

STEM教育理念下的小学数学教学初探

——以“三角形稳定性”一课为例

马珏莹

(厦门市思明小学 福建厦门 361005)

摘要: 教育理念是教育实践的重要引领, STEM理念成为当前数学领域的研究热点。三角形稳定性广泛应用于生活生产中, 基于STEM理念下对小学数学三角形稳定性开展一系列的实践活动研究, 紧密融合科学、技术、工程, 从不同的角度去学习和利用知识, 提升教学效果, 促进学生综合能力的全面发展, 为国家培育创新型人才。

关键词: 三角形稳定性 数学 融合

中图分类号: G623.5 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.46.019

《中国教育现代化2035》提出了因材施教的理念。首先, 是“面向学习者个性化、多样化学习和发展的要求”。其次, 要通过完善教育体系, 创新教育体制机制, 改进培养模式等全方位的措施, 使整个教育系统围绕贯彻其理念, 体现为教育的基本价值^[1]。在新时代教育改革的背景下, 如何通过教师的引导教学, 培养孩子的综合性能力与创造性思维, 这是我们寻求突破的问题。

一、研究背景

STEM教育起源于美国, 美国政府在20世纪80年代为了提高学生的创新性思维提出了新型的教育理念。我国STEM教育理念发展得比较晚, 很多小学还没有建立完整的STEM教育体系。STEM课程教学是跨学科学习。教学目标中明确指出教学中要融入科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics), 强调培养学生的探究精神和解决问题的能力, 并在解决问题的过程中, 综合学习并应用各个学科的知识。以问题驱动教学, 创设项目化情境, 让学生从身边的问题导入, 并分析和解决真实场景中的问题, 重点培养学生的科学素养、技术素养、工程素养、学科素养。其显著特点是跨学科整合, 以工程为主线; 基于项目和问题学习; 在真实情境下的活动中学习; 在学习方式上, 注重合作与探究解决问题, 注重学习过程; 多元评价方式相结合等。STEM教育模式把数学作为一种辅助性工具把科学、技术、工程和数学结合到一起, 学生在动手操作的过程中, 不仅体验了成功的乐趣, 而且还提高了合作意识。因此, 教师可根据STEM教育理念将其与数学教学进行融合, 让学生带着思考激发他们的学习兴趣, 帮助学生创建教学情境在任务驱动下自主学习^[1]。

数学课程标准指出“数学是研究数量关系和空间形式的科学”。数学与社会进步有着紧密的联系, 在信息飞速发展的时代, 数学更加广泛应用于日常生活的各个方面。数学不是一门独立的学科, 它与其他学科都有着交叉互容的连接点。当前备受关注的STEM教育理念就是科学、技术、工程和数学的结合体, 注重跨学科融合。由此可见, STEM理念与小学数学有着千丝万缕的联系, STEM既可以为学生的学习增添实践性和趣味性, 也能实现多学科融合, 增强学生的综合性学习及应用, 加强培养创新型人才, 为培养复合型人才做保障。基于此, 笔者在STEM视域下对人教版四年级下册“三角形稳定性”一课进行了以下实践探究。

二、三角形稳定性含义

三角形稳定性是指任意一个三角形的最短两边之和大于第三边才能围成三角形。一旦三边长度确定, 三角形的大小形状都一样不会发生改变, 说明三角形具有唯一性, 即三角形具有稳定性。三角形稳定性是数学三角形一单元中重要的教学内容, 在具体的教学中, 为了让学生能够掌握三角形稳定性及其相关知识, 教材编排让学生利用三根小木棒来围三角形, 并用四根小木棒围四边形来进行图形之间的对比, 围成的四边形形状不唯一, 也就说明了四边形不具有稳定性, 与三角形进行对比, 帮助学生更好地理解三角形的稳定性, 为学习后续知识做铺垫^[2]。

三、三角形稳定性教学策略

1. 三角形稳定性与科学的融合, 培养综合实践能力

达·芬奇曾说过:“数学是一切科学的基础。”数学与科学息息相关, 我们可以通过科学的现象思考数学, 反之也可以通过数学视角解决科学问题, 两者教学融合能够有效培养

学生学科思维,增加各学科认知能力。以主题学习活动为引领,充分发挥学科融合的作用,增强数学课程的可操作性。

在研究三角形稳定性一课中,我们结合学校的科创节以班级小组为单位开展了“高空坠蛋”综合实践活动。

学生活动方案:

材料:鸡蛋、8根木筷子、一支热熔胶枪、胶带、卡纸2张、剪刀。

学生1.0版本实验方案:

