相等的方法?

预案: 学生会提到利用全等三角形来证明。

分析: 要利用全等三角形来证明两底角相等, 需要有两个三角形。那我们应该怎样做辅助线, 保证两底角分别在两个三角形里呢?

预案: 学生想到添加辅助线的思路(如图 4), 教师进行引导。

分析: 作底边 BC 的中线 AD 。由于 $AB = AC$, $BD = CD$, $AD = AD$, 故 $\triangle BAD \cong \triangle CAD (SSS)$ 。从而 $\angle B = \angle C$ 。

总结: 利用以上的方法可以证明出我们得到的猜想是正确的, 即可以得到等腰三角形的两个底角相等。

如此教学, 通过严密的几何推理证明, 使学生在教师的启发引导下, 逐步培养学生的演绎推理能力, 从而突出了本节课的重点, 以达到预期的教学目标。

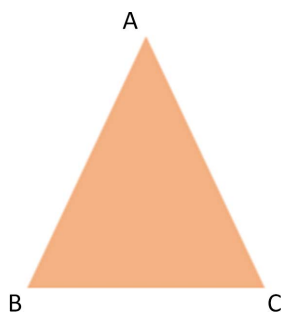


Figure 3. Schematic diagram
图 3. 思路图

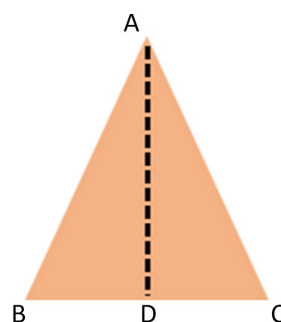


Figure 4. Schematic diagram
after adding auxiliary line
图 4. 添加辅助线后的思路图

4.5. 注重教学评价反馈, 提高学习效能

本节课中, 我们用探究、发现、猜想、验证的思路, 让学生经历自己探索的过程, 从而发现等腰三角形的性质, 并用几何的推理加以验证。这个过程中, 涉及教师的课堂行为和学生的学习行为, 依赖师生的及时的交流、评价与反馈运用。通过思路让学生悟、规律让学生寻、疑难让学生解、错误让学生评、结论让学生得, 这样以学生为主体的课堂形式进行学习。对于本节课而言, 回顾和深入理解等腰三角形的定义, 从而得出等腰三角形的判定定理和性质定理互为等价条件才是后续探究、证明的基础。如此教学, 帮助学生们在实践中获得更多的知识和技能, 让学生体验整个深入研究的过程。通过自主探究、合作探究、深层探究等形式, 使学生获得了大量的数学实践经验, 把引导学生深度学习贯穿于教学的全过程。

5. 结语

在新课程改革背景下, 教师要结合当前初中数学教育教学的发展新趋势, 更新教学理念, 不断创新和完善教学方法, 丰富教学内容和形式, 从不同的层面入手, 指导学生进行深度学习, 帮助学生真正获得对自己有价值的知识, 从而能够为学生今后的可持续发展提供强有力的支持, 以此增强学生对数学本质的理解和应用能力, 实现数学核心素养的培养。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 张俊忠, 李艳琴. 数学深度学习的起源、内涵与教学策略[J]. 教学与管理, 2021(36): 79-81.
- [3] 朱永霞. 促进学生深度学习的数学教学策略[J]. 江西教育, 2023(39): 29-30.

- [4] 马锦绣. 学科素养下促进深度学习的初中数学课堂教学实践研究[J]. 数学学习与研究, 2021(25): 122-123.
- [5] 郭元祥. 论深度教学: 源起、基础与理念[J]. 教育研究与实验, 2017(3): 1-11.
- [6] 董晶. 基于深度学习理论的小学课堂教学的实践研究[D]: [硕士学位论文]. 临汾: 山西师范大学, 2019.
- [7] 李春盛. 基于深度学习的初中数学教学策略研究[J]. 教育实践与研究(B), 2021(Z1): 71-72+75.
- [8] 余衍新. 基于深度学习的初中数学教学策略——以浙教版“等腰三角形的判定定理”为例[J]. 数学教学通讯, 2021(8): 50-51.
- [9] 崔允灏. 教师不仅要学会教学, 更要学会评价[J]. 教育家, 2018(35): 13.