

“教—学—评”一致性下 数学核心素养的内涵解析与教学方式

章勤琼, 杨诚威

摘要:《义务教育数学课程标准(2022年版)》凸显素养本位,将核心素养的培养作为课程目标,并提出要实现“教—学—评”一致性。“教—学—评”一致性存在三种不同的意蕴:宏观层面的“课程标准—教学—评价”一致性、中观层面的目标统领的“教—学—评”一致性以及微观层面的课堂实施中的“教—学—评”一体化。它们在教学实践中均存在一定的现实困境。对核心素养的内涵解析是实现素养导向的“教—学—评”一致性的关键,可以遵循“内涵剖析—维度划分—表现细化”的内涵解析路径,并据此建构相应的教学方式:基于课标,确立素养学习目标;对照素养表现,确立行为学习目标;目标统领教学,设计层级学习任务;评价嵌入过程,依托表现推进教学。

关键词:核心素养;“教—学—评”一致性;内涵解析;目标统领

《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称“2022课标”)凸显素养本位,将核心素养的培养作为课程目标,注重实现“教—学—评”一致性,不但明确了“为什么教”“教什么”“教到什么程度”,而且强化了“怎么教”的具体指导。^[1]“教—学—评”一致性是指在特定的课堂教学活动中,教师的教、学生的学以及对学习的评价具有目标的一致性。^[2]然而,核心素养的抽象性常导致其在教学实践中面临目标模糊、难以评价等挑战。为此,需立足课程实施的整体框架,从宏观(课程理念)、中观(教学设计)和微观(课堂实施)三个层面系统理解“教—学—评”一致性的教学意蕴与现实困境,并根据核心

素养的内涵表现建构相应的教学模式,着力实现素养导向的“教—学—评”一致性和理论与实践的一致性。

一、“教—学—评”一致性的三重意蕴与现实困境

(一)宏观层面:“课程标准—教学—评价”一致性

从宏观指导层面来看,“教—学—评”一致性强调课程标准、教学实施与学业评价之间的一致关系。课程标准作为国家颁布的教育教学的纲领性文件,明确规定了课程内容要求与学业质量标准,为整体教育教学活动指明了方向。课程内

基金项目:国家社科基金2020年度一般项目“大数据支持下的中小学合作型课堂组织形式建构研究”(20BGL127);福建省教育科学规划2023年教育考试招生重点课题A类“核心素养导向的中小学考试与评价研究”(FJJYKS23-06)。

作者简介:章勤琼,福建师范大学教育学院教授、博士生导师(福州 350007);杨诚威,福建省厦门市同安区洪塘头小学教师(厦门 361100),福建师范大学教师教育学院硕士研究生(福州 350007)。

容要求主要描述学习的范围和要求，学业质量标准以核心素养为主要维度，结合课程内容对学生学业成就的具体表现特征予以整体刻画，这些都构成了教学与评价的基准。^[1]¹⁷由于核心素养在不同阶段具有不同的表现，所以教学与评价需要依据学段要求展开，确保素养目标在实践中的整体性、一致性与阶段性。

然而，2022课标虽明确了素养导向，却缺乏具体的、可操作的素养表现标准，难以清晰描述某一单元或核心课时的阶段性素养目标及行为标准。^[3]这一缺失导致教学与评价缺乏统一的依据和尺度：教学方面，教师难以将抽象的素养目标转化为可执行的具体目标以及教学行为；评价方面，也因缺乏清晰指标，往往容易退回到对知识技能的考查。最终造成教学与评价缺乏统一的参照框架，依赖于主观经验，因而实际运作中“各自为政”。

（二）中观层面：目标统领的“教—学—评”一致性

中观层面聚焦整体设计，旨在建构“目标—任务—实施—评价”的闭环体系。核心素养引领整个教育的中心转向人（学生），在教与学的关系上强调从“以教为主”转向“以学为主”。^[4]从过程来看，应确保核心素养有效转化为具体的学习目标，学习任务的设计紧密服务于学习目标，教学活动的展开忠实执行学习任务的设计意图。这一层面理想的设计逻辑是：首先，明晰核心素养的内涵，确定学习目标；其次，基于学习目标，在分析了学生的学习起点后，设计学习任务，并依照学习任务进行教学实施；最后，制订适当的评价框架，对学生的进行学习分析，并反思改进教学（见图1）。^[5]该框架既细化宏观要求，又为微观课堂实施提供设计蓝图，确保素养从目标向实践转化的一致性。

