

基于高中数学核心素养的问题情境创设研究

张 强

江苏师范大学, 中国·江苏 徐州 221116

【摘要】新课改背景下强调对学生数学核心素养的培养。高中数学核心素养是高中阶段数学教育为了新时代新型人才的培养而构建的教学目标, 对学生发展具有深远的影响。因此, 探讨培养和发展学生数学核心素养的对策和路径具有重大的意义。目前, 《普通高中数学课程标准(2017年版)》明确指出高中数学核心素养与问题情境有着非常密切的联系, 在此基础上, 这就为培养和发展学生数学核心素养提供了一个新的思路, 即问题情境创设是发展学生数学核心素养的重要途径。问题情境教学因其独特的教育价值和有效性在数学课堂中被广泛应用, 因此基于高中数学核心素养的问题情境创设研究不仅是对培养和发展学生数学核心素养的一次尝试, 而且也会充分挖掘问题情境创设的价值和作用。因此, 本文将从创设生活化的问题情境、创设类比化的问题情境、应用信息技术创设问题情境、创设实验操作型问题情境、融入数学家和数学史的故事情境和创设接近学生已有知识经验的问题情境六个角度提出基于高中数学核心素养的问题情境创设对策, 并进行分析阐述。

【关键词】 数学核心素养; 问题情境; 高中数学; 对策研究

本文系江苏师范大学研究生科研与实践创新计划项目, 项目编号: 2020XKT524。

1 问题的提出

核心素养是现如今教育界乃至全世界各个国家所关注的热点话题。2014年, 教育部印发的《教育部关于全面深化课程改革, 落实立德树人根本任务的意见》, 明确提出的“核心素养体系”是深化基础教育领域综合课程改革的核心。而数学核心素养又是核心素养重要的一部分。此外, 新课标中明确指出数学核心素养是课程目标的集中体现。从《普通高中数学课程标准(2017版)》中, 我们不难发现, “情境”一词在新课标中多次出现, 并且新课标中明确强调了, 为了培养和发展学生的数学核心素养, 教师在实际教学中应该根据具体教学内容, 创设合适有效的问题情境。因此可以认为, 创设合适的、特定的和符合学生认知发展规律的情境有利于培养学生的核心素养。因此, 国内外有很多的专家肯定核心素养和情境有着密切的关联, 比较有代表性的观点有: 核心素养需要在具体的情境中借助问题解决的实践培育起来。另外, 从国际上测试学生数学素养比较有代表性的PISA测试中, 我们发现PISA2012从数学表达能力、方法运用能力和评估论

释能力三个阶段来测试学生的数学思维, 并且PISA将以上的三个能力认为是学生的核心能力, 此外PISA对这三个能力进行概念界定是总是提到这些核心能力与情境之间的联系。因此, 问题情境创设可以作为一个重要的途径, 为形成和培养学生数学核心素养发挥着无可替代的作用。

2 数学核心素养和问题情境

2.1 数学核心素养

核心素养自提出以来受到了广大教育者和一线教师的关注, 国内外关于核心素养的研究越来越多。虽然各个国家的学者和教育团体对其内涵表述有点不同, 但是主要思路是明确统一的, 认为它是人在适应信息时代和知识社会的需要, 在面对复杂问题情境时, 能够明智解决问题的高级能力与必备品格。

数学核心素养是核心素养在数学学科中的具体化, 既包含学生一般发展所必

需的成分, 也包含数学发展所必需的成分, 并且后者权重更大。它是数学课程目标的集中体现, 是具有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感态度价值观的综合体现, 是在数学学习和应用过程中逐步形成和发展的。此外, 在最新出版的《普通高

中数学课程标准(2017年版)》中, 确定了高中阶段的六大数学核心素养: 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。这些素养既相互独立又相互交融, 构成一个有机整体。

2.2 问题情境

国内外关于问题情境的内涵研究有很多, 不同的学者从不同的角度对问题情境的概念进行表述。从教育心理学角度来看, 大多数学者都将问题情境看作成一种心理状态, 一种当学生接触的学习内容与其原有的认知水平不和谐、不平衡, 学生对疑难问题急需解决的心理状态。就认识角度而言, 许玉梅将问题情境问题情境分为“问题——情境”和“情境——问题”。前者强调, 先确定数学问题, 然后创设相关情境。而后者, 则强调从具体情境中提取数学问题。在实际教学中, 以上的两种分类并没有多大的区别, 都是为了适应不同教学内容, 进行有效的问题情境创设。还有部分学者认为, 问题情境可以看作是学生进行数学活动时所处的一种学习环境, 一个为提问而创设的课堂环境。

