

基于STEM教育理念下的初中数学教学探究

——以正比例函数教学为例

王帅

(哈尔滨师范大学 黑龙江 哈尔滨 150000)

[摘要] 知识经济时代的到来,对人才培养提出了更高的要求——培养具有STEM素养的人才。STEM教育理念注重理论与实践相结合,学生能够了解在科学、技术、工程、数学之间存在着一种相互支撑、共同发展的关系,实现深层次、理解性的学习。本文以初中数学中的正比例函数的教学为例,系统阐述了在这一大背景下新式教育“STEM教育”融入初中数学的相关思考和实践。

[关键词] STEM教育; 初中数学; 正比例函数; 学科素养

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.1197

STEM 教育理念下的教学并不是某单一学科的独立教学,而是技术、工程、数学、机械等多种学科交叉、融合进行的教学。通过跨学科的教学,不仅能够丰富学生的知识储备,拓宽科学事业,还能够涉猎多领域知识及运用过程中完善思维体系,提升逻辑计算及独立思考的能力,强化数学同其他学科之间的联系,以点带面,发挥数学基础性学科的重要价值,为后期其他学科知识的学习,奠定坚实的基础。目前,STEM教育逐渐在各国得到普及,它推翻了传统教学中只注重单一学科知识的传授并过于注重书本知识的做法,STEM教育理念认为要强调实践和跨学科学习、要面向现实中的实际问题寻找解决问题的思想方法,以培养综合性人才为教育目标。

一、STEM教育理念与数学新课标

根据我国2017年版数学课程标准,其培养目标与STEM教育的培养目标有着相似之处,它们都要求教师要转变传统的教育理念,要加强培养学生的创新性思维和综合运用知识的能力。而STEM教育更侧重从多学科知识的联系出发,找到科学、技术、工程和数学这几个学科之间相互关联的知识点并能对知识进行综合运用去解决生活中的实际问题。所以尝试将STEM教育与初中数学教学相融合,可能对数学新课程标准的落实有一定的指导意义。

二、STEM教育理念与数学学科素养的联系

我国基础教育阶段最为基础、最为重要的学习科目之一就是数学,每一个人都要经过基础教育阶段的数学学习,每一个接受教育的人无论他将来从事的工作是否与数学有关,都要具有一定的数学学科核心素养,这是教师要明确的、超越具体教学内容存在的教学目标。我们的生活离不开数学,实际生活中存在着各种各样的数学关系和数学问题,数学遍布生活的每一个角落,学生要掌握基本的数学知识与技能、数学运算能力和数学推理能力,在这个基础上STEM教育观念所强调的科学的发展、技术的创新、工程的实施都离不开数学,数学是实现它们的工具,因此,STEM教育对学生数学学科素养的形成有着积极影响。

三、STEM教育理念与初中数学教学的融合

STEM教育的核心理念是“发现问题—设计解决方法—利用科学、技术、工程、数学知识实施解决方法—将解答方法传达出来。”以STEM教育理念为指导,以实际生活中的问题创设情境,帮助学生从生活中走进数学的世界,打破传统数学教学中的以单一知识解决问题的禁锢,强调使用多种学科的知识并将其融合,以这种方式从项目探究中掌握知识,所以实际上,STEM教育所主张的是学习是知识构建的过程,而不是机械的使学生接受的过程。那么这个过程的一个重要环节就是要带领学生开展实验教学,通过具体实验培养学生的创新精神和实践能力。使书本上的抽象的数学概念转化成生活中的实际应用问题,并且这个动手操作的过程也可以在一定程度上激发学生学习的积极性,改善枯燥的数学教学。

下面我们以初中数学《正比例函数》一课为例,阐述在课堂中进行实验的过程。深入探究STEM教育融入初中数学教

学的实践。

(一) 教材内容分析

正比例函数是初中阶段学生要学习的基本函数之一,正比例是一次函数且是特殊的一次函数,它特殊的原因是函数值是自变量的值与一个常数的积。

中学生在小学时就研究过正比例关系,正比例函数实际上就是一个简单的函数模型,也就是用函数的观点去研究两个成正比例关系的变量,然后通过函数解析式共同特征的概括,总结出正比例函数的概念,接着再借助函数图像研究正比例函数的性质,学生可以明白要研究现实中的运动变化过程就可以利用这种函数模型去描述,以上过程是我们以后研究具体函数模型时常用到的方法,为我们以后研究更复杂的函数奠定了基础。因此我认为本节课的教学重点为理解正比例函数的概念,教学难点为体会具体函数模型研究的一般方法。

