

指向核心素养的中学数学深度学习

阳映月

(苏州科技大学 江苏 苏州 215000)

【摘要】深度学习符合中学数学教学的本质规律,有助于发展学生的核心素养,是教学实践改革的方向。本文提出深度学习有助于提升思维品质、学习策略和学习兴趣,教师围绕深度学习的目标调整教学方法,注重引导学生理解概念,以展示知识的本质,可在解题训练、知识教学和复习环节中融入数学思想,并通过组织探究活动促进学生的深度理解。

【关键词】核心素养;中学数学;深度学习

1 深度学习对核心素养培育的价值和意义

1.1 以深度学习培养思维品质

深度学习的概念与“浅层学习”相对,强调在学习中要达到较高的认知目标层次,培育学生的高阶思维,帮助学生养成复杂的认知结构,形成自主思考问题和生成知识的能力。

[1]深度学习下重视思维品质的培养,这与课程标准中对核心素养的界定相符。数学课程标准中提出了“数学抽象”“逻辑推理”“数学建模”“直观想象”“数学运算”和“数据分析”六项核心素养,其中每项均与思维的发展有关,要求学生能够用数学的眼光看待世界,熟悉数学概念、命题与方法,以抽象的思维方式分析和解决问题。数学学科素有“思维的体操”之称,源于学科内容对学生的思维水平具有很高要求,同时可反过来提升学生的思维品质。深度学习侧重超越具体知识的表层,让学生理解知识的结构,形成元认知和反思能力,是在“思维”层面发展核心素养的有效路径。

1.2 以深度学习优化学习策略

深度学习是提倡主动性、批判性的有意义学习,要在学习“过程”上体现主体的能动性,让学生积极参与知识的建构过程。[2]因此,深度学习有助于优化学生的学习策略,让学生成为效率更高的学习者。在《中国学生发展核心素养》报告中提出“学会学习”一项,这是在知识快速更新换代的背景下,每个个体必备的素养。在中学数学教学的领域中开展深度学习,能够让学生体验深层次加工知识信息的过程,通过关联新旧知识形成自身的知识体系,借助对知识的创造性运用解决实际问题。在深度学习的模式下,能够优化学生的学习策略,相关经验不仅可用于数学课程的学习中,也可迁移运用在其他领域中,提升学生吸收新知和分析问题的能力,促进学生终身发展。

1.3 以深度学习提升学习兴趣

学习心向往的就是“兴趣”方面的问题,深度学习是具有高情感投入的学习模式,能够激发学生学习的内在动机,让学生体验到获取知识的快乐,有助于提升学习兴趣。如在教学“函数”有关知识时,教师不局限于对定理和公式的讲授,将函数与实际现象关联起来,援引物体运动轨迹、商品价格波动、人口数量增长等情况来说明函数能够反映不同变量之间的关系,因此函数表达式是一系列生活现象的抽象表达。这样的学习方式顺应了数学课程的本质规律,让“教”与“学”的关系更为协调,能够让学生领悟学科中的智趣,产生主动致知的态度。

2 指向核心素养的中学数学深度学习

2.1 巧用概念教学,展示知识本质

概念是数学知识体系大厦中的地基部分,是学生在思考问题时运用的基本要素。在中学数学教学中要重视概念教学,厘清概念的内涵和外延,以展示知识的本质,促进学生高阶

思维的发展。[3]

2.1.1 基于情境展示概念

概念教学往往发生于新授课中,在刚接触某个知识点时,学生的认知机制并未被完全调动起来。教师可基于情境展示概念,让学生从形象思维逐步发展到抽象思维,理解数学概念表示的意义。

例如,书本在定义“向量”概念时指出:既有大小又有方向的量叫做向量。教师结合两个情境分析向量的概念定义。一是小船位移情境,当小船位置时距离是15英里,方向是东南方向;二是物理受力情境,物体受到的重力是物体的质量乘以固定的比例系数,方向则是垂直向下。在此基础上,教师再将向量与“数量”进行对比,结合质量、面积、体积、年龄等说明向量与数量之间的区别。这样的教学从生活出发,让学生根据已有的数学、力学知识对情境展开分析,然后让学生了解方向和数量是向量关系中密不可分的两个维度。借助透彻的概念教学,可以让后续的教学更为顺利,提升知识学习的乐趣。

