

提升数学教师信息化应用能力的策略与实践反思

◎ 海南省海口市教育研究培训院 孙元勋 许 鹏

【摘要】网络画板是功能强大的动态数学学科软件。从区域层面开展信息化教学理论培训、开发优质网络画板教学资源、开设应用网络画板的课例展示、组织网络画板技术培训四个方面基于网络画板开展信息化教学教研活动,引导教师从“喜欢用”,到“经常用”,再到“创新用”,能有效提升区域数学教师信息化应用能力,提高数学课堂教学质量。

【关键词】数学教学;信息技术;网络画板

2014年6月,教育部办公厅引发了《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》(以下简称《能力标准》),《能力标准》将信息技术应用能力区分为技术素养、计划与准备、组织与管理、评估与诊断、学习与发展五个维度。随着我国经济的发展、国家对教育信息化建设的不断投入,多数中小学已具备由多媒体计算机、交互式电子白板等组成的基本信息化教学环境,数学教师基本能够熟悉常用信息技术设备的操作和通用办公软件的操作。参考文献1中阐述了数学教师信息技术应用存在的问题,时至今日,文中提及的问题仍旧没有得到较好的解决。2020年初,海口市教育研究培训院高中数学教学研究中心团队成员从信息化教学理论培训、开发优质网络画板教学资源、开展应用网络画板的课例展示、组织网络画板技术培训四个方面开展基于网络画板的信息化教学教研活动。通过近2年的努力,实现了让部分教师经历“喜欢用”“经常用”“创新用”的过程,提升了区域数学教师信息化应用能力。

一、存在问题

明确问题,分析原因,才能找准解决问题的正确路径和方法。在实际教学中,除参考文献1中阐述的数学信息技术应用存在的问题之外,下面两种现象也比较突出:一是教师具备使用信息技术制作教学辅助资源的能力,但平时在教学中却很少应用,仍然采取传统的“粉笔+黑板”的传统教学手段。多项调查结果表明,影响教师应用信息技术优化课堂教学,改进教学方法的原因有很多。一些学校的教学管理水平落后,教师要处理过多过重的教学之外的任务,连备课时间都难以保证,即便有些教师具备很好的信息技术应用能力,也很难做到为了提高一节课的课堂效果花很

多时间认真准备;一些学校缺乏合理的促进教师工作热情的绩效评价机制,导致教师对教学工作不投入,教师安于现状。二是教师在教学中能够经常使用信息技术辅助课堂教学,但由于数字资源本身质量欠佳或对数字资源使用方法不当而影响课堂教学的质量。通过团队听课调研,数学教师在课堂中使用信息技术资源辅助教学的,多数情况下使用的是PPT课件,并且很少有教师的PPT课件是独立制作的,往往是从网络上下载或来自于教辅资料提供的数字资源。在交流的过程中,虽然多数教师提及使用的PPT课件经过自己的修改,但修改的内容多数情况下是替换掉原有课件中的题目,而不是整体把握整节课的教学架构、问题设计、学习活动等方面。

二、问题解决的策略与实践

基于以上问题,团队认为核心的原因是许多教师对信息技术提高课堂教学质量、发挥数学育人价值的重要性缺乏认识,并在提升全市数学教师信息化应用能力的策略上达成如下共识:其一,教师的教学理念需要改变,教学方法和教学手段需要跟进时代发展,因此需要教育科研、教师培训部门就为什么要推进信息技术与课堂教学融合、为什么信息技术能够促进学生发展数学核心素养等问题进行梳理和研究,并给教师进行解读。其二,选择便于操作、适应学科特点和学科教学规律的优秀技术软件和平台,在给教师进行信息技术应用的相关培训前,提供一定数量的优质数字资源,让教师先用起来,使其在使用的过程中体悟到应用信息技术优化课堂教学的优势,才能调动教师学习技术的积极性。其三,不断丰富优质数字资源库建设,尤其要不断扩充常态化教学课件资源,让教师在课堂教学中常态化应