国内外关于问题情境有着不同的分类标准。国际上比较有影响力的PISA试题将情境分为五种情境: 个人情境、教育情境、职业情境、社会情境以及科学情境。这种分类是根据与学生生活举例的远近进行分类的, 重点考察学生在面对以上各种各样复杂的情境时解决问题的能力。国内对于数学情境的分类最典型的是: 《普通高中数学课程标准(2017年版)》将教学情境分为现实情境、数学情境和科学情境。

本文认为, 问题情境是: 以教学目标和教学内容为基础, 依据学生已有的知识经验, 教师在课堂上引导学生提出数学问题, 通过一系列探究、交流和小组合作等课堂活动, 最终使学生获得新知识, 提高问题分析和解决问题的能力, 从而使学生的能力和素养全面发展, 最终形成的一种最有利于学生获得和培养学生核心素养的课堂环境。

3 多角度创设问题情境, 提升学生核心素养

3.1 创设生活化的问题情境

数学来源于生活, 并用于生活。可见, 现实生活中处处有数学。因此, 在教学的过程中, 教师要根据教学内容, 选择与教学内容相关的生活化情境, 这种情境与学生的学习和生活要息息相关, 存在于学生的周围, 不能脱离现实生活, 让学生能够很自然

亲切地去接受教师创设的问题情境。通过创设生活化的情境,让学生感同身受,鼓励他们从生活化情境中提出问题,这个问题是与情境相关的生活问题,通过生活问题,发现其中所蕴含的数学元素,教师通过问题串的形式,引导学生进行一系列的数学活动,并且从生活化的情境中抽象出数学概念或者数学规律,并让学生用自己的话来描述这种概念或规律,在教师的指导下,用数学语言进行概括总结,最终想成数学概念或者数学命题。这个过程就是数学抽象的过程。在我们高中阶段有很多都会经历从具体到一般的抽象,从生活语言转化为数学语言予以描述。因此,高中数学的学习可以借助生活化的问题情境,重点提升学生的数学抽象素养。例如,幂函数概念的形成就是通过创设五个生活中的具体问题情境,引导学生通过自我尝试、小组讨论、合作交流的方式,从五个具体函数中抽象出幂函数的概念,完成幂函数模型的探索过程并能将探索结果表达出来,促进学生数学抽象和数学建模的培育。

数学建模即用数学方法对现实所出现的问题进行处理,随后构建出相应的模型,最终所提问题得以解决。教师结合具体的教学内容,善于从生活中发现与教学内容相关的方面。然后教师在教学过程中,借助生活中的具体情境,引导学生从生活情境中提取具体模型,然后通过教师的引导,学生探索交流,从具体模型中抽象出数学模型,并用数学语言予以描述,然后将数学模型在应用到我们的实际生活中去。在我们高中阶段,会学习到很多数学模型,比如函数模型是我们最常见的,有关函数的应用题中蕴含着大量的数学模型。因此,教师可以通过创设现实问题情境,鼓励学生从已知的数学模型中选择合适的数学模型或者类比已知的数学模型建立新的数学模型,来描述生活化情境中隐含的数学规律,从而把这个数学模型应用到我们生活中,用来解决实际问题,在问题解决的过程中发展学生的数学建模素养。

3.2 创设类比化的问题情境

类比法在进行科学研究的一种重要的方法。在数学发展的历史进程中,类比法发挥了极大的作用,常常被认为是效率最高的数学发现方法之一。数学的发展需要不停的创新,需要打破旧思维,开发出新的领域,而类比往往是一个很有帮助的方法。因此,教师要创设类比化的问题情境,让学生从已有的知识经验出发,分析研究旧知的过程和方法,并把这种方法借鉴过来,教师引导学生发现新旧知识之间的联系和区别,利用这种方法,通过观察、探究、类比和推理等活动,对情境中蕴含的数学问题和规律根据旧知的方法和过程进行分析总结,最终获得新知识,与此同时培养学生的创新意识和发展学生的逻辑思维能力,提升综合素养。

类比情境的使用可以有效地训练逻辑推理能力,首先将学生放到类比情境之中,随后引导学生发散思维,找出两个对象相似或相同之处,延伸得出新的猜想结论。例如:类比梯形面积公式,通过猜想,推导出棱台体积公式;类比函数单调性来研究函数奇偶性等等。

3.3 应用信息技术创设问题情境

多媒体信息技术可以帮助教师弥补传统教学的缺点,特别是在空间模型上,现代教育技术可以更加直观,更形象,更生动的呈现空间图形,所以在针对于有关图像性质和几何图形的教学内容时,需要借助多媒体创设空间想象情境和动态情境等,注