2.1.2 结合例题解析概念

在深度学习的理念下,学生应对概念形成深度的理解,除了解关于概念的定义以外,明确概念与其他知识之间的联系,了解概念的外延。教师可以通过引入例题强化学生对概念的理解,例题可在具体的应用情境下展示出概念中涉及的知识要素,通过对例题的探究可促进学生深度理解概念,纵深发展思维。

以“对数函数”的教学为例,为促进进一步厘清概念,辨析对数与指数之间的关系,教师在本课中展示了如下的例题:请写出下列函数的定义域: $y = \log_2(x)$ 以上例题的难度本身并不高,其教学意义不在于迁移运用,而在于强化对概念本身的理解。教师可引导学生从指数函数的认知出发,学习关于“对数函数”概念的有关知识:在对数函数中, x 是自变量,定义域是 $(0, +\infty)$,然后解出两个函数的定义域分别是 $\{x|x \neq 0\}$ 和 $\{x|x < 4\}$ 。借助以上的例题教学,学生关于对数函数定义域的理解会更为深刻,能够既知其然又知其所以然。教学过程有助于提升学生的思考能力,让学生懂得面对数学问题要多知识的本源处进行思考。

2.2 融入数学思想,体现学科特质

数学思想渗透在数学课程的不同模块中,集中体现了本门学科的特质,是数学学科素养中的一项高阶素养。教师要在教学中捕捉融入数学思想的“教学点”,促进学生掌握思考数学现象的基本方法。

2.2.1 运用解题训练融入数学思想

在解决问题的任务牵引下,学生的思维主动性将被调动。教师可以有意识地在解题训练中融入数学思想,让学生感受高效思维化繁为简的作用,进而将相应的数学思想内化为自

身的思考习惯,提升认知层次。

以下题为例,已知,并且求 $\cos(x+2y)$ 的值。此题可以从三角函数求值方面切入思维,先将两角和余弦公式演变为 $\cos x \cos 2y + \sin x \sin 2y$ 形式,然后推导已知条件再进行计算。成功完成解题的学生大多都使用这一思路,教师可以展示使用函数思想解题的方法。可设 $f(m)=$,可推导出 $f(m)=2m$ 。关于已知条件可通过运算将本方程转换为模式,进而可知。由于函数在固定的定义域和值域内是单调奇函数,图像与轴仅有一个交集,可知,即教师在引入新的解题方法后,可以让学生对比直接用三角函数知识解题的过程,让学生感受“函数思想”对于揭示各变量之间关联的作用。然后可对函数思想进行系统性介绍,说明运用函数思想就是以变化的观点去分析变量的对应关系,建立两个集合之间数的对应,让问题得到解决。在课堂中注重循序渐进地启发思维,让学生产生茅塞顿开之感,让学生领悟数学思想方法在解决问题中的重要作用。

2.2.2 借助知识教学融入数学思想

数学知识的形成就是数学思想不断演绎的结果,只有经过思考才能够生成数学知识。深度学习意味着要抓住知识教学中培养学生数学思想的机会,让学生对数学知识形成透彻的认识,领悟数学理论的内涵。

例如,学生在初中阶段已经学习过三角函数,但是其思维模式比较受限,还有不少学生认为只有直角三角形中才会产生三角函数。在高中阶段,教材中将三角函数放置于直角坐标系中考察,建立以圆心 O 为中心的一个数学模型。在这部分的知识教学中,可以融入“建模思想”和“数形结合思想”。教师可先引导学生观察课本中图5.2-2中的模型,说说为什么要这样建模。其次,选定、和三种情况,引导学生通过已知知识,推导出各种情况下 $\sin$ 和 $\cos$ 的值。最后,对知识进行合并分析,说明点 P 的纵坐标 y 为的正弦函数,横坐标 x 为的余弦函数。借助以上教学,学生将会了解为何三角函数可能是负数,同时将在数学思想的层次上得到提升,领悟如何借助几何思想来分析代数问题,通过“以形解数”让问题显得更为直观,抵达知识的本质。

2.2.3 在复习环节中融入数学思想

高中数学课程中知识点多、体系性强,因此对知识的复习和总结也至关重要。在复习总结的环节中,学生已经学习过基础知识,并开展过应用性的练习,因此教师在此环节中提升教学的深度。教师可以在回顾知识的同时融入数学思想,让学生的思维更结构化,同时从一般性的知识生成逻辑来看待有关的课程内容,以提升学生的思维能力。

