

在教学评一体化实践中提升数学教学的价值

文 | 罗 强

摘要：教育评价要牵引教学从“育分”走向“育人”，就必须将评价的价值导向渗透到课堂教学中去，让教学评走向一体化。教学评一体化实践的关键要素可以概括为：育人目标是教学评一体化设计的共同价值；问题情境是教学评一体化实践的共同载体；情境活动为教学评一体化实践创设真实学习场景；信息技术为教学评一体化实践创设多维学习路径。

关键词：教学评一体化；价值导向；监测试题；数学；问题情境

2015年以来，江苏省苏州市教育质量监测中心以“高境界的监测目标、高信度的监测数据、高质量的监测报告和高效能的结果运用”为目标，对全市初中学生开展学业质量监测，形成了较为成熟的命题、评价机制，也积累了一批高质量的、具有导向价值的试题。2021年5月，我们组织了苏州市首届教育测评高级研修班暨“教学评一体化改革”教学展示活动，一方面是为了进一步探索监测结果运用的新模式，另一方面是希望充分发挥教育评价的指挥棒作用，通过评价改革来牵引教学改革。在本次活动中，笔者听了高研班学员的三节精彩展示课，对教学评一体化实践有了一些新的认识。

一、教学评一体化实践需要凸显评价的价值导向

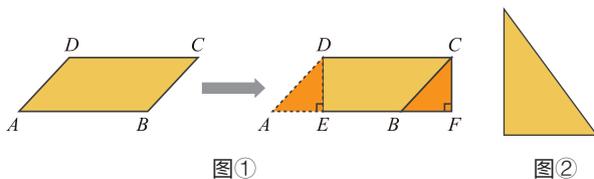
2020年10月，中共中央、国务院印发的《深化新时代教育评价改革总体方案》指出“要坚持把立德树人成效作为根本标准；充分发挥教育评价的指挥棒作用，引导确立科学的育人目标，确保教育正确发展方向”。我国的考试评价无论是政策层面还是实践层面，正在通过创新评价方式、优化评价手段、深化命题实践改革，全面、客观、准确地测量和评价学生的综合素质。反观我们的教学，很多教师为了应对考试，采用“以考代教，以考代学；超量刷题，超量刷卷；重复训练，反复订正”的教学方式，刷题、考试成为教学常态，

解题套路成为学习目标，学生的思维被训练成了僵化的程式和套路。显然，教学实践与评价实践出现了脱节甚至割裂，评价的正确价值导向没有在教学实践中得到很好的贯彻，教学评一体化改革的目的是要将评价的价值导向渗透到日常的课堂教学中去。

本次“教学评一体化改革”教学展示活动，试图让监测试题回归课堂教学的“第一现场”，让高质量的监测试题成为教师课堂教学的重要载体，通过探索建构教学、学习与评价一体化的课堂教学策略，更好地实现学科育人的目标。我们先来看被三位教师遴选为典型例题的监测试题。

吴老师选择了2016年江苏省八年级学业质量监测的一道数学试题：

监测试题1 数学兴趣小组做了一个实验：如图①，在平行四边形纸片 $ABCD$ 中，过点 D 作 $DE \perp AB$ ，垂足为 E ，把 $\triangle AED$ 剪下来，拼到 $\triangle BFC$ 处，可得到与原图形面积相等的矩形 $EFCD$ 。

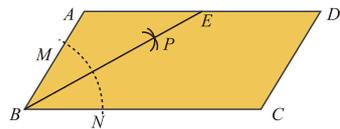


【类比操作】请你将图②中的直角三角形纸片剪拼成一个等面积的矩形，画出示意图。

殷老师选择了2020年苏州市八年级学业质

量监测的一道数学试题：

监测试题 2 如图，在平行四边形 $ABCD$ 中，用直尺和圆规作一个菱形 $ABFE$ 。步骤如下：第一步，以 B 为圆心，以小于 AB 的长为半径作弧，分别交 AB 、 BC 于点 M 和 N ；第二步，分别以 M 、 N 为圆心，以大于 $\frac{1}{2}MN$ 的长为半径作弧，两弧相交于点 P ；第三步，作射线 BP ，交 AD 于点 E ；第四步，有如下两种选择：①以 B 为圆心， AE 长为半径作弧，交 BC 于点 F ，连接 EF ；②以 B 为圆心， BA 长为半径作弧交 BC 于点 F ，连接 EF 。解答下列问题：