用技术资源。其四,当教师对信息技术优化课堂有了深刻认识,习惯了使用优质数字资源进行教学,体会到了好处,再学习应用信息技术开发资源效果会更好。

1. 开展信息化教学理论培训,提高认识是前提条件。

(1)教育信息化关系到国家建设教育强国的重要战略部署。近10年来,我国先后出台了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》《教育信息化十年发展规划(2010—2020年)》《教育信息化“十三五”规划》《加快推进教育现代化实施方案(2018—2022年)》《教育信息化2.0行动计划》和《中国教育现代化2035》等纲领性文件,推动我国教育信息化和教育现代化建设。《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出“强化信息技术应用,提高教师应用信息技术水平,更新教学观念,改进教学方法,提高教学效果。”《教育信息化十年发展规划(2010—2020年)》指出:“要推进信息技术与教学融合,创建智能化教学平台,提高教师信息化教学水平。”《教育信息化2.0行动计划》指出:“教育信息化是教育现代化的基本内涵和显著特征。”在2018年9月召开的全国教育大会上,党中央进一步明确了推进教育现代化、建设教育强国是国家发展的重要战略部署。教育信息化建设包含丰富的内容,其中促进信息技术与课堂教学深度融合,借助信息技术优化课堂教学,改进教学方法、转变学生的学习方式,从而发挥教学内容的育人价值是教育信息化建设的重要任务。一线教师必须提高对教育信息化的深刻认识,才能主动适应信息化,进而深入探索信息技术与课堂教学深度融合,提高课堂教学质量的有效途径。

(2)教师提升信息化能力是提高数学教学质量的有效途径。《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》指出:“注重信息技术与数学课程的深度融合,提高教学的实效性。”章建跃博士多次提到,教好数学要做到四个理解,即理解数学、理解教学、理解学生和理解技术。理解技术,首先要接纳技术,认识到信息技术与数学课程的深度融合是时代发展需要,是大势所趋,不容置疑。在此基础上,在教学实践过程中不断积累一些应用信息技术就可以实现传统教学手段难以达到效果的优秀案例,才能发现信息技术辅助教学的优势。教师在教学方法和教学手段的选择上,应有信息技术应用意识,主动思考教学过程中的重点、难点是否可以借助信息技术使教学内容更加直观,

更易于学生开展探究和自主学习。

2. 应用网络画板开发优质数字教学资源是保障。

(1)网络画板简介。网络画板是由中国科学院张景中院士带领的专业团队在互联网环境下,运用动态几何技术、智能推理技术和网络交互技术开发的国内领先、免费的信息技术教学工具。登录网络画板官方平台(<https://www.netpad.net.cn>)可以看到网络画板的2D操作界面。应用网络画板可以完成数学教学中的作图、测量、函数分析、动态追踪、变换、迭代等操作。在二维平面上,网络画板可以完成所有几何画板能实现的功能操作。网络画板还有专门的3D操作平台,可以很容易实现各种几何体的制作、空间中基本图形的动态变化等功能操作。除此之外,网络画板在信息技术辅助数学教学、整体提升数学教师信息化应用能力,从而实现整体提升数学教学质量方面有独特优势。

(2)应用网络画板活页功能制作整节课课件。网络画板的活页功能可以制作出像PPT一样具有多个页面的课件。相比PPT和几何画板而言,网络画板除了能体现数学动态变化,还能保护课件制作者的版权。以往,很多优秀的教师和教研部门不会选择花大量的时间去制作一个高质量的PPT或几何画板教学课件,因为经常有教师在下载使用他人制作的PPT过程中,直接改掉制作者的名字,将其变为“自己”的东西,制作者的劳动成果得不到基本的尊重。在网络画板平台上制作的课件,是否允许其他教师下载复制和修改,其权限在作者,作者可以根据需要将作品推送给其他教师或学校,这就促进了优秀教师和教研部门制作高质量课件的能动性。海口市教育研究培训院高中数学教学研究中心制作了系列化的整节课课件提供给学校教师,这些课件资源在2021被数据科学与智慧教育、教育部重点实验室列为中学数学教学优质资源库在网络画板官方网站上展示。

(3)网络画板支持多终端、多平台演示。网络画板不仅支持电脑上浏览制作,也可在手机、平板电脑和电子白板上制作展示,能够满足不同环境下的师生需求,也符合不同人群的学习习惯。为推动新一轮普通高中数学课程实施,促进学科核心素养在课堂落地,充分发挥中学数学内容的育人价值,海口市教育研究培训院的高中数学教学研究团队尝试在制作整节课课件的基础上,为教师提供了相应的“教研版”课件,便于教师交流学习。“教研版”课件的特点是在原来的课件基础