定把代数与图形有效地结合在了一起,丰富了教学手段,同时把抽象的知识具体化,把复杂的问题变得简单,以便于学生更加容易理解,有利于学生数学直观想象素养的培养。

关于学生直观想象能力的培养,教师可以通过多媒体信息技术,将现实中事物或者抽象的数学图像,形象直观的展示给学生,学生通过观察,发现数学问题和数学规律,通过交流探讨,结合数学结合的思想方法,最终得出图像与图像间关系或者图像与代数之间的关系。例如:利用多媒体展示图片,播放动态视频,激发学生兴趣;利用几何画板画出函数图像,展示空间几何图形和图形运动的轨迹,使图像图形更加直观形象;我们可以利用信息技术进行统计计算等,进而发展学生的数学抽象素养和直观想象素养。

3.4 创设实验操作型问题情境

张奠宙教授认为,数学教师不应当把数学形式化、教条化,而应该使其重回数学家研究它时的火热状态。因此,对于教师来说,应着重将数学知识转换为数学问题,鼓励学生在现有的情况下有所思考,积极地探寻真相。此外,教师要深入研究教材,从教材中挖掘与现实生活中有关数学知识,并把这些知识通过教师的积极创造,设置成有趣的操作实验,然后让学生通过实验操作、独立思考、小组合作交流等活动,得到实验数据,学生在通过分析整理实验数据,获得相关的实验结论,进而形成通过分析数据而达到认识事物的思维品质。与此同时,我们还需要注意,这种数学知识一般具有生活化、有趣性、可操作性的特点。例如:正弦余弦函数图、投掷骰子问题、分层抽样、排列、组合等等。在教学过程中,老师应适量引入经典案例并进行分析,学生在有了系统的数据处理经验后,能够理解数据分析的思路,运用所学知识和方法解决实际问题。

3.5 融入数学家和数学史的故事情境

数学文化在培养和发展学生数学核心素养的教育中扮演着重要角色。而数学家和数学史有时是数学文化重要的组成部分,通过融入数学家和数学史的故事情境,目的是培养学生的数学品质和健全的人格,而这种品质是指学生在进行长期的数学学习活动中,所形成的一丝不苟、严谨求实的良好品质和丰富的情感态度价值观。因此,在课堂教学中,深入研究数学知识蕴含的数学文化,并通过融入数学家和数学史的故事情境,让学生了解数学发展的历程,体会数学源于生产和生活,发展学生数学应用意识。因此,在教学过程中,适当引入数学文化,不仅能够一定程度上提升学生的学习数学的兴趣,还能促知识的获得和能力的提升。例如,杨辉三角、八卦图中的人文数学、《九章算术》中有趣的数学问题、还有历史上著名的猜想,这些数学家和数学史所创造的价值都能在数学史上留下了浓重的一笔,其中蕴含数学家坚持不懈、一丝不苟和勇于创新的精神。因此,教师要充分发挥数学家和数学史的育人功能,注重培养学生的专业知识技能、逻辑思考能力和认知能力等。

3.6 创设接近学生已有知识经验的问题情境

从教育心理学上来看,问题的解决要在特定情境中进行,而这种情境就是学习者在面对新知识所带来的刺激与学生已有的知识结构所形成的差异,一般来讲,这两者之间的差异越小,也就是新知识所带来的刺激更接近于学习者已有的认知水平,那么就学习者寻找探索解决问题的方法,更有利于学习者接受新的知识,进而提高个体智力水平,与此同时,数学核心

素养也得到了发展。此外,这种已有的知识经验可是知识本身,也可以是数学思想方法,还可以是获得知识的过程等。总之,这种知识经验能为新旧知识“搭桥牵线”,是两者构建联系。

因此,教师创设接近学生已有知识经验的问题情境,让新知识与已有的知识产生冲突,把旧知作为新知识的生长点,促进新旧知识之间的相互作用,学生经历观察、类比、分析和归纳等过程,从而完成对新知识的获取。这个通过旧知引入新知的过程,加强学生对新知识的理解和掌握,同时也丰富和完善了已有的认知结构。例如:三角函数诱导公式的推导,通过函数单调性的研究方法来研究函数奇偶性等等。

参考文献:

- [1]钟启泉.基于核心素养的课程发展:挑战与课题[J].全球教育展望,2016,(1):3-25.
- [2]黄华.剖析上海学生部分数学试题解答情况从PISA2012看上海数学教学改革空间[J].上海教育,2013,(35):106-108.

[3]普通高中数学课程标准修订组.普通高中数学课程标准(2017年版)解读[M].北京:高等教育出版社,2018.

[4]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2011年版)[S].北京:北京师范大学出版社2012.