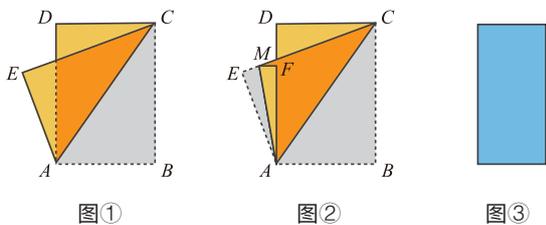
(1) 第四步你将选择哪一种作图方式_____（填序号，在①②中选择一个），并完成相应作图（保留作图痕迹，不写做法）；

(2) 根据以上尺规作图的过程，求证：四边形 $BAEF$ 是菱形。

周老师选择了 2020 年苏州市八年级学业质量监测的一道数学试题：

监测试题 3 小明先将一张长方形纸片 $ABCD$ 沿 AC 折叠，点 B 落在点 E 的位置（如图①）；然后继续折叠，使点 E 落在边 AD 上点 F 的位置，折痕为 AM （如图②）。

(1) 若 $\angle CAB = 55^\circ$ ，则 $\angle CAM =$ _____ $^\circ$ ；



(2) 小明用不同的长方形纸片（如图③），采用同样的折叠方式折叠，试问 $\angle CAM$ 是否为定值？若是定值，求出 $\angle CAM$ 的度数；若不是，请说明理由。

从三位教师所选的监测试题来看，三道试题都体现了对数学本质的关注、对关键能力的考查，包括信息获取与整理能力、批判性思维能力、数

学探究能力和数学语言表达能力。

试题 1 要求学生在层次递进的纸片剪拼问题情境中，进行图形剪拼的操作，并从中发现图形在平移、旋转变换中的规律，帮助学生增强几何直观感受，积累数学活动经验，提升数学思维。

试题 2 以“尺规作图”的纯数学情境为载体，考查学生对“图形与几何”中平行四边形、角平分线、等腰三角形、菱形等知识的掌握情况，要求学生能够从尺规作图中找到边角的等量关系，并运用所学三角形、四边形的知识解决问题。

试题 3 以数学实验“纸片折叠”为问题情境，考查三角形全等、等腰三角形、角平分线的性质等知识。要求学生能够从复杂的几何图形中抽象出常见的基本图形，并发现图形变换过程中出现的全等三角形，进而完成特殊角的计算。

二、教学评一体化实践需要促进学习的真正发生

将评价的价值导向渗透到日常的课堂教学中去，需要提升教师的课堂教学行为。高考评价体系提出了符合考试评价规律的三个“关键能力群”的考查目标，“一是以认识世界为核心的知识获取能力群；二是以解决实际问题为核心的实践操作能力群；三是涵盖了各种关键思维能力的思维认知能力群。”^[1]而指向“关键能力群”培养目标的教学评一体化实践，可以帮助学生成为学习的主人，促进学习的真正发生。

案例 1：吴老师的教学片段

吴老师首先运用了监测试题 1 的情境帮助学生理解图形的剪拼，并借助操作帮助学生形成共识：剪拼时，相等的边拼在一起能保证既不重叠，也没有空隙（如图 1a），接着吴老师就抛出了监测试题的问题，带领学生开始了问题的探究。