上,每一页都增加了“教学提示”按钮,说明本页课件的设计意图及教学实施的建议,如图1。



“任意角”课件



“任意角”教研版课件

图 1

(4)应用网络画板开展数学探究教学的案例。下面这段实录来自海口市琼山中学杜代双老师在2020年海南省高中青年数学教师优秀课评比活动中执教的“直线与平面垂直的性质”这节课中的教学环节,这节课当时荣获了全省一等奖,并推荐到中国教育学会数学教学专业委员会举办的全国高中青年数学教师优秀课展示活动中进行交流展示。

[问题1]什么是直线与平面垂直的性质?

师生活动:通过回顾学习直线与平面平行的性质的教学过程,在交流过程中明确直线与平面垂直的性质就是直线与平面垂直的必要条件,并探究当一条直线和一个平面垂直的情况下,能够得到哪些结论。

[问题2]如何发现直线与平面垂直的性质?

师生活动:在师生交流过程中明确探究直线与平面垂直性质的方法,就是在一条直线和一个平面垂直的情况下,引入新的基本图形(直线或者平面),当引入的直线或者平面满足一定条件时,有没有规律性或不变性。

[动手操作]学生利用平板电脑,打开网络画板课件,在空间中直线 $l \perp$ 平面 α 的条件下,引入新的直线 m 或者平面 β ,观察空间图形的位置关系,填写实验报告。

本环节中利用的网络画板的地址二维码如图2:



图 2

教师和学生利用平板电脑共同探究直线与平面垂直的性质。通过探究活动,得到下面的结论:

第一类:已知直线 $l \perp$ 平面 α ,空间中引入一条直线 m ,则有:(1)若直线 $m \parallel l$,则直线 $m \perp$ 平面 α ;(2)若直线 $m \perp l$,则直线 $m \parallel$ 平面 α 或直线 $m \subset$ 平面 α ;(3)若直线 $m \perp$ 平面 α ,则直线 $m \parallel l$;(4)若直线 $m \parallel$ 平面 α ,则直线 $m \perp l$ 。

第二类:已知直线 $l \perp$ 平面 α ,空间中引入一个平面 β ,则有:(1)若平面 $\beta \parallel$ 直线 l ,则平面 $\alpha \perp$ 平面 β ;(2)若直线 $l \subset$ 平面 β ,则平面 $\alpha \perp$ 平面 β ;(3)若平面 $\beta \perp$ 直线 l ,则平面 $\alpha \parallel$ 平面 β ;(4)若平面 $\beta \parallel$ 平面 α ,则平面 $\beta \perp$ 直线 l ;(5)若平面 $\beta \perp$ 平面 α ,则直线 $l \parallel$ 平面 α 或直线 $l \subset$ 平面 β 。

[教师讲授]在明确了探究直线与平面垂直性质的方法基础上,我们可以得到很多直线与平面垂直的必要条件,这些都是直线与平面垂直的性质。其中“若直线 $l \perp$ 平面 α ,直线 $m \perp$ 平面 α ,则直线 $m \parallel l$ ”就是我们今天要学习的直线与平面垂直的性质定理。为什么把这条结论作为性质定理,而不是将其他的结论作为性质定理呢?这点还需要同学们在后续的学习中认真体会。老师在这里可以简单说明下,实际上,这个结论是所有结论里最基本的一个结论,因为其他结论的证明多数需要以此结论成立为逻辑的出发点才更容易完成。将来大家学习空间向量后,还可以体会到这个结论体现了一个已知平面垂直的方向是唯一的。

