

核心素养视角下初高中数学衔接教学的实施策略

王雪, 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4日; 录用日期: 2024年2月1日; 发布日期: 2024年2月8日

摘要

初中和高中阶段对应的数学课程标准, 对于学生数学核心素养培养的要求是密切联系、层层递进的, 学生的发展也是连续的。初高中数学衔接教学具有丰富的实践价值, 在高中数学教学中实施一定的衔接教学势在必行。本文基于初高中数学衔接教学实施的现实困境及产生原因的分析, 提出教师要树立衔接教学意识、把握衔接教学的内涵, 强化教师研究意识、全面把控课程标准和教材, 立足具体学情、丰富衔接教学方式, 挖掘内容衔接点、建构完整知识结构等实施策略。

关键词

初高中数学, 衔接教学, 课程标准, 核心素养

The Implementation Strategy of Mathematics Bridging Teaching in Middle and High School from the Perspective of Core Literacy

Xue Wang, Xiaoyong Liao

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

Received: Dec. 4th, 2023; accepted: Feb. 1st, 2024; published: Feb. 8th, 2024

Abstract

The mathematics curriculum standards corresponding to junior high school and senior high school are closely related to the requirements for the cultivation of students' mathematics core literacy, and the development of students is also continuous. The linking teaching of mathematics in ju-

nior and senior high schools has rich practical value, and it is imperative to implement certain linking teaching in senior high school mathematics teaching. Based on the analysis of the practical difficulties and causes of the implementation of bridging teaching in junior and senior high schools, this paper proposes that teachers should establish the awareness of bridging teaching, grasp the connotation of bridging teaching, strengthen their awareness of research, fully control the curriculum standards and textbooks, base on the specific learning situation, enrich the bridging teaching methods, explore the connecting points of content, and construct a complete knowledge structure.

Keywords

Middle and High School Mathematics, Bridging Teaching, Curriculum Standards, Core Quality

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. 问题的提出

初高中阶段是学生学习数学知识的关键阶段, 为学生的终身发展奠定基础。高中数学相对于初中阶段的数学更具深入性, 注重数学公式推导、概念原理等, 同时知识的应用更加深入。由于教学内容起点高, 对学生的学习能力、数学素养等要求有了提升, 因而学生的可接受性有一定的降低, 学习难度增加。但整体上, 初中阶段与高中阶段的数学学习呈现出密切联系、层层递进的关系, 这就要求做好初高中数学的衔接教学。

衔接教学是指在学生从一个学段过渡到下一个学段的过程中, 为他们提供有针对性的教育和支持, 在学习的广度和深度上进行有机匹配, 以帮助他们平稳地过渡并适应新的学习环境和要求的重要环节[1]。从初中到高中的衔接, 需要关注课程设置和学科转型等问题, 确保学生在高中阶段能够顺利开展学业和规划未来。因此, 在高中数学教学中实施衔接教学, 更符合学生的认知与发展, 是培养学生数学核心素养、帮助学生整体建构数学架构的重要途径。

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》指出, 应注意整体把握教学内容, 促进数学学科核心素养连续性和阶段性发展[2]。但在当前的高中数学实际教学中, 少有初高中核心素养衔接教学的实施, 许多高中教师对学生在初中所学内容与高中的联系关注不够、分析过少, 将重点放在高中数学知识的整合中, 直接影响了学生的学习积极性, 导致学生缺乏对数学知识的整体理解与把握。当然, 许多初中教师的教学目标是让学生更好地掌握初中基本知识、提高考试成绩, 关注学生初中数学知识在未来高中的进阶学习也是少之又少。

初高中数学衔接得到诸多专家和一线教师的重视与关注, 进行过不少的研究与实践。如赵敏研究认为, 在新高考更重视核心素养考察的趋势下, 初高中数学教学内容、数学教学方法、数学学习方式都表现出断层现象[3]; 李红、宋帆经调查某高中一年级新生的中考成绩, 以及在刚升入高中后的两次数学考试成绩, 发现这些高一新生后两次成绩普遍低于期中成绩, 造成这种现象的关键因素是初高中数学内容相差太大、初高中教学衔接不畅[4]; 郑敏惠研究提出, 高中数学课程相较于初中发生了极大的改变, 不只是对学生的数学思想和能力, 还对学生的建模思想和计算推理能力提出了更高的要求[5], 等等。