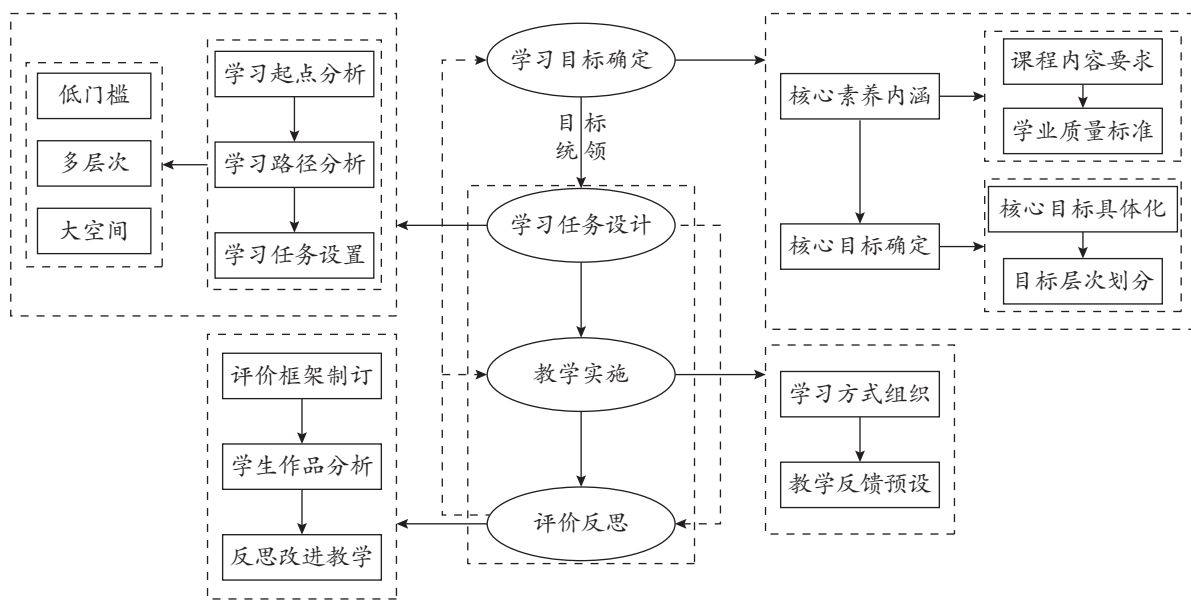


图1 核心素养目标统领的“教—学—评”一致性框架

而现实困境在于，素养表现标准的缺失，导致设计环节难以有效贯通。首先是学习目标的空泛化，停留于“了解”“初步认识”等笼统表述，难以形成可观测、可评价的行为化目标；进而引发任务设计的表层化，学习活动流于形式而非层级化的素养进阶设计；最终造成学习目标、任务与评价之间缺乏关联，难以形成以素养发展

为指向的有机整体。

（三）微观层面：课堂实施中的“教—学—评”一体化

在微观层面，“教—学—评”一致性体现为课堂实施中的“教—学—评”一体化，即打破教、学、评的线性顺序，实现三者的实时互动与深度交融。素养导向的课堂转型关键在于建构

“学习中心”课堂，具体表现为：相信并依靠学生的能力；让学习成为课堂的中心；让学生的学习在课堂上真实发生。^[6]在这一模式下，教师的“教”体现为学习活动的组织，即通过“低门槛、多层次、大空间”的问题链或任务群，激发学生的探究兴趣，驱动其独立思考、动手实践、自主探索、合作交流。学生的“学”则表现为深度参与学习活动，在活动中主动调动已有经验解决问题，观察借鉴他人的创新想法，在总结反思中优化方法，逐步实现知识建构与素养发展。与此同时，评价即教学、评价即学习——学生在学习中评价，在评价中学习，评价嵌入到课堂学习活动中。教学活动的推进不能是教师的一意孤行，而要基于表现评价的动态调整，通过师评、生生互评、组间互评等方式引导学生关联方法、优化反思与质疑问难，进而在评价反馈中自然生成新的探究需求，推动深层次探究。在此模式下，问题解决的过程本身就是学习与评价的统一体。教师需明确活动所承载的素养目标及表现要求，密切关注学生在任务推进中的关键表现（如困惑、迷思、创新点），通过即时反馈调整教学进程。