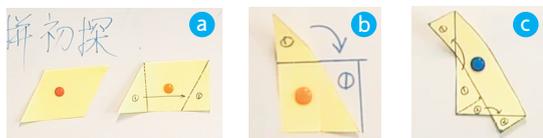


图 1 学生剪拼图形

教学片段一：学生操作解决问题

师：请同学们借助老师提供的纸片，动手操作，小组合作，把最终方案在学习单上画出示意图。

学生操作后展示各自的方案。

方案 1：沿水平中位线“剪”，用平移、旋转等形式“拼”，如图 1b。

方案 2：沿竖直中位线“剪”，用平移、旋转等形式“拼”。

师：两种方案是不同方法吗？

生：其实一样，都是沿中位线剪开的。

师：还有其他操作方法吗？

生：好像沿斜的中位线也可以。

师：能说具体点吗？

生：先沿斜的中位线剪开，再把剩下的直角三角形剪开，拼到两边，如图 1c。

师：这样操作后得到的图形一定是矩形吗？

形成共识：关键是剪出或拼出直角。

教学片段二：师生共探拓展问题

【活动思考】小红说：“我能将任意一个三角形纸片剪拼成一个等面积的矩形。”请你帮小红在图 2a 中画出示意图并简要说明做法。

【延伸拓展】小军说：“我还能将任意一个四边形纸片剪拼成一个等面积的矩形。”请你帮小军在图 2b 中画出示意图并简要说明做法。

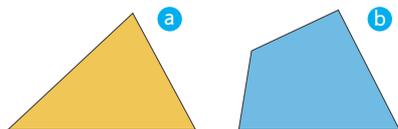


图 2 供思考与延伸拓展的图形

【案例点评】本节课吴老师把一道完整的监测题变成完整的课堂教学内容，监测题本身蕴含的价值导向在课堂教学中得到了贯彻。师生通过共同“做”数学，将思维过程放慢，并借助纸片将抽象的图形变换，转化为可视化的数学实验。教师通过想、做结合的方式，让学生在操作中理解图形变化的本质，培养“实践操作能力群”。

案例 2：殷老师的教学片段

殷老师先带领学生一起回顾了五种基本尺规

作图，通过呈现作图的过程让学生体会无刻度的直尺和圆规在作图中的作用。接着，殷老师提出了一个具有探究意味的问题：经过已知直线外一点，能否用尺规作出已知直线的平行线？

教学片段：学生自主探究解决问题

师：经过已知直线外一点，能否用尺规作出已知直线的平行线？

学生讨论并展示。

方案 1：利用作一个角等于已知角来构造相等的同位角，如图 3a。

方案 2：利用“角平分线 + 等腰三角形”构造平行线，如图 3b。

方案 3：利用“等边对等角”构造相等的同位角，如图 3c。

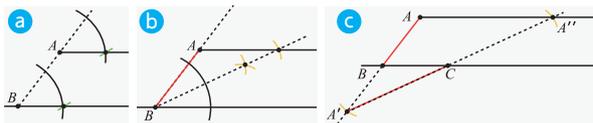


图 3 学生展示的做平行线的方案

师：你们是怎样想到的呢？

生：要说明两条直线平行，我觉得首先要有一条“截线”，就想到连 BA 并延长，再利用基本作图，作一个角等于已知角，利用的原理是“同位角相等，两直线平行”。

师：很好，第二个方案呢？

生：我是在尺规作图画角平分线的图上先画了一条平行线，发现其实只要保证上面的三角形是等腰三角形，就能说明这两条线平行了。

师：你是先有结果，根据结果去寻找路径，这也是一种非常好的思考问题的方法。第三个方案呢？

生：我开始没想到这个方法，看了他们那个做法（方案 2），我就想也可以像他们那样画等腰三角形来构造等角。

师：你能在别人研究的基础上再进一步思考，很厉害！

师：同学们能独自解决问题二吗？（见监测试题 2）

【案例点评】《义务教育数学课程标准(2011年版)》规定的初中尺规作图内容包括四个方面。其中,四是“在尺规作图中,了解作图的道理,保留作图的痕迹,不要求写出做法”。很多教师将尺规作图当技能来训练,学生尺规作图只需按步骤操作,忽视了“了解作图的道理”这一课标的教学要求。