本文拟阐述初高中数学衔接教学与核心素养培养之间的关系, 在分析当下数学衔接教学的实施困境

及其产生原因的基础上, 提出一定的教学实施策略与建议, 以期与同仁共同探讨交流, 为促进初高中数学核心素养落实而作贡献。

2. 初高中数学衔接教学与核心素养培养的关系

高中数学课程是义务教育阶段后普通高级中学的主要课程, 具有基础性、选择性和发展性。尽管当前我国初中和高中阶段分别对应有着不同的课程标准, 即《义务教育数学课程标准(2022年版)》和《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》, 但这并不代表初高中的数学是割裂的。《义务教育数学课程标准(2022年版)》将数学课程要培养的学生核心素养表述为“三会”(也是数学课程总目标), 即会用数学的眼光观察现实世界, 会用数学的思维思考现实世界, 会用数学的语言表达现实世界[6]。具体到初中、高中阶段, 初中阶段数学核心素养包含抽象能力、空间观念、几何直观、推理能力、运算能力、模型观念、数据观念、创新意识和应用意识, 高中阶段数学核心素养包含数学抽象、直观想象、逻辑推理、数学运算、数学建模和数据分析, 它们是紧密联系的(两者的一致性见表1)。关于“数学眼光”的核心素养, 数学抽象是在抽象能力上的提升, 要求能得到数学研究的对象; 直观想象是在空间观念、几何直观上的提升, 要求能理解和解决数学问题。关于“数学思维”的核心素养, 逻辑推理是在推理能力上的提升, 要求能依据规则推出其他命题; 数学运算是在运算能力上的提升, 要求能依据运算法则解决数学问题。关于“数学语言”的核心素养, 数学建模是在模型观念上的提升, 要求能用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题; 数据分析是在数据观念上的提升, 要求能形成关于研究对象的知识的素养。

Table 1. Mathematics core literacy consistency in junior high school

表 1. 初高中数学核心素养的一致性

核心素养	高中阶段	初中阶段
数学眼光	数学抽象	抽象能力
	直观想象	空间观念 几何直观
数学思维	逻辑推理	推理能力
	数学运算	运算能力
数学语言	数学建模	模型观念
	数据分析	数据观念

(注: 上表上初中阶段的核心素养还有: 创新意识、应用意识。)

数学是一门综合性很强的学科, 它通过对学生的逻辑思维能力提出较高要求, 对学生的智力开发、实践能力、思维能力有很大的促进作用。建构主义理论就强调, 学习者并不是空着脑袋进入学习情境中的, 教学不能无视学习者的已有知识经验, 而应在学习者原有的知识经验作为新知识的生长点, 引导学习者从原有的知识经验中, 生长新的知识经验, 即教学不是知识的简单传递, 更要考虑学生首先是作为发展中的人。初中数学知识的难度相对较低, 教师以直观教学的方法居多, 教师对学生的期望主要集中在考试、数学知识在日常生活中简单应用的层面。但初中有关代数、几何的基本知识, 在高中数学的多个模块中都有所体现。部分初中教师对于初中数学在高中发展没有一定的前瞻意识, 着重关注当前的数学学习, 没有考虑到学生今后的发展需要。因此, 在高中, 学生会出现难以直接接受新知识、教学效果和学习成果不够理想的现象。为实现学生核心素养的培养, 实施初高中数学衔接教学是必不可少的。

初高中阶段数学核心素养体现出本质相同、层层递进的关系。做好高中数学需要与初中数学做好核

心素养上的衔接, 就需要落实到整体设计的衔接教学上, 作好对应学习内容的“教学衔接”。

教学衔接的呈现形式是教学活动的首尾相接, 主要聚焦于学生新旧知识、综合素养与核心能力之间的连贯性与系统性[7]。作为高中数学教学工作的重点和难点, 教学衔接的整体质量直接影响学生数学知识的积累、能力的提升和素养的升华。教师能否立足具体学情、教学需要来构建有效的教学衔接, 则是衡量教学衔接整体水平高低的重要前提。