然而，当前教师缺乏具体的评价依据与实操技术，难以在复杂的课堂环境中把握素养发展契机，而且大班化、教学进度压力等现实条件限制了嵌入式评价的实施，迫使教学偏向效率导向，难以开展细致的过程评估与反馈，最终使得课堂中生成的有价值的学情信息很难得到有效利用，课堂教学样态落后于素养要求。

为应对上述困境，亟须建构以核心素养为统领的“教—学—评”一致性教学模式，将抽象的核心素养转化为具体的行为表现，进而贯通课程理念与课堂实施，确保素养目标在教学与评价中得到有效落实。

二、数学核心素养的内涵解析

落实素养导向的“教—学—评”一致性，关键在于对核心素养进行系统化解析，将其转化为可观测、可评价、可促进学生发展的具体表现，这样才能建立学习与素养表现的关联，并基于学生表现推进课堂教学。

为清晰刻画核心素养的内涵与表现，通常可遵循“内涵剖析—维度划分—表现细化”的解析

路径。

（一）核心素养的内涵剖析

对核心素养进行教学转化的首要前提，是超越其术语表象，深入剖析素养“是什么”“为什么重要”“包含哪些关键特征”。通常可从两方面汲取依据：一是精读课程标准，准确把握其官方定义、价值定位与育人导向；二是参考权威研究，吸纳学界对其本质、特征及表现形式的多元解读。通过将2022课标的描述与学术观点相融合，形成较为全面而深刻的认识，为后续的维度划分奠定基础。

譬如，2022课标将几何直观定位为“运用图表描述和分析问题的意识与习惯”，并指出其表现为：“能够感知各种几何图形及其组成元素，依据图形的特征进行分类；根据语言描述画出相应的图形，分析图形的性质；建立形与数的联系，建构数学问题的直观模型；利用图表分析实际情境与数学问题，探索解决问题的思路。”^[18]其目的在于通过长期渗透，将几何直观内化为思维本能：在日常学习和生活中主动运用图形表征，降低问题的复杂程度，明晰解决问题的路径，并促进数学策略向现实情境的迁移。

作为数学主要核心素养之一，几何直观不仅能为学生学习几何知识、进行几何探究与推理提供便利，还能为洞察与理解其他更为抽象的数学内容与结构搭建思维阶梯^{[7]3}，其本质在于通过图表的直观功能降低抽象层次和思维强度。^[8]孔凡哲与史宁中认为，几何直观是学习者对于数学对象的几何属性（或与几何属性密切相关的一些属性）的整体把握和直接判断的能力。^[9]董文彬指出，几何直观是借助图形来描述、分析、表达、思考数学问题的重要策略，是一种刻画和解决数学问题的重要工具。^[10]

综上所述，几何直观不仅有助于把握问题的本质，提高解决复杂问题的效率，也能促进知识之间的迁移应用。其特点主要包括图表的工具性、思考的习惯性以及从感性到理性的过渡性，发展的关键在于形成借助图表描述和分析问题、理解抽象概念的意识与习惯。

（二）从内涵剖析到维度划分

在明确核心素养内涵特征的基础上，将其分解为若干个关键维度，是承上启下的重要环节。维度划分需遵循内在逻辑性与教学指导性，既要

反映素养的本质结构，也要为教学实施与评价提供分类方向。通常可先依据 2022 课标中的相关描述进行归纳与整合，再遵循学科逻辑与学习路径进行补充与细化。需要注意的是，划分出的维度应覆盖该素养的关键表现领域，确保维度之间既相对独立，又具备内在关联，共同构成层次清晰、逻辑自洽的素养框架。