(二) 学习者特征分析

从中学生的行为习惯方面分析。初中阶段的学生学习的课程比小学阶段更繁多,知识从直观、零碎的知识点逐步形成完整、系统的知识体系,内容逐渐深入。中学生通常好奇心旺盛有一定的自主思考能力,对新知识充满强烈探索欲望,但同时也存在注意力不易集中、好动的情况。因此初中阶段的教师转变灌输式的教学方式,鼓励让学生自主探究,激发学生的学习积极性,进行项目式学习。

从中学生的知识储备方面分析。正比例函数这一学习内容涉及的概念和理论较多,以传统的教学方式传授会使学生感到枯燥无味,容易引起学生对数学学习的兴趣。因为初中生以开始了物理、科学课程的学习,具备一定物理、科学方面的常识,因此可以以STEM教育理念为指导,以情境引入的方式开展教学,跨学科学习,能让学生在更具吸引力和新鲜感的环境中进行探究性学习,既有利于学生对知识的掌握,也有利于数学学科素养的提高。

(三) 教学目标分析

科学(S): 结合物理实验中的探究灯泡亮度与通过灯泡的电流和电压之间的关系的实验; 结合生活中的实际问题: 普通火车、高铁、飞机三种常见交通工具的行驶速度。

技术(T): 设计出可以调节小灯泡的亮度的实验电路图。

工程(E): 搭建一个可以使小灯泡的亮度通过滑动变阻器进行调节的实物电路。

数学(M): 学会测量所得的数据,并将其记录下来进行处理,通过描点法作出图象分析其中的关系,从而认识正比例函数的性质和特点。

(四) 教学设计与实施

情境引入: 我们的生活中经常可以用到能够调节亮度的小台灯,通过调节档位就能使台灯的亮度发生变化,让学生思考: 为什么调节档位就会使台灯的亮度改变呢? 把班级同学分成若干个探究小组,并分发电流表、电压表、小灯泡等器材。对各个探究小组提出要求: 利用这些器材和已掌握的

物理知识,设计出一个可以调节小灯泡亮度的电路图,并根据设计的电路图和提供的电子元件搭建电路,并对小灯泡两端的电压和流过的电流进行测量,并记录电压表和电流表上显示的数据,然后通过列表、描点、连线,画出电压和电流两者之间的函数关系图。

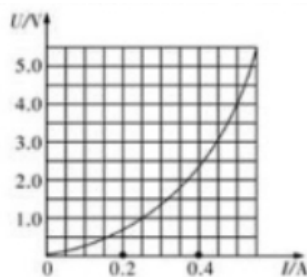
[学生活动]探究小组的各个成员分工合作、动手实践。

[设计意图]联系现实生活中的实际问题创设情境,把枯燥的数学概念和理论知识形象化具体化,有利于学生的知识迁移。让学生以合作探究的方式,运用物理知识进行跨学科学习,将物理实验引入数学课堂,便于课堂教学的开展。设计以小组的形式进行项目学习,学生可以在这个过程中大胆分享自己的想法,绞尽脑汁去合作解决操作中遇到的实际问题,调动了学生学习的积极性。将物理知识与数学中的正比例函数知识相结合,让学生注意到学科间的关联性,让学生在跨学科的探究活动与动手实践中掌握知识。

模型探究:教师使用投影仪展示各个探究小组设计的电路图、实物电路连接图以及根据测量的数据画出的电流电压关系图。

[师生活动]

教师:知道投影出来的图象是什么图象吗?



学生a:是正比例函数图象,图象中y轴上的电压U随着x轴上的电流I的增大而增大。由 $U=IR$ 可知,小灯泡两端的电压与流过的电流成正比例函数关系,小灯泡的亮度也随电压与电流的增大而增大。

教师:有不同意的观点的同学吗?

学生b:我不同意。虽然y轴上的电压U的值随着x轴上的电流I的值增大而增大,但这个图象是曲线,不是正比例函数图象,正比例函数的图象是一条直线。

教师:这位同学的回答很棒!正比例函数图象是有着固定斜率的直线,我们在测量小灯泡的电压和电流的过程中可以发现,小灯泡的亮度随着两端电压和流过的电流的增大而变亮,那为什么我们所得的图象两者不是正比例关系呢?其实是因为大家忽略了另外一个影响因素—电阻。小灯泡的电阻会随着温度的上升而变大,那么关于两者的图象的斜率就是变化的,所以我们得到的图象不是正比例图象。那同学们在探究过程中还发现哪些问题呢?