3. 初高中数学衔接教学与核心素养培养存在的现实问题

(1) 教师衔接教学意识与能力欠缺, 培训不到位

衔接教学虽然是符合学生身心发展规律, 利于落实核心素养培养的理念与环节, 但当下并未完全渗透到高中数学的教学中去。究其原因, 首先是一些教师缺乏衔接教学的理念和意识, 无法进行衔接教学。学校很少开展跨衔接教学方面的教学活动, 造成了教师和学生都没有了解或者忽视衔接教学。其次, 教师缺乏整合初高中数学知识的能力, 缺乏衔接教学的经验。一些教师不知道在哪个教学环节融入初中知识教学效果最明显, 也不能很好把握衔接的维度。另外, 导致这种现象发生, 还源于我国教师培养模式下的学科专业性较强, 许多师范院校并没有设置有关在实际数学教学中进行衔接教学的课程或训练。在培养师范生教学技能时, 也较少提及衔接教学方面的教学案例。尽管传统的数学教学课程注意到将高中数学知识进行连接整合, 但在学生已拥有初中数学知识的基础, 将初高中数学衔接在一起也是十分必要的。它不仅更符合学生的认知, 还能帮助学生高效理解高中数学知识, 整体性建构数学知识, 提升学生的核心素养水平。

(2) 对教材与课程标准分析不足, 衔接缺乏科学性

在教学过程中, 有些教师为了完成衔接而去衔接, 分不清楚主次, 而造成课堂重心偏离。如一位教师在讲授平面与平面平行例题时, 运用到了三角形的中位线, 然后从讲解三角形的中位线开始, 讲到三角形的重心、垂心、内心、外心、旁心等知识, 以及分别的图形表示、推导过程等, 这样一节课就结束了。有些学生本就对这些知识容易混淆不清, 而高中对“五心”也并不作为重点考察。显然, 这位教师对于高中数学课程标准对于此部分的内容要求不清楚。这样的衔接不仅浪费时间, 学生还抓不到重点, 不能对刚学过的面面平行进行巩固, 对本堂课的学习没有太大帮助, 而且学生对知识更易混淆。若教师对初中和高中数学课程标准没有进行对比研究, 极易抓不住衔接重点, 导致衔接教学缺乏科学性。不仅增加了学生的负担, 使学生对知识结构更加模糊, 不能很好地进行学习。这样的教学, 难以达到帮助学生构建数学知识网络, 提升学生数学素养的目标。

(3) 衔接学情分析不足, 教学目标难以达成

高中生在进入高中前, 其个体各方面的发展是不均衡的, 表现为两个方面: 同一个体机能系统特性在发展的不同时期有不同的发展速率, 不同个体系统的发展速率、起始时间、达到的成熟水平是不同的。同时, 不同个体间的发展水平也不完全相同, 表现为学生储备的数学知识、数学能力、数学经验等[8]。如高中讲授一元二次函数图像时, 有些教师会直接用一元二次函数解的关系(韦达定理) $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, x_1 x_2 = \frac{c}{a}$ 求图像与 x 轴交点的横坐标。但这部分在初中为选学内容, 可能会出现部分学生没学过或者不理解的情况, 由此学生可能会产生挫败感, 降低对数学学习的兴趣, 更难达到课程教学的目标。因此, 教师进行衔接教学时, 寻找的衔接点应注意大多数学生的最近发展区, 对学生的学情提前分析, 让学生在了解自己了解熟悉的知识基础上学习显得尤为重要。

(4) 衔接教学实施困难, 教学知识差异大

初中数学注重的是基础知识的培养, 从实际问题到数学问题、建立数学模型, 最后解决问题, 知识

易于理解、掌握。高中数学是一门难度更大的科目,涉及的领域非常广泛,课程更具抽象复杂性、思维逻辑性、思想跳跃性。知识往往是以章节为主,数学知识学习的广度更宽、难度更深,结构也更加抽象。具体表现为:初中阶段的数学概念相对较为简单,更注重形象和直观,而高中数学教材内容要求掌握初中数学基础知识。高中数学的概念更为抽象,如集合、函数等。初中阶段的数学语言主要是形象、通俗的方式,而高中数学的语言则开始变得抽象,使用了更多的数学符号和术语。初中阶段的数学学习思想相对简单,很多题型建立了统一的思维模式,而高中数学在思想方式上发生了很大的变化,更加强逻辑推理和抽象思维等。因此,初高中数学衔接教学设计困难,教学知识差异大,需要采取有效措施来弥补这种断层和变化。在进行高中数学教学设计时,衔接点可能有多个。因此,对于不熟悉初中数学知识教学的教师进行衔接教学设计比较困难,不确定可以衔接哪些内容以及如何衔接教学。