[5]孔凡哲,史宁中.中国学生发展的数学核心素养概念界定及养成途径[J].教育科学研究,2017(6)5-11.

[6]王较过.物理探究教学中问题情境的创设[J].天津师范大学学报(基础教育版),2008(2).

[7]李善良.关于数学问题情境设计——高中数学教学设计案例分析之一[J].高中数学教与学.2007,(12):1-3.

[8]许玉梅.浅谈数学教学问题情境创设的重要性及原则[J].教育教学论坛,2015(4):239-240.

[9]张奠宙.《张奠宙数学教育随想集》[M].上海:华东师范大学出版社,2013.

作者简介:张强(1993.08-),男,汉族,江苏徐州,教育硕士,研究方向:数学教育。

(上接100页)

关整本书阅读作品的短视频,并看到学生的阅读状况,对学生的线上留言的疑难问题进行答疑,对讨论区的留言有管理权限;学生模式则是按照既定的目标进行观看视频,然后完成阅读任务解锁下一个视频,不可跳转。

例如在教师端应用程序库中《战争与和平》老师可上传相应的启发兴趣短视频、第一阶段文本阅读任务视频、中期阶段文本阅读任务视频、四大家族介绍视频等一系列相关内容。在讨论区有设置讨论区的权限,“四大家族”讨论区,皮埃尔·别祖霍夫讨论区、尼古拉·罗斯托夫讨论区等,并可观看学生的讨论问题做出实时答疑,梳理学生阅读障碍,掌握学生阅读进度。在学生端则只能按阶段解锁相应视频,如确定阅读《乡土中国》,即根据提示任务和问题进行解锁视频阅读,其它视频将暂时锁定,并在各个阅读视频设置书本阅读时长,如阅读三天后回答第一视频问题提醒,阅读5天后设置回答第二个视频问题提醒,以此类推,抓住学生的注意力,提醒学生认真完成整本书阅读。

5.3 设置后台视频筛选机制

能否成功的实现感官刺激从而激发学生阅读兴趣,短视频的呈现是关键,所以要对教师上传的视频进行择优筛选,避免良莠不齐。所以,对一些平淡无味的,不利于学生学习的视频要筛选下去,切记娱乐作品。

例如在后台出现多个《西游记》作品兴趣导读视频,分别有“孙悟空大闹天宫”“白骨精、牛魔王拼凑集锦”“师徒四人齐心协力精彩场面”等,就要挑选从整部作品出发,突出主要人物并提升阅读兴趣的视频“师徒四人齐心协力精彩场面”此类优质视频;在《乡土中国》第一阶段阅读任务,有视频“对《乡土中国》的了解”、“你对中国社会礼制的看法”这就不适合第一阶段阅读,要对学生提出适当的学习任务“《乡土本色》中的中国社会是乡土性的表现”;阅读《论语译注》在各阶段视频,对孔子及其文中涉及的人物采用丑化、搞笑的方式呈现是不能被选入学生短视频资源内容的,要用积极、正确的形象展示,不可胡乱诱导学生。

6 结语

综上,自媒体时代的发展,让短视频正在悄然走进每个人的生活,学生也乐于接受短视频阅读。所以,为适应高中生发展需要、提高整本书阅读质量和提升学生的阅读能力,我们从“教师策略”“学生策略”“评价策略”“技术策略”四个方面策略探讨,将短视频资源应用到高中语文整本书阅读教学中,使学生整本书阅读的常态化。

参考文献:

[1]温儒敏.年轻时有意识读些“深”一点的书——《乡土中国》导读[J].名作欣赏,2019(34):90-93.

[2]吴海华.浅谈整本书阅读的激趣导读策略——以《红楼梦》为例[J].汉字文化,2020(14):62-63.

[3]李怀源.叶圣陶“读整本书”教学理论体系及现实意义[J].中国教育科学(中英文),2020,3(04):44-52.

[4]安杨华.理性语文:运用语文知识解决语文实践问题——“新课标”视域下的语文知识运用略谈[J].天津师范大学学报(基础教育版),2020,21(04):35-39.

[5]王雅宁.论《西游记》“八十一难”的叙事模式与宗教意味[D].青海师范大学,2016.

[6]边振永.多媒体技术在语文基础教学中的应用[J].电子技术,2021,50(05):56-57.

作者简介:

张继博(1994-),女,汉族,黑龙江海伦市人,学生,教育学研究生一年级,单位:齐齐哈尔大学文学与历史文化学院中文系,研究方向:学科教学(语文)。

苏天运(1980-),女,汉族,黑龙江双城人,副教授,文学博士,单位:齐齐哈尔大学文学与历史文化学院中文系,研究方向:语文教学论;汉语言文字学。