方案1:给鸡蛋装个降落伞。增加空气阻力,让鸡蛋平稳着落。

方案2:用六根筷子交叉成三个三脚架,鸡蛋用封条固定中间,从高空抛落不会碎。

方案3:用一张纸折成圆锥,将鸡蛋尖头朝下放进去。鸡蛋与圆锥体纸片形成三角形结构,具有较好的机械强度,能够在平面上承受一定的压力。三角形的尖端首先与地面接触,缓冲了地面对鸡蛋的压力,所以鸡蛋不会碎。

通过多次实验,学生分析实验失败原因:什么因素导致鸡蛋破裂?鸡蛋的速度、被撞表面的硬度、鸡蛋外壳硬度低。进而继续2.0版本的改造,发现三角形结构装置稳定性较强。

在这一综合实践活动当中,学生在动手操作的同时,教师通过引导学生实践前的思考方案、实践后反思实践成果,让学生自主合作探究活动方案的有效性,分析实践失误缘由,追根溯源找出调整方案,反思成功实践案例。这一经验不仅让学生充分感受到三角形的稳定性在活动中的应用,而且也让学生充分发挥了团队精神,培养了学生的合作意识,提高了综合实践能力。

《义务教育劳动课程标准(2022年版)》于2022年9月开始实行。其中,第二学段(3-4年级)“初步体验简单的种植、养殖、手工制作等生产劳动。参与校园卫生保洁,垃圾分类处理,绿化美化等活动。”在同期五年级老师开展跨学科融合的教学过程中,笔者也关注到校园种植区中也蕴藏着三角形稳定性,其中番茄种植区以及百香果种植区分别属于软枝植物和爬藤植物,需要长条木棒加以巩固,扩大植物生长范围,因此,充分利用本学期植树节活动,让学生自主设计加固支架,在动手操作中,使学生不仅感受到三角形稳定性广泛应用于生活生产中,而且也让学生积极参与到校园的绿化美化活动,实现第二学段劳动教育的目标即“形成基本的劳动意识,树立正确的劳动理念”,实现五育融合。

2. 三角形稳定性与技术的融合,提升信息技术水平

数学课程标准指出:“小学数学的课程设计要结合学生

的实际情况,并合理利用现代化的信息技术,注重两者的有效整合,注重数学教学的有效性。”创客教育有助于学生将数学知识信息技术化,优化数学课程,打造充满活力的课堂。

例如,学生可以利用几何画板研究三角形三边关系及三角形的稳定性;利用三角形的稳定性进行折纸,设计将所折图形站立在桌面;通过编程进行制图,画出三角形稳定性应用于生活中的三角锥冰淇淋饼干托。

除此之外,教师还可以从世界七大奇迹之一金字塔引入,让学生思考能否用学习过的建模知识用现代技术仿造金字塔,进而构建金字塔模型,将小组讨论建模的过程记录下来,形成金字塔模型制作方案,最后利用3D打印技术实现学生的制作方案。在STEM理念下,尊重学生的个性差异,关注学生的兴趣及参与度。合理的评价更能激发学生学习的热情,注重评价主体多元化,采用学生互评、学生自评及教师评价相结合的方式进行评价;也可以根据教学内容采用多元评价方法,如汇报展示、小组评价表、目标达成评价表等评价方法,让学生充分汇报自己的学习成果。这样才能提高学生多元化发展的能力,提高学生创新、实践及探究的能力。

通过“形成问题——获取证据——科学解释——拓展反思”的教与学的思路,层层递进,引导学生掌握三角形稳定性这一数学知识。同时,引入3D打印技术,激发学生对金字塔构建的思考,加深对三角形稳定性的感知。在此基础上,还可引导学生利用3D打印技术将仿造其他的建筑模型等,将三角形的稳定性可视化,发展学生的空间观念,同时在每一个制作方案中了解先进的理念及设备,了解3D打印技术也可以应用于航天、医疗等领域,激发学生的创造性思维,提升学生的信息技术运用能力。

3. 三角形稳定性与工程的融合,发展工程素养

技术与工程思想的学习强调,学生要从自身的直接经验和亲身体验为源头进行拓展,在做中学和学中做学会解决实际问题的方法,提升学生的综合素质,满足人们的实际需要。教师在引导学生进行教材的学习时,可将工程设计融入数学的活动中,从而培养学生站在工程角度解决问题的能力。

高楼林立的现代生活中处处都有三角形的稳定性的应用,如校园周边新建的文化宫外墙、窗户框的支架等,因此,开设综合实践活动将数学与工程进行融合。例如,让学生修理摇晃的椅子、加固台风天的树木。又如,让学生了解金字塔设计成三角形的样子是为了把上面压下的重量均匀地分布在两边,使其不容易倒塌变形,不仅将三角形稳定性与

工程进行融合,而且向学生渗透了历史文化,使学生感受文明古国古人的智慧。课后,开展拓展活动“逆天的纸”,用一张A4纸承受一本数学书的重量,即折出瓦楞波痕,形成三角形结构体,具有较好的机械强度。在这一系列操作实践过程中,与工程问题相结合开展探究性学习,培育学生的工程素养。