殷老师这节课的教学内容看似简朴,实则内隐了强烈的评价导向——凸显尺规作图的教学价值就是“了解作图的道理”。在师生互动过程中,殷老师不断将学生的思维引导到尺规作图教学更深层次的目标——让学生完成尺规作图后知道为什么这样作图,甚至让学生根据作图要求设计尺规作图方案。本案例的教学指向学生“思维认知能力群”的培养,训练学生执果索因进行逻辑推理的能力。

案例3:周老师的教学片段

周老师先让学生用折纸的方法来寻找线段的中点、角平分线等,让学生在“做数学”中体会纸片的价值:把静态的几何图形,变成了“可操作的对象”,并且在操作中体会图形中相应的边和角之间的关系。

教学片段:合作探究问题本质

师:(监测试题3)图①中由纸片折叠而产生的相等的角有哪些?

生: $\angle BAC = \angle EAC$, $\angle MAE = \angle MAF$ 。

师:如果 $\angle CAB = 55^\circ$,你可以求出 $\angle CAM$ 的度数吗?

生:如果 $\angle CAB = 55^\circ$,那么 $\angle EAC = 55^\circ$,这样 $\angle BAE$ 的度数就可以求出来了,应该是 110° ,因此, $\angle EAF = 20^\circ$,所以 $\angle MAE = \angle MAF = 10^\circ$,可以求出 $\angle CAM = 45^\circ$ 。

师:很好!

问题:小明用不同的长方形纸片,同样的折法, $\angle CAM$ 是否为定值呢?

师:用不同的长方形纸片,什么量会发生变化?

生: $\angle CAB$ 的度数变了。

师:那你还能求 $\angle CAM$ 的度数吗?

生:求法一样,设 $\angle CAB = \angle EAC = x^\circ$,则 $\angle EAF = (2x - 90)^\circ$,因此 $\angle MAE = \angle MAF = (x - 45)^\circ$,所以 $\angle CAM = \angle EAC - \angle MAE = 45^\circ$ 。

师:换句话说, $\angle CAM$ 的度数与 $\angle CAB$ 的度数无关,为什么会无关呢?

生:……

师:纸片是可操作的几何图形,如果把纸片沿 AF 剪开,再放回,如图4,你有何发现?

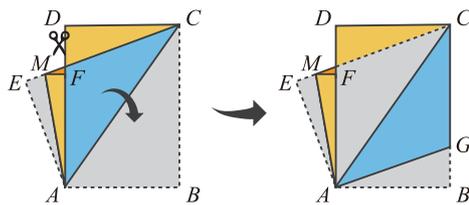


图4 用剪折纸片的方式帮助学生理解

生:我明白了,两条折痕其实都是角平分线,所以 $\angle CAM$ 的度数一定是直角的一半。

【案例点评】教师的教学行为是受价值观支配的,总是与教师的教学理念、学科素养、教学经验相互关联。本节课,周老师抓住纸片在几何教学中的独特功能,提出问题,让学生在操作中感悟、思考、总结,让学生体会到纸片既可以是图形的载体,也可以是图形的研究工具,对纸片的操作与图形的运动变换在本质上是一致的,从而培养学生的“知识获取能力群”。随着问题的复杂化,学生的学习就在解决问题的过程中不断发展,“思维认知能力群”也在学生真实的学习中得以培养。

三、教学评一体化实践需要丰富教学的技术运用

在教学评一体化的教学实践中,技术的应用需要从边缘化的教学媒介走向内核式的学习支持,以自然、合理、恰当、不可替代的方式融入学生的深度学习过程中去。在这三节课中,不同信息技术的恰当运用,让课堂教学更加生动、高效。