2022 课标对几何直观的描述可以大致分为两方面：一是认为几何直观对几何内容本身的学习起直观的作用，能让学生感知各种几何图形及其组成元素，通过图形分类、绘制理解图形特征及性质；二是认为几何直观是“数形结合”的体现，有助于建构数学问题的直观模型，探索解决问题的思路。^[11]

《义务教育数学课程标准（2022 年版）解读》（以下简称“课标解读”）进一步指出，几何直观主要表现为：（1）能够用几何模型解释与理解数及其运算，建立数与形的联系；（2）能够感知各种几何图形及其组成元素，描述和分析图形的特征与性质；（3）能够理解图形的运动，发现变化中的不变性；（4）能够利用简单的图表分析问题，探索解决问题的思路。^[12]

北师大版数学教师用书提出，可以从“利用直观认识图形”“利用直观发现和描述问题”“利用直观分析和解决问题”三个维度理解几何直观^[13]，整体架构较为清晰合理。参考该框架，结合 2022 课标要求与学科特点，还可增加“利用直观理解运动”维度。这主要是基于以下考量。

其一，2022 课标的要求涉及运动直观。2022 课标在“图形与几何”领域强调，需引导学生经历对现实生活中图形运动的抽象过程，体会运动前后图形的变与不变，逐步形成空间观念和几何直观^{[1]27}。并且，课标解读进一步将“理解图形的运动，发现变化中的不变性”列为几何直观的重要表现，这凸显了运动直观的独特价值。这一要求也在核心知识的建构中得到了体现，如周长与面积概念的深化、平行四边形面积公式的推导等关键学习内容，均需借助图形的运动操作与观察进行探究。

其二，几何学科的本质蕴含动态特征。作为研究图形性质与空间关系的学科，几何学不仅包括静态图形分析，还包括探索其在运动与变换中

的规律。正如 19 世纪数学家克莱因（Klein）在其著名的“埃尔兰根纲领”中所阐释的：几何学本质上是一门研究在运动与变换群下保持不变性质与不变量的科学。这一论断揭示了图形的运动直观并非仅仅是教学手段，还是触及学科本质、理解图形性质的重要视角。

基于以上论述，可将几何直观划分为“JH1 利用直观认识图形”“JH2 利用直观理解运动”“JH3 利用直观发现和描述问题”“JH4 利用直观分析和解决问题”四个维度。“JH1”侧重对图形静态特征与构成要素的感知，建立几何对象的基本表象；“JH2”从动态角度理解图形变换的规律及其中的不变关系；“JH3”和“JH4”共同体现几何直观的应用价值，前者侧重将抽象问题转化为直观模型，后者强调通过直观工具探索解决问题的路径。

（三）从维度划分到表现细化

核心素养维度的划分为其培育指明了方向，而将其细化为具体行为表现，则为教学实践提供了直接依据。其一，细化的过程需遵循可评价、可达成、可发展的原则，着力将各维度分解为学生在素养发展过程中能表现出来的具体行为、可完成的典型任务或能展现的思维特征。其二，细化必须结合学科内容与真实情境，与“四基”“四能”的培养紧密结合，推动核心素养在学科实践中有效落实。

例如，几何直观中“JH1 利用直观认识图形”维度可作如下解析与划分：图形的认识是何几何直观发展的基础，强调通过图形的视觉感知与操作，帮助学生理解几何图形的组成要素（如点、边、角等）和基本性质，能用符号表示图形和形成图形的映像，并会画基本图形及度量简单的物体。^[14]一方面，学生在认识图形的过程中，通过分类、绘制等行为感知图形要素；另一方面，从图形测量的角度理解特征，也为借助图形描述和分析问题奠定了工具基础。

1. 通过观察，能够直观感知图形的组成要素，依据图形要素对图形进行分类。几何直观的培养需以观察为基础，通过对生活物体形状的观察与表象积累，可以直观感知图形的组成要素（如边、角、对称性），并据此进行分类与区分，逐步建立几何概念。

2. 通过测量、实验,能够直观感知图形要素之间的关联及图形要素对形状的影响。例如:在探究三角形稳定性时,可通过拉伸由小棒围成的三角形与其他多边形,对比变形情况,直观发现边数与形状稳定性的联系;也可拖动图形顶点,感受图形要素对整体形状的影响。

