

基于核心素养的高中数学概念教学路径探索

谷威威

(江苏省赣榆高级中学,江苏连云港 222100)

摘要:文章基于苏教版教材特色,结合深度学习与建构主义理论,剖析当前高中数学教学现状与归因,构建“情境还原—抽象概括—符号表征—结构内化”的教学路径,引导学生经历从具体到抽象的认知过程,并通过函数、导数等章节的实践分析,论证了该路径对提升核心素养的有效性。

关键词:核心素养;苏教版教材;概念教学;数学抽象;教学路径

中图分类号:G632

文献标识码:A

文章编号:1008-0333(2026)03-0038-03

当前高中数学教育改革中,落实核心素养是重要议题。数学概念是学科根基,其教学直接影响学生思维与能力的培养。但受应试影响,部分教学往往压缩概念形成过程,直接给出定义与公式,侧重题型训练。这种“掐头去尾”的做法虽能短期提升解题熟练度,却使学生缺乏从具体到抽象的认知经历,导致理解浅表化,难以形成迁移与创新能力^[1]。如何借助该教材重构概念教学路径,引导学生深入参与知识生成,在理解概念本质中提升核心素养,是教师面临的关键课题。本文结合实践与理论,对此展开探讨。

1 从知识传递到素养生成的认知转型

数学概念的习得过程,本质上是一个复杂的心理认知与意义建构过程。建构主义学习理论认为,知识不是通过教师传授得到的,而是学习者在一定的情境下,借助他人(包括教师和学习伙伴)的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得的^[2]。在这一理论视域下,高中数学概念教学不应是静态定义的复述,而是动态思维活动的展开。

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》明确提出的六大核心素养中,“数学抽象”位列之首,这直接指向了概念教学的核心任务。数学抽象

是指通过对数量关系与空间形式的抽象,得到数学研究对象的素养。这一过程要求教学必须超越具体的实例,引导学生舍弃非本质属性^[3],提取本质属性。与此同时,苏教版教材的设计理念强调问题引领与过程体验,其章节编排往往遵循“问题情境—学生活动—意义建构—数学理论—数学运用”的逻辑链条。这种编排方式与APOS理论(操作 Action、过程 Process、对象 Object、图式 Schema)高度契合,暗示了概念教学应遵循学生的认知发展规律,从具体操作上升到心理过程,再内化为心理对象,最终形成认知图式。

然而,理论的“丰满”往往映衬出实践的“骨感”。在实际教学场域中,教师往往容易忽略教材中精心设计的情境与探究环节,将其视为可有可无的导入,直接切入形式化的定义教学。这种做法割裂了数学知识与现实世界及已有认知结构的联系,使得核心素养的培养失去了依附的土壤。因此,基于核心素养的概念教学,必须回归概念的本源,重构从“感知”到“建构”的完整认知链条,这是对教材编写意图的尊重,也是对学生认知规律的顺应。

2 当前概念教学中的异化现象与归因

尽管新课程改革已推行多年,但在高中数学概

收稿日期:2025-11-05

作者简介:谷威威,本科,二级教师,从事高中数学教学研究。

念教学的实际操作层面,仍存在诸多背离核心素养要求的异化现象。这些现象主要表现为定义形式化、过程压缩化以及理解碎片化。

2.1 定义形式化

定义形式化表现为教师过分依赖教材中的黑体字定义,将概念教学简化为“划重点”和“背定义”。例如,在教授苏教版必修第一册“函数的概念”时,部分教师直接给出“设 A, B 是非空的数集……”的定义,而忽略了从初中“变量说”向高中“对应说”转变的认知冲突与必要性解释。学生虽然能背诵定义,却无法理解为何要引入集合语言来描述函数,更难以体会函数作为一种“对应关系”的模型思想。这种教学方式导致学生眼中只有枯燥的符号,缺乏对数学对象本质属性的深刻洞察。

2.2 过程压缩化

过程压缩化是当前概念教学中最为普遍的问题。为了给后续的解题训练腾出时间,教师往往极度压缩概念的引入与生成环节。以“导数”概念为例,苏教版选择性必修用了大量篇幅探讨瞬时速度与切线斜率,旨在通过极限思想引出导数定义。但在实际课堂中,这一探究过程常被三言两语带过,学生尚未体会到“以直代曲”“无限逼近”的极限思想,就被迫接受了导数的定义式。这种“快餐式”教学使得学生的思维链条断裂,无法形成严密的逻辑推理素养,一旦遇到变式题目或实际应用问题,便束手无策。

2.3 理解碎片化

理解碎片化体现为概念之间缺乏有机的联系。数学概念并非孤立存在,而是相互关联构成严密的知识网络。然而,教学中常出现“只见树木,不见森林”的现象,学生掌握了一个个孤立的观念,却无法构建起完整的知识图式。例如,在解析几何教学中,椭圆、双曲线、抛物线的定义往往被割裂讲授,未能统一于“圆锥曲线”的统一定义或“离心率”的视角之下。这种碎片化的认知结构极不稳定,难以支撑复杂数学问题的解决,更谈不上直观想象与数据分析素养的综合运用。

3 指向核心素养的纵向进阶路径

针对上述问题,基于苏教版教材的特色与核心

素养的要求,概念教学应确立“情境还原—抽象概括—符号表征—结构内化”的纵向进阶路径。这一路径旨在通过深度还原概念的发生场域,引导学生经历完整的思维进化过程。

3.1 在真实问题中激活认知需求

概念的引入不应是生硬的,而是基于学生已有的认知基础或现实需求。苏教版教材常以物理背景或生活实例创设情境,教师应充分利用这一资源,甚至对其进行二次开发。有效的“情境还原”不仅是展示图片或视频,还要构造一个因现有知识无法解决问题而产生的“认知冲突”。这种冲突是驱动学生进行数学抽象的原动力。教师需要通过设问将现实问题转化为数学问题,便于学生感受到引入新概念的必要性,从而从被动接受转为主动探求。