学生c:我们组的成员发现在电压表和电流表显示的数据是存在少量偏差的,在绘图的过程中,我们省略了误差较大的数据,并且用平滑的曲线连接各点而不是折线。

教师:这组同学的处理非常好,我们通过实验获取的数据并根据数据描点作图时,要摒弃误差较大的数据,使用合理的数据。

协作解释:

教师:同学们可以举出几个生活中关于正比例函数的例子吗?

学生d:在同一时间内,汽车行驶的路程与速度成正比例函数关系,汽车速度越快,行驶的路程越远。

教师:这位同学的例子非常好,那么就请同学们应用教室内的计算机通过网络查询出普通火车、高铁、飞机在3小时内行驶的路程,并根据地理知识,估算出从哈尔滨出发可以到达的城市,并画出关于路程与时间的函数图象。

[学生活动]学生对教师布置的项目任务进行探究计划的设计,利用计算机技术,分别查询出使用三种不同的交通工

具三个小时行驶的路程。

[设计意图]让学生的学习可以由课堂延伸至生活,运用多种学科知识解决生活中的实际问题,发现生活中的数学,体会数学的魅力,同时结合的计算机知识和地理知识进一步提高了学生跨学科学习的能力。

[师生活动]

教师:用教室中的投屏展示学生的探究成果。

学生:得到了关于路程与速度的函数关系图,路程与速度的关系式是 $S=Vt$,速度越快,行驶路程越长。

教师:同学们已经从多方面的探究中认识了正比例函数,有没有哪个小组可以总结一下正比例函数的特点?

学生:我们小组概括出三个要点:意识正比例函数可以用式子 $y=kx$ (k 是常数,不等于0);二是正比例函数的图象是一条经过原点的直线;三是因变量随着自变量的增大而增大。

教师:非常好!这位同学理解了正比例函数的性质和特点,通过本节课我们知道了生活中实际上存在着许多正比例函数的例子,我们要用发现的眼光去观察我们的生活,并学会用自己已有的知识去解决实际问题,架起知识和生活桥梁!

反馈评价:在本节课的最后,请每一位同学都填写一下学习反馈表,总结一下自己本节课的收获和还不清楚的问题,由课代表统一上交。

[设计意图]对于教师而言,反馈表可以了解学生对课堂知识的掌握情况,以及本节课是否达到了预期的效果和目标,有利于正确认识自己,改善教学方法,为后续的教学的改进提供基础。

四、结语

目前的知识经济时代大背景下,社会人才培养目标是培养富有创造力和想象力的人,而我们作为教育工作者就要紧跟时代潮流,不能将教学重点放在学生的考试上,而是要注重让学生在真实的情境中将抽象的知识形象化,构建完整的知识体系,STEM教育关注的也正是这一点,所以作为数学教师,我认为在进行STEM教学时应注意以下几点:一是要确保学生学习主体地位,让学生能够积极参与进课堂活动并表达自己的意见;二是要鼓励表扬学生,让学生勇于提问,解决问题的第一步是发现问题,在课堂中教师要秉承民主、开放的教学思想,切忌“一言堂”式教学,让学生大胆说出自己的数学猜想和见解,培养其数学学科素养;三是要包容学生犯错,在不断的失败和尝试之后学生才能体会到知识的真谛发现问题的本质,教师要有耐心,引导学生找到正确的思维方向。

我国的课程正处于由分科到综合,这样一种改革试验阶段,这与STEM的教育观念不谋而合,把数学课程作为基础,实现科学、技术、和工程课程的整合,对于我们数学教育工作者来说,能培养出综合发展的创新型人才是我们不断努力的目标,通过STEM进行教学能够对传统课堂教学模式进行有效补充,丰富数学学科素养的培养路径,因此我们要注重该理念的运用,并在课堂上的实际操作中总结经验、优化模式,全面推进教育改革工作进程。

参考文献

- [1] 邱建平. 初中数学课程中的STEM教育探究[J]. 教育视野, 2019(08): 12-13
- [2] 李向阳. STEM教育融入初中数学教学的探索与实践[J]. 创新创业理论与实践, 2020(07): 39-40
- [3] 赵文静. 初中数学课程中的STEM教育初探[J]. 中小学教师培训, 2016(10): 42-45
- [4] 范燕瑞. STEM教育研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2011.
- [5] 卢春. 美国“科学、技术、工程和数学”(STEM)高中述评[J]. 外国教育研究, 2011(12): 12-16

作者简介:

王帅(1997—),女,黑龙江佳木斯人,哈尔滨师范大学教师教育学院,20级在读研究生,硕士,研究方向:中学数学教学。