3. 能够克服视觉的不足,使几何直观逐步建立在逻辑的基础上。几何直观不能只是视觉上的直观感知,还要突破视觉的局限性,通过实践操作与逻辑推理加深对几何特征的理解。例如,对于“黑林错觉图”,学生在视觉差异中产生认知冲突,进而通过逻辑分析(平移或距离验证)修正视觉偏差,加深对“平行线间距离处处相

等”性质的认识。

4. 能够创造图形的视觉表现,掌握绘制基础图形的技巧。2022课标新增了“尺规作图”的要求,这不仅是基本技能,也是积累图形表象、理解图形性质、探究几何规律的认知工具。^{[7]4}具体表现为:(1)熟练使用直尺、圆规、量角器等工具,规范绘制基础图形,保证准确性;(2)能设计并绘制具有特定特征的图形或复杂图案,发展创造力。

综合上述分析,并参考北师大版小学数学教材编写组制订的几何直观各维度的具体表现框架,我们归纳出几何直观各维度下的具体表现(见表1),为指向几何直观的教学设计与实施提供依据。

表1 几何直观具体表现框架

维度	具体表现及描述
JH1利用直观认识图形	JH1-a通过观察,能够直观感知图形的组成要素,依据图形要素对图形进行分类 JH1-b通过测量、实验,能够直观感知图形要素之间的关联及图形要素对形状的影响 JH1-c能够克服视觉的不足,使几何直观逐步建立在逻辑的基础上 JH1-d能够创造图形的视觉表现,掌握绘制基础图形的技巧
JH2利用直观理解运动	JH2-a通过观察,能将生活中的平移、旋转、对称现象与图形的变换建立联系 JH2-b通过实物操作,能够直观解释三种几何变换之间的联系和区别 JH2-c能理解图形变换前后的对应关系,初步感悟图形的变换是由对应点确定的
JH3利用直观发现和描述问题	JH3-a能够利用直观模型理解与解释数与运算的相关概念 JH3-b能够利用直观模型理解与解释数的运算律和运算法则 JH3-c能够利用直观模型理解数量关系 JH3-d能够利用直观模型理解数据分布规律
JH4利用直观分析和解决问题	JH4-a能够尝试利用图表直观表示问题中的数量关系 JH4-b能够运用图表列举简单情况,归纳发现其中的规律 JH4-c初步体验用几何模型解决问题的方法

三、核心素养统领的“教—学—评”一致性教学方式的建构

为实现素养导向的“教—学—评”一致性,必须将前述对核心素养的解析成果转化为课堂中可执行、可观测、可评价的具体实践。这就要求以核心素养为统领,学习目标源于核心素养并决定学习任务,教学实施提供支撑,在活动中充分展开,评价贯穿教学过程并始终指向核心素养的达成。

(一) 基于2022课标,确立素养学习目标

学习目标的确立必须严格遵循2022课标与核心素养表现标准,明确能体现素养发展的表现性目标。有效的学习目标通常可以表述为“(学生)通过什么学科实践活动,习得什么核心知识,发展什么核心素养”,以此将素养发展孕育于问题解决的过程中,并伴随知识的获取与运用,实现对教学与评价的有效引领。

以三年级上册“线和角”单元为例,2022课标在“图形与几何”领域内容要求上强调“结

合实例认识线段、射线和直线；结合生活情境认识角，知道角的大小关系”，学业要求强调“能说出线段、射线和直线的共性与区别”，教学提示提出“将图形的认识与图形的测量有机融合，引导学生从图形的直观感知到探索特征，并进行图形的度量”^[13]，明确了本单元内容侧重发展学生的几何直观和空间观念。在此基础上，借助几何直观表现框架，筛选与学习内容适配的素养维度与行为指标，确立素养导向的学习目标。如依据“JH1-a通过观察，能够直观感知图形的组成要素，依据图形要素对图形进行分类”，对应“线段、射线、直线”学习内容，确立目标：通过观察、联系、对比生活实例，直观感知线段、射线、直线的特征，并根据特征进行分类，发展几何直观。