在此基础上,笔者根据学生的身心发展特点,通过任教学校的“阅读+”项目式学习下,在“三角形稳定性”一课中让学生进行数学阅读分享;通过搜集、创编等进行交流讨论故事情境中应用了什么数学知识。进行项目式学习,设置实践活动,让学生动手操作,使学生课上根据数学阅读分享的内容进行动手操作,在操作中进一步体会三角形的稳定性,积累数学活动经验,激发学生学习的兴趣,培养学生解决问题的能力、言说表达能力以及动手操作的能力,提升其学科素养。

在校本课程中,笔者通过组织活动引导学生进行“搜集材料——阅读分享——动手实践——交流反馈”等环节,让学生在获取知识的同时,感受数学知识在生活中的应用,体会数学阅读的乐趣。

基于此,我校根据自身特点发展具有本校特色的STEM融合学科教学,打破学科知识传授的时空限制,形成校本资源分享于各个年段,利用信息技术的发展与普及将课程资源拓展到课本之外的世界。笔者思考在此基础上,是否可学习企业平台借助大数据和人工智能技术将其整合成为微课程,在STEM平台上对好的数学授课经验进行分享与学习,开发更利于学生学习的教学模式,真正地让学生在学中融会贯通,培养学生对STEM课程的探索欲和学习兴趣,让学生更愿意在STEM理念下进行有趣和有探索欲的数学学习。

4. 三角形稳定性与数学的融合,提升数学思维能力

三角形稳定性是人教版小学数学四年级下册“三角形”单元中的第二课时,教材分两个层次进行编排:第一层次,从唯一性的角度来理解三角形的稳定性。第二层次,从牢固的角度来理解三角形的稳定性。通过对三角形一单元进行联结、建构、应用的多重分析,进行单元整合后,将“三角形稳定性”一课时核心目标确立为,通过拼搭三角形、四边形等活动,理解三角形的稳定性,感受三角形稳定性在实际应用中的价值,并探究多边形的稳定性设计个性化产品,落实学生应用意识及创新意识的核心素养。

STEM教育强调,在开展教学活动的过程中,学生要迁移知识和经验,使新旧知识相互碰撞,实现知识间的融会贯

通。教师围绕驱动问题,在学生学习的障碍、困难处搭建脚手架,形成递进的一系列问题,引导学生沿着问题主线,在小组交流中进行互动,探寻三角形稳定性本质特征,迁移并运用知识;通过对内容、方法、思路等方面进行追问,让学生进行充分的思辨与表达,拓展学生探索空间,发展学生的思维能力。^[1]因此,从三角形的稳定性出发,从而探究多边形的稳定性,并提出问题“如何将多边形变得稳定?”。利用三角形稳定性的创意改造将多边形变得稳定,让学生在已有知识经验的基础上充分发挥想象力,形成任务驱动,培养学生的合作意识。在解决问题的过程中,利用摆小棒、拉动多边形框架等方法推理和证明多边形是否具有稳定性,利用三角形的稳定性制作一件独一无二的创意作品,并开展精彩的产品推介会,在投票选举中决出前三名最受欢迎奖,布置学生根据设计理念及原理撰写研究报告。这又对学生提出了更高的学习要求,引领学生会用数学的眼光观察现实世界,会用数学的思维思考现实世界,会用数学的语言表达现实世界。

数学仍然是教学的主体,将数学教学与其他学科有机融合,丰富学生的空间感知经验,让思维多元化,将数学知识应用于解决实际问题中,培育学生的创新意识和空间想象能力,以及多方位素养的提升。

结语

基于STEM视域下,小学数学跨学科融合,使我们有意识地创新教学方法,提高课堂效率及趣味性,改变传统的数学课堂教学模式,让学生有了与众不同的课堂体验,提升了学生创造性、综合性学习的能力。遵循《中国STEM教育白皮书》坚持“协同、合作、开放、包容、创新”的原则,培养国家发展急需的创新人才和高水平技能人才,合理开发项目式研究项目,鼓励学生创造性地解决生活中的实际问题,在潜移默化的教学中增强学生的自主学习能力,进一步培养学生的综合性思维,积累多种学科活动经验,适应未来的社会需求。我们要继续秉承创新教育理念和学习方式,促进小学数学与各学科的融合创新发展,使学生会用数学的眼光观察世界,会用数学的思维思考现实世界,会用数学的语言表达现实世界,为国家培育创新型人才。

参考文献

- [1]孙其华.新时代需要什么样的教育理念——以《中国教育现代化》2035为据[J].江苏教育,2020(18).
- [2]刘月霞,郭华.深度学习:走向核心素养(理论普及读本)[M].北京:教育科学出版社,2018:104,51.