4. 初高中数学衔接教学与核心素养培养的策略

(1) 树立衔接教学意识,把握衔接教学的内涵

近几年实施的“新高考”,极为强调高中数学思想与方法的重要性,关注学生数学思维的激活和课堂主体性的利用,所以数学教师的教学意识、学科素养在实现初高中数学教学有机衔接方面的作用显得尤为关键,数学教师对初高中教学的衔接以及数学整体教学质量具有关键的指引导向作用。初高中数学课程在内容、重点、目标等方面有明显差异,高中数学教师应积极树立衔接教学意识,对刚进入高中数学课堂的学生给予更多的关注和尊重,以实现初高中数学衔接的整体效果。

一方面,教师应树立终身学习的观念,筑牢衔接教学意识,积极转变教学方式。如立足于刚入高中的学生熟悉的“讲学练”等教学方式,对数学概念、公式定理等进行综合化教学;积极引导逐步适应高中数学的语言和思维方式,通过增加高中数学知识的直观性和趣味性来帮助学生理解抽象概念,同时合理安排教学进度,避免知识点过于集中导致学生难以承受。比如在高中学习的立体几何问题,这一部分在初中阶段已进行初步的讲解,高中阶段又增加了新的定理定律,使立体几何更加立体化,这就要求教师将初高中相通的地方连接起来,从而使学生构建出初高中的立体几何之间的联系,进行更深入的学习,从而达到掌握几何知识,提升学生的直观想象等能力的目标要求。同时,还要结合高中数学的内容,针对性地渗透数学思想,而后为学生们设置相应的练习题目,帮助学生锻炼自主学习的能力、自我检查知识的能力,使他们逐步养成分析、推理、抽象等数学思想。另一方面,教师应注重培养学生自主学习的观念和习惯,通过强化学生的独立自主性来帮助学生更好地适应高中数学的学习,在心理层面更好地接受初高中数学课程的差异性,从而更加积极地融入其中。同时,还需要立足于数学课程的学科属性与特征,对面临学习困难的学生进行鼓励,激励其直面挑战、战胜困难,从而帮助学生养成持之以恒、坚持不懈的高尚学习品格。

(2) 强化教师研究意识,全面把控课程标准和教材

课程标准是实施国家课程的纲领性文件,也体现了国家对课程推进的基本规范和质量要求,是开展学科教学的出发点和落脚点。随着我国新一轮课程改革的推进,2017年《普通高中数学课程标准》正式颁布,并且在2020年进行了修订;2022年《义务教育数学课程标准》也正式出台,它们是开展当前初中、高中数学教学的指南。因此,要想做好初高中数学教学衔接工作,需要高中数学教师在关注高中数学课程标准的同时,也要了解初中课程标准,特别是新的课程标准在课程目标要求、课程内容、学业质量要求等方面的具体内容,了解学生在初中阶段的知识储备、能力层次等,这样教师的教学针对性才会更强。同时,高中数学教师也要了解初中数学教材的新变化。现行的初、高中数学教材都存在“一标多本”的现状,不同版本的教材对教学内容的侧重点有一定差异性。特别是新的数学课程标准实施后,很多地区的初中数学教材都有变化。如人教版初中数学教材,其教学内容的编排顺序有明显调整,教材的

可读性更强但是难度明显降低, 部分学习内容与高中学习内容有着明显的跨度, 学生容易遇到困难, 需要教师为学生搭建衔接的平台。因此, 高中数学教师也要重视对初中教材的研究, 准确把握学生的数学学科核心素养具体状况, 为开展初高中教学衔接工作做好充分准备。