（二）对照素养表现，确立行为学习目标

在素养导向的“教—学—评”一致性框架中，学习目标的确立强调从学生视角出发，明确表述学习者在完成某一阶段学习后应达到的表现与结果。这意味着目标表述不再只停留于“了解”“理解”“掌握”等模糊术语，而是转向以素养表现为依据、以学生表现为中心、以行为描述为方法，形成清晰、可观测、可评价的行为化目标。

为增强学习目标的指导性与可观测性，需将其进一步细化为具体的行为表现。细化时应遵循“行为动词+核心概念”的描述方法，使用“能画出”“能说出”“能解释”等外显行为动词，替代“理解”“体会”等内在心理术语，明确素养发展的行为化表现，为教学实施与学习评价提供清晰、直接的依据。同时，结合数学知识的发生逻辑，遵循从具体到抽象、从感知到应用的认知路径，使表现逐层递进、清晰可测。

例如，在细化“通过观察、联系、对比生活实例，直观感知线段、射线、直线的特征，并根据特征进行分类，发展几何直观”这一目标的表现时，可作如下分解：（1）能从现实生活实例中识别出线段、射线和直线；（2）能通过观察和操作，描述线段、射线、直线的基本特征；（3）能通过对比分析，说明三者之间的联系与区别（如端点个数、能否延长、可度量性等）；（4）能根据图形特征对线段、射线、直线进行准确分类，并根据图形特征解释简单的生活现象。

（三）目标统领教学，设计层级学习任务

学习目标是教学活动的起点和归宿，而学习任务则是将目标转化为具体行动、实现素养培育的载体。在“教—学—评”一致性框架下，任务设计必须紧密围绕素养导向的学习目标，使每个任务对应一个或多个具体目标，并兼具一定的开放性与挑战性，旨在激发学生的探究欲望与思维深度，驱动学生在解决问题中发展核心素养。

任务设计需具备清晰的层级结构，以兼顾不同学生的认知差异，促进其思维进阶。通常可将任务划分为三个层次：基础性任务聚焦核心知识与技能的初步感知与理解；挑战性任务引导学生在真实情境中运用知识进行分析与解决问题；创造性或迁移性任务则鼓励学生综合运用所学进行创新实践。在一线教学中，可以将教科书中的任务作为蓝本，对其中较为新颖或有一定挑战的数学任务进行开发：开放性的条件、解决方法或目标，推动着学生灵活思考；创新任务情境，推动学生在全新的情境中运用知识解决问题。^[15]通过层级化设计，使不同认知水平的学生均能经历“数学化”的过程——从现实情境中抽象出数学问题，运用数学方法求解并回归解释，实现从感知、理解到应用与创造的思维跃迁。

不可忽略的是，任务与评价必须进行一体化设计，将评价自然嵌入学习过程。在设计阶段，应预设学生可能出现的表现或存在的迷思，这既可以自上而下借鉴任务的评价标准来思考，也可自下而上基于学生理解知识概念可能会经历的关键内容和环节来考虑。进而依据 SOLO 分类理论，从单点结构到关联结构乃至抽象拓展层次，明确不同思维水平对应的外显行为标准，以便在课堂实施环节能灵敏捕捉学生的思维过程与素养表现，并依据学生表现及时反馈、调整教学。

（四）评价嵌入过程，依托表现推进教学

在素养导向的教学中，评价并非独立于教学过程之外的附加环节，而是深度融入“学”与“教”全过程的持续性活动，其根本目的在于基于学生在真实情境中的表现推进教学，保障学、教、评在目标、内容与过程上高度一致，共同促进学生核心素养的达成。其嵌入机制主要体现在以下两个关键维度上。

一是评价方式的多样性与表现性。在核心素

养导向下,评价应超越对碎片化知识的测试,转向关注如何获取学生在真实情境中“能做什么”的信息(即核心素养表现)。^[16]为对学生核心素养的多维度考查,评价设计需超越单一纸笔测试,转向方法、主体与情境的多元整合。根据任务特点和目标层次,灵活选用表现性评价、过程性记录、作品分析、口头报告等多种方式,实现定量与定性、过程与结果的综合考查。通过低门槛、大空间、多层次的表现性任务,鼓励学生在解决问题的过程中,从不同角度、多种途径展现思维过程,使思维层次“可见”、理解程度“可评”。从而将评价焦点从关注学生“知道了什么”的结论,转向关注学生“是如何知道的”。