(一) 几何画板融入教学, 动态演示剪拼过程

吴老师在呈现将直角三角形剪拼成矩形时, 适时地将几何画板融入教学, 让多种剪拼方式同屏呈现(如图5), 将静态的结果和动态的演示有机地联系起来, 让学生的思维从盲目的剪拼逐步走向理性的剪拼, 从而发现剪拼背后的数学本质。

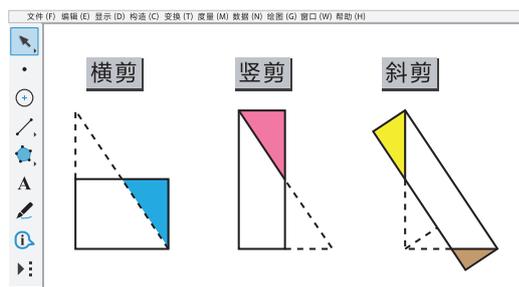


图5 几何画板中同屏呈现不同剪拼方法

从依赖剪拼走向不需要剪拼, 学生的思维在操作中不断生长, 并在思维实验中找到剪拼矩形的通性通法。教师再通过几何画板来验证学生的猜想, 完善学生的思维。之后图2a、图2b的剪拼, 教师则引导学生利用化归思想加以解决。

(二) 电子白板融入教学, 虚拟展示绘图过程

殷老师在讲授基本的尺规作图时, 抓住“让学生了解作图的道理”这一课标要求, 将希沃白板融入教学, 利用希沃白板丰富的学科工具(如直尺、圆规), 将每一种基本的尺规作图以具象的操作呈现在白板上(如图6), 进而根据作图要求设计尺规作图方案, 并利用希沃白板来验证方案的可行性, 再用推理的方式来说明方案的合理性。利用希沃白板的学科工具, 殷老师将图景

一、知识回顾

基本作图 1: 作一条线段等于已知线段

作法:

1. 画射线 AB
2. 用圆规量出线段 MN 的长度, 在射线 AB 上截取 $AC=MN$, 线段 AC 就是所求作的线段

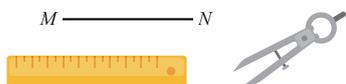


图6 电子白板中的尺规学科工具

想象转变为可视化的几何图形和可操作的几何对象, 通过技术赋能, 让学生的学习体验更加丰富和具象, 从而催生高阶思维, 实现深度学习。

(三) 互动反馈软件融入教学, 实时评价学生学习

周老师在教学中运用 Around U 互动课堂现场收集数据(如图7), 采用现场诊断的方式, 并把诊断的结果作为课堂教学的起点, 让错误的学生来解释做出判断的依据。这种教学现场的即时评价既可促进学生的学习, 也有助于教师借助评价来改进教学。周老师还借助以红外线和超声波技术为核心的点通板, 将每位学生的主观题书写过程呈现在白板上, 让课堂无死角。每位学生既是学习过程的参与者, 也是学习过程的展示者, 让学生在课堂真实发生的学习实时反馈给教师。

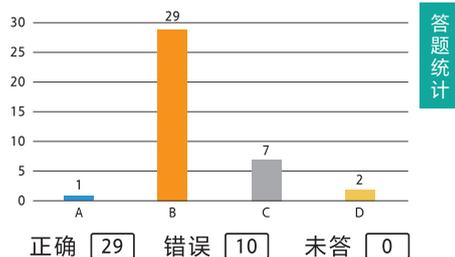


图7 教学中软件即时收集答题数据

四、教学评一体化实践需要探索三者的高度融合

在教育生态系统中, 教、学、评这三个要素构成了一个相互关联、相互作用的三位一体的运行系统(如图8)。其中, 学习是教学与评价的核心指向, 教学是学习与评价的连接纽带, 评价是对教学和学习的结果测量。