3.2 在思维操作中剥离本质属性

剥离本质属性是概念教学中最关键的环节,也是培养“数学抽象”素养的主阵地。在这一阶段,教师应搭建支架,引导学生对具体情境中的材料进行观察、比较、分析与归纳。教师要敢于“慢下来”,给学生思考与讨论的时间,让学生尝试用自己的语言描述发现的规律,然后再逐步引导其向规范的数学语言过渡。这一过程是对具体对象的“去伪存真”,学生在剔除物理属性、保留数量关系与空间形式的过程中,实质性地锻炼了抽象思维能力。

3.3 在语言转换中确立数学定义

当学生对概念的本质属性有了感性认识后,需要引入精确的数学符号进行表征。苏教版教材非常注重三种语言(自然语言、图形语言、符号语言)的转换。教师应引导学生将此前的概括结果用数学符号进行固化,形成严谨的定义。在这一环节,教师不仅要关注符号的书写规范,更要剖析符号背后蕴含的逻辑含义,通过“咬文嚼字”挖掘定义的内涵与外延,使学生理解数学表达的简洁性与严谨性,从而提升逻辑推理素养。

3.4 在辨析联系中构建知识图式

概念定义的建立并非教学的终点。为了实现知识的深层内化,教师必须将新概念纳入原有的认知结构中,通过对比辨析、反例论证等方式,厘清概念

间的逻辑关系.教师应引导学生绘制概念图或思维导图,显化概念间的层级关系与横向联系,促进直观想象与整体认知结构的形成.

4 基于苏教版教材的深度教学课例分析

为了进一步阐释上述策略的有效性,以下结合苏教版教材中的典型章节,对“纵向深入式”概念教学路径进行具体的实践剖析.

4.1 案例1:从“平均变化率”到“导数”的极限飞跃

在苏教版选择性必修第二册“导数的概念”一节中,教材精心设计了“高台跳水”与“气球膨胀”两个情境.在传统教学中,教师常直接给出平均变化率公式,随即转入瞬时变化率的定义,而在基于核心素养的教学设计中,首先应聚焦于“变化率”的物理意义.通过计算不同时间段内的平均速度,学生会发现平均速度无法精确刻画某一时刻的运动状态.此时,认知冲突产生:如何描述“一瞬间”的速度?

随后,教师引导学生进行思维实验:当时间间隔 Δt 越来越小时,平均速度 v 会发生什么变化?借助几何画板等信息技术工具,动态演示割线逼近切线的过程,让学生直观感受到“当 Δt 无限趋近于0时,平均速度趋近于一个定值”.这一过程是“直观想象”与“逻辑推理”的完美结合.在此基础上,引入极限符号 $\lim_{\Delta t \rightarrow 0}$,正式提出导数的定义.此时,导数不再是一个冰冷的公式 $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$,而是“量变引起质变”的数学模型,是刻画瞬时变化率的最好工具.通过这种层层递进的教学,学生不仅掌握了导数概念,更深刻体会了微积分的核心思想——极限,从而实现了核心素养的有效提升.

4.2 案例2:从“单位圆”看“三角函数”的推广

苏教版必修第一册在处理“任意角三角函数”时,采用单位圆作为核心载体,这是对初中锐角三角函数定义的重大突破.在教学实践中,若仅告知学生“纵坐标是正弦,横坐标是余弦”,学生往往难以理解为何要如此定义.

有效的教学路径应从初中定义的限制性切入,如初中定义依赖于直角三角形,而直角三角形无法处理钝角或负角.为了研究周而复始的周期现

象(如摩天轮运动),必须将角的范围推广到任意角.此时,引入直角坐标系成为必然.教师应引导学生回顾初中定义中“对边比斜边”的关系,并将直角三角形置于坐标系中,使斜边为半径 r .通过令 $r=1$ (单位圆),学生会惊奇地发现正弦值直接对应点的纵坐标.这一发现过程实现了从“比值”到“坐标”的抽象飞跃.

接着让点在单位圆上旋转,学生能够自然地理解三角函数在四个象限的符号变化及诱导公式的几何意义.这种基于单位圆模型的教学,将数(函数值)与形(圆上点的坐标)紧密结合,培养了学生的“数学建模”与“数形结合”能力.相较于死记硬背诱导公式,这种基于概念本质的理解具有更强的持久性与迁移性.

5 结束语

基于核心素养的高中数学概念教学,正经历从“教知识”向“育素养”的转变.苏教版教材为此提供了良好基础,但其价值需通过教学设计实现.本文提出的“情境还原—抽象概括—符号表征—结构内化”路径,旨在尊重学生认知规律,还原概念生成过程.以函数、导数等概念为例,只有当学生亲身经历从具体到抽象、从特殊到一般的思维过程,核心素养才能真正落实.这一过程虽初期耗时较多,却有助于学生深度理解与思维提升,为后续学习奠定坚实基础.随着教育技术与评价体系的发展,这种重过程、溯本源的教学范式有望成为主流,推动立德树人、启智增慧目标的实现.

参考文献:

- [1] 丁左军.以习“术”为基,以悟“道”为旨:以“函数单调性”概念学习为例[J].数学之友,2025(23):41-43.
- [2] 肖端萍.基于问题学习的模式在高中数学教学中的实践探究[D].重庆:西南大学,2020.
- [3] 罗文波.数学抽象素养“三阶段”理论指导下的高中数学教学路径探索:以“集合的概念”为例[J].数学学习与研究,2025(33):106-109.

[责任编辑:李慧娇]