二是评价时机的全过程性与闭环性。为了及时、持续地收集学习证据,动态把握学生的认知进程与思维状态,应在教学关键节点设置评价点。具体而言,可充分发挥表现性评价的功能,在课前通过前测任务诊断学生的真实起点,据此预设学习路径,实现“以评析知”;在课中依托表现性任务捕捉学生的思维困惑点、创新点或生长点,并将这些生成性资源转化为学习材料,推动学习进程,实现“以评促学”;在课后则通过后测检验学习情况,并基于证据反思教学效果,实现“以评助教”。而闭环性则要求将评价融入“教学—评价—反馈—调整”的闭环流程,将此过程收集的证据,对照预设的表现标准进行诊断,并提供实质性反馈以即时调整教学策略。例如,课堂中可依据学生的实际作品表现组织对比评价,通过依次展示低水平到高水平作品体现方法的层次性与优化路径,或借助矛盾性作品引发认知冲突,创设辩论性话题以深化思维互动。

为更好地实现核心素养导向的“教—学—评”一致性,需依托“宏观指导—中观设计—微观实施”的转化路径,破解教学实践中素养模糊化的问题。具体而言,需基于2022课标与素养表现框架,建立学习内容与素养表现的关联,确立指向素养发展的表现性目标;以表现性目标为统领,设计层级化学习任务与表现性评价工具,明晰素养发展路径;实施时紧扣素养目标与任务意图,基于学生表现推进课堂活动,并根据评价框架分析素养达成情况,及时反思调整教学。通过上述三层面的内在一致性,建构层级之间的动

态衔接路径,并以素养表现标准驱动教、学、评深度交融,逐步探索素养落地的课堂新样态。

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] 崔允灏, 夏雪梅. “教—学—评一致性”: 意义与含义[J]. 中小学管理, 2013(1): 4-6.
- [3] 刘加霞. “教—学—评”一致性可实现吗[J]. 小学教学(数学版), 2023(4): 1.
- [4] 余文森. 新课标呼唤新教学: 新时代教学改革的方向与路径[J]. 教师教育学报, 2023(2): 43-49.
- [5] 章勤琼, 阳海林. 基于课程标准的小学数学“学教评一致性”: 兼论核心素养的落实与评价[J]. 课程·教材·教法, 2022(11): 21-28.
- [6] 余文森. 以核心素养为导向: 建立与义务教育新课标相适应的新型教学[J]. 中国教育学刊, 2022(5): 17-22.
- [7] 鲍建生, 章建跃. 数学核心素养在初中阶段的主要表现之三: 几何直观[J]. 中国数学教育, 2022(增刊3): 3-9.
- [8] 宋煜阳. 几何直观的本质要义、主要表现与培养路径[J]. 小学教学(数学版), 2024(5): 8-11.
- [9] 孔凡哲, 史宁中. 关于几何直观的含义与表现形式: 对《义务教育数学课程标准(2011年版)》的一点认识[J]. 课程·教材·教法, 2012(7): 92-97.
- [10] 董文彬. 基于几何直观的思维可视化策略[J]. 教学与管理, 2019(26): 46-48.
- [11] 王永春. 《义务教育数学课程标准(2022年版)》课程目标的主要变化[J]. 小学教学(数学版), 2022(增刊1): 16-19.
- [12] 史宁中, 曹一鸣. 《义务教育数学课程标准(2022年版)》解读[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 59-60.
- [13] 刘坚, 孔企平, 张丹. 义务教育教科书·数学教师教学用书(一年级上册)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2024: 19.
- [14] 张和平. 小学生几何直观能力测评模型的构建研究[D]. 重庆: 西南大学, 2018: 57.
- [15] 张觉文, 赵四, 郭玉峰. 数学教科书中创造力导向的任务设计[J]. 中小学教材教学, 2025(11): 21-27.
- [16] 雷浩. 基于核心素养的“教—学—评”一致性探讨[J]. 课程·教材·教法, 2023(10): 42-49.

(责任编辑: 李冰)