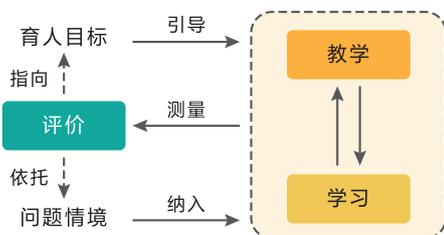


图8 教学评三位一体的运行系统

教学评一致性是教学评一体化的内隐基础。一方面,教学评一体化实践的前提是三者育人目标上的高度一致性。因此,教学评一体化实践首先需要在共同目标的统领下推进和开展,随着考试评价改革的深入推进,用评价的育人目标引导教学变革,牵引教学从“育分”走向“育人”,成为教学评一体化实践的重要内涵。另一方面,教学评一体化实践在问题情境上具有高度一致的载体需求。高考评价体系利用“学科素养”这一关键连接层实现了融合知识、能力、价值的综合测评。情境正是实现这种“价值引领、素养导向、能力为重、知识为基”的综合考查的载体^[2]。将考试评价中的问题情境纳入教学过程中,就可以构建出适合学生在问题情境中开展的解决问题或完成任务的“情境活动”。

因此,教学评一体化实践的关键要素可以概括为:育人目标是教学评一体化设计的共同价值;问题情境是教学评一体化实践的共同载体;情境活动为教学评一体化实践创设真实学习场景;信息技术为教学评一体化实践创设多维学习路径。

积极探索教学评高度融合的实践模式,需要防止两种割裂:一是教与学的割裂,主要表现是学生的学习没有真正发生,教师的教学只是为了知识的传递。钱颖一教授指出:“中国教育的最大问题,就是我们对教育从认知到实践都存在一种系统性的偏差,这个偏差就是我们把教育等同于知识,并局限在知识上……知识就几乎成了教育的全部内容。”^[3]二是评价与教学的割裂。主要表现是教学的目标仅仅指向获取考试分数,而以知识为导向的评价又加剧了这种教学行为。这样的背景下,导致学生真正擅长的不是“学习”而是“复习”;不是“考试”而是“套路”;不是“解题”而是“刷题”。

可喜的是,随着教育评价改革的全面深入推进,考试命题越来越注重引导教师积极探索基于情境、问题导向、深度思维、高度参与的教育教学模式,引导学生自主、合作、探究学习,充分发挥考试对推动教育教学改革、提高学生综合素

质、促进学生全面健康成长的重要导向作用。

从本次“教学评一体化改革”教学展示活动中三位教师的课堂教学看,他们都能精选优质的监测试题,这些试题都是以学科素养作为考查目标,以问题情境作为考查载体。三位教师围绕这些优质监测试题,积极探索教学评高度融合的教学实践,让学生在问题情境中运用知识、建构知识和解决问题,在情境活动中实现对学生学习情感、思维品质和学习策略的培养,使得教学从“刷题”“套路”走向学科育人。

本次活动的三个教学案例中,教学评一体化实践呈现出两种基本模式,一是将“评价”工具作为“教学”与“学习”的载体。优质的评价工具除了能够科学评价学生的学习成效,还应该成为优质的教学例题,监测试题进入课堂教学可以凸显评价的价值导向;借用评价工具的问题情境,教师可以创设更具挑战性的学习场景,促进学生学习的真正发生。二是将“评价”行为嵌入“教学”与“学习”的过程。“评价”是师生教学行为有效性的量尺,教师的教与学生的学可以通过这个量尺进行评判。教师应该根据评价目标的达成情况及时调整教学方式或学习方法,真正让评价成为促进学生深度学习的有效手段。

在人工智能飞速发展的今天,有效利用监测试题等考试评价工具,积极推进教学评一体化的改革,既是深化教育评价体系改革的重要组成部分,也是优化数学课堂教学,提升数学教学价值的重要手段。

参考文献

- [1] 教育部考试中心. 中国高考评价体系 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [2] 教育部考试中心. 中国高考评价体系说明 [M]. 北京: 人民教育出版社, 2019.
- [3] 钱颖一. 教育必须超越知识 [N]. 北京日报, 2019-04-15.

(作者系江苏省苏州市教育质量监测中心主任)

责任编辑: 牟艳娜