(3) 立足具体学情, 丰富衔接教学方式

要搞好衔接教学, 就要分析并立足学生的实际。课程的内容设计要符合学生认知发展特点, 重视知识的形成, 学生通过自主探索后得到知识建构以及能力的提升。同时, 衔接教学是连续不断进行的, 教师应不断了解学生已有知识基础, 掌握学生的知识、能力、经验的整体水平, 根据具体情况对衔接点进行把握, 符合学生的认知发展, 从而使学生更好地理解数学知识, 发展数学核心素养。教师可以通过数学学史激发学生内驱力。针对初中数学教学以形象教学为主, 学生感觉较为容易, 但进入高中阶段数学教学以抽象为主, 学生易产生晦涩难懂感觉的现象, 高中数学教师在开展衔接教学时, 可以把数学史融入教学中, 为学生介绍典型的数学思想、方法以及数学曲折的发展历程, 让学生感受数学学习过程中所体现出来的坚韧品质, 激发学生对数学学习的信心与决心。教师还可以通过联系生活来提升学生数学学习的趣味性, 使学生体会到数学学习的价值所在。同时, 还应该注意发挥信息技术的作用。在教育信息化大背景下, 现代信息技术已经普遍进入了高中课堂, 它给初高中数学教学提供了强大助力, 教师可以充分利用其操作便捷、丰富直观、动静结合的优势, 把抽象的学习内容直观、具体地呈现给学生, 辅助学生消化和理解学习内容, 提高学生的学习效率。

如一位教师在高中讲授一元二次函数图像时, 进行了如下教学:

先让学生回忆一元二次函数求解的公式法 $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$, 然后一起推导一下 $x_1 x_2, x_1 + x_2$, 最后判断一元二次函数与 x 轴的交点的简便求解。

如此教学是很合理有效的, 因为公式法是所有学生比较熟悉的, 由此推导出来韦达定理, 既可以让学过该定理的同学加深对公式的理解, 还可以让没学过的同学获得对公式的认识, 从而对一元二次函数与 x 轴的交点有更好的理解, 建立数学运算、数据分析与数学抽象和直观想象之间的联系。

(4) 挖掘内容衔接点, 建构完整知识结构

随着数学新课程改革的逐步推进, 很多初中数学中的知识点被删减。虽然这在一定程度上减轻了学生的学习量, 但这些知识恰好也是高中数学学习过程中必不可少的部分。因此, 在核心素养培养背景下实现初高中数学教学的有机融合, 需要教师精准把握数学知识和教材内容之间的衔接点, 来帮助学生减轻高中数学知识的学习压力、建构更加完整系统的数学知识网络。比如在进行“集合”知识点教学时, 由于这部分知识学生在初中已经有所提及, 只不过数学语言缺乏严谨性、推理过程缺乏严密性, 因此在高中阶段深入学习这部分知识时, 教师就可以放慢教学节奏, 加强学生对符号的学习, 通过精讲精练的过程, 来帮助学生梳理关于“集合”知识的内容, 进而巩固旧知识、强化新知识的学习。又如一位教师在进行线面平行的判定定理导入部分, 借助初中的导入进行如下教学:

一条边 ab 粘在木棒上矩形 $abcd$ 旋转得圆柱, 那么边 cd 与旋转得到的任一平面 $abc'd'$ 是怎样的位置关系? 为什么?

该情境不仅可以深化学生对圆柱的理解、对矩形性质的运用, 还可以使学生对线面平行的判定定理更易接受, 更能进一步培养学生的数学抽象和直观想象能力。

5. 结语

教学衔接问题是教师能力和思想的突破点, 数学核心素养的培养达成是初中、高中数学教师的共同

目标追求。高中数学教师实施并以衔接教学为途径,可以帮助学生完成数学学习的过渡,有利于学生的学业顺利的进步与能力发展。初高中数学衔接教学要在学生的认知基础上,继续深入学习数学知识和经验,促进学生对数学的整体建构以及核心素养的提升。当然,初高中衔接教学是个结构不良问题,需要各位数学教师的深入研究,进一步研发更适合学生的衔接教学,为落实数学核心素养做出教育工作者应有的贡献。

参考文献

- [1] 肖海阳. 初高中数学教学内容衔接研究[J]. 数学学习与研究, 2023(18): 90-92.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [3] 赵敏. 新高考理念下初高中数学衔接教学策略探讨[C]//中国陶行知研究会. 2023年第三届生活教育学术论坛论文集. 2023: 572-574.
- [4] 李红, 宋帆. “知识四维度”视角下初高中数学教学衔接研究[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(21): 4-5+8.
- [5] 郑敏惠. 初高中数学衔接教学对高中数学学习的重要性[J]. 教育观察, 2019, 8(17): 123-124.
- [6] 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: 人民教育出版社, 2022.
- [7] 陈肯. 初高中数学教学的区别与衔接方法研究[J]. 课程教育研究, 2019(46): 64-65.
- [8] 渠东剑. 从螺旋上升视角谈初中、高中数学衔接[J]. 中学数学教学参考, 2016(8): 6-9.