例如,在复习“二次函数”时,教师分 $a > 0$, $a < 0$ 两个情况,分别了四种函数表达式形式下的性质,包括开口方向、顶点坐标、对称轴以及函数的单调性与最值。然后,教师说明数学思想中的分类讨论思想,指出分类思想是将问题分为若干个基础性问题,然后针对每个分支问题中的各要素进行分析,最后解决问题的思想。其次,教师再引入了“二次函数与一元二次方程”的复习专题,让学生即学即用,使用分类讨论思想解决以下问题:根据函数性质,推导一元二次方程有几个实数根。在复习环节中融入数学知识,能够促进学生形成结构化的知识网络,同时提升学生的自主学习能力。

2.3 组织探究活动,促进深度理解

2.3.1 课内探究,提升认知能力

在深度学习模式下,学生是课堂中的主体角色,教师要改变传统课堂中“教多学少”的问题,多让学生通过探究找

出问题的实质,提升认知能力。教师在课堂中要设计探究活动,并创设和谐的氛围,鼓励学生广泛参与探究,调动思维积极性,表达自己对数学问题的看法,在思维碰撞中得到提升。

例如,在教学“随机事件与概念”时教师分两步开展课堂探究活动。第一步是创设生活情境,展开思考,教师用文字加图片的方式提供一些情境。如,掷一枚骰子,向上的一面是6点;太阳从东边下山;人在某次测量体温时体温为36.8摄氏度;过马路时发现对面是红灯……教师鼓励学生回答这些情况发生的可能性。第二步展示抽签情境,即5名学生在不透明的签筒中随机抽一根纸签,以决定演讲出场顺序。教师以问答方式引导学生参与讨论,说说学生可能抽到哪些序号,不可能抽到哪些序号。最后,教师引出规范化的概念——必然事件、不可能事件和随机事件,再由学生结合以上的探究心得进行解释说明。本轮探究活动打破了“一言堂”式的数学教学模式,学生通过自主观察、思考和推理得出知识,同时也发展了分类思想,提升了认知能力。

2.3.2 课外探究,开展实践学习

课外探究是从实际生活中发现问题,学生再结合所学知识解决问题的实践性学习活动,强调对知识的理解、运用和迁移,是深度学习的一种模式,有利于学生核心素养的发展。教师可以立足中学数学的课程内容,设计研学任务,让学生在课外探究中获得提升。如在学习“指数函数”有关知识时,可以设计以“人口数量预测”为主题的任务。在本任务中,学生先明确自变量和因变量,列出函数表达式 $y=a(1+b)^x$,然后从统计部门网站中了解关于人口数量及增长率的数据,最后将各类数据整合起来,推算出一定年份后的人口增长率。通过本活动,能够让学生学会基于周密的设计展开探索,并解决问题,进而提升数据分析、建模等思维能力,发展应用能力,并让学生更加喜爱数学这门课程。

3 结束语

核心素养的培养以深度学习为基础,要让学生产生深刻的理解,并在学习行为与过程上体现深度,进而促进学生主体素养的提升。在教育实践中教师要关注中学数学的学科特质,多以概念教学展示知识本质,在各模块的教学中融入数学思想,并通过课内外的探究活动提升学生的理解力,让深度学习成为学生发展核心素养的可靠支点。

参考文献:

- [1] 张舒柳,董君武.指向深度学习的新教学流程探索——以高中数学教学为例[J].上海教育科研,2021(08)
- [2] 胡航,董玉琦.深度学习内容的构成与重构策略[J].中国远程教育,2017(10).
- [3] 羌达勋.抓住课堂教学的生长点,建构深度学习的智慧场——以高中数学教学为例[J].教师教育论坛,2020,33(02).
- [4] 周三保.试论初中数学教学中学生创新能力的培养[A].中国教育发展战略学会论文集卷二——热点探讨[C].:中国教育发展战略学会教育教学创新专业委员会,2018:3.
- [5] 周泽恩.浅谈初中数学新课改下教学探索与实践[A].中国教育发展战略学会论文集卷三——热点讨论[C].:中国教育发展战略学会教育教学创新专业委员会,2018:2.
- [6] 饶群芳.如何培养学生的动力[J].雅安教育学院学报,2001(02).
- [7] 游品泉.创设愉快氛围 让学生快乐地学习数学[J].吉林教育,2010(05).