以上教学过程,引导学生经历了“理解什么是空间中两个基本图形位置关系的性质—学会探究性质的方法—自主经历探究性质、发现性质”这一完整的学习过程。我们看到,这一过程不同于以往“就性质讲性质”的学习过程,而是在明确研究数学对象的路径、方法基础上,引导学生开展自主探究,发现问题和提出问题,所以学生能够发现和提出很多直线与平面垂直的性质,这无疑更有助于发展学生数学核心素养。在这个过程中,基于网络画板和平板电脑的技术及设备起到关键作用,它为学生开展数学探究活动提供了更丰富的情境、更直观的场景,在教师恰当的问题设计和引导下,学生能够通过亲手操作,感悟、体会空间基本图形的位置关系。同时,技术的使用为学生开展合作学习提供了更多的可能,也激发了很多学生的学习兴趣。

三、借助网络画板提升数学教师信息化应用能力的实践成效

海口市教育研究培训院高中数学教学研究团

队近两年主要在海口市公办普通高中学校开展提升数学教师信息化应用能力的实践探索,民办学校和初中尚未涉及。海口市公办普通高中学校只有十余所,数学教师总人数不足500人。图3是由网络画板公司提供的近两年海口市地区网络画板的浏览次数折线图。经统计,2019年11月—2020年10月期间,总浏览量为23789次,2020年11月—2021年10月期间,总浏览量为42714次,其中,截至2021年11月24日,2021年11月份浏览量为6073次。



图 3

从图3可以看到,每年有两个“峰底”位置,分别是每年的1、2月份和7、8月份的寒暑假期间。在2020年度上半年(只考虑3—6月份四个月数据),浏览量总数为7231次,月均值为1807.75次;引入了一定数量的优质资源后,在2020年度下半年(只考虑9—12月份四个月数据),浏览量总数为24440次,月均值为6110次,并且在寒假1、2月份期间仍有4832次的浏览量;2021年度上半年(只考虑3—6月份四个月数据),浏览量总数为14567次,均值为3641.75次;2021年度上半年按照9、10、11月份计算,月均浏览量为3806次。另外,由于课题研究与实践过程中,一些专题性的资源以拷贝的形式分享给全省教师,便于教师使用,所以以上浏览量只是教师应用网络画板情况的一个佐证,其实际浏览量和使用情况要远大于网络画板公司提供的浏览数据。

四、实践反思

在以往提升区域教师信息技术应用能力的实践中,通常是先在区域层面开展有关技术的培训,而且往往是通识技术的培训,再通过少许的一些案例督促教师在教学中借助信息技术辅助与优化教学,效果并不理想。通过近两年在提升

区域数学教师信息化应用能力的实践,可以得到如下结论:

1. 真正对课堂教学有实质性帮助的技术,往往不是通识技术,而是一些有学科特征的教育技术。比如数学学科的“网络画板”“几何画板”“Geogebra”等,因此信息技术的培训课程必须走向学科化,老师才有兴趣学习。

2. 无论一种教育技术功能有多么强大,操作有多么便捷,多数教师即便参加了这种教育技术的培训,也不会在平时每节课教学中亲自使用这种技术去设计课件,只有极少部分教师会有研究学科相关教育技术的兴趣爱好。

3. 要提高区域整体数学教学信息化、常态化应用水平,首先要更新教师教学观念,使其认识到教育信息化关系到国家建设教育强国的重要战略部署,信息技术应用在数学课堂教学中具备天然的优势。然后借助团队力量应用互联网+网络画板平台,打造一批精品资源,让教师先将技术“用起来”,在应用的过程中感受技术支持下的课堂教学变革带来的学生学习行为、学习效果的转变,使教师发自内心的“喜欢用”。在此基础上不断建设丰富优质的数字资源库,使得教师每节课都有资源可用,让教师在使用资源的过程中感受信息化教学对提高课堂教学质量的作用,形成对技术的依赖,从而实现大多数教师“经常用”。做到“喜欢用”和“经常用”,部分对信息技术有兴趣的教师自然会根据实际,自主学习技术应用,尝试开发一些课件解决教学问题,做到“创造用”,从而达到提升教师信息化教学能力的目标。

4. 技术本身没有育人价值。要充分开发利用技术功能,通过大胆实践、积极思考才能借助技术更有效地发挥数学教学的育人价值。

【参考文献】

- [1]于鸿丽.数学教师信息技术应用存在问题分析[J].数学通报,2014(04).

(基金项目:本文系海南省教育科学研究规划课题“区域教研实践推进高中数学教育教学质量发展的行动研究”阶段研究成果,课题编号:QJY20211035)