



“智”用信息技术,“慧”见课堂变革 ——以“全国智慧教育示范区建设推进会展示课”为例

■付小华

中图分类号:G623.56

文献标识码:B

文章编号:1673-4289(2020)10-0054-05

2019年12月25日,在成都市武侯区“全国智慧教育示范区”建设推进会上,作为大会智慧化课堂教学模式研究成果展示的全国5G直播课《微专题:常见棱锥的外接球、内切球问题》,运用了智慧化核心问题教学模式,深度融合了新媒体新技术,“智”用MR融合网络画板3D、iPad平板电脑、科大讯飞大数据系统等多项新技术,“慧”见高中数学课堂教学的新变革。本文以课的研究为例,期望起到一个示范和推动作用。

一、智慧教育的认识

为推进教育信息化2.0的发展,教育部在2018年4月发布了《教育信息化2.0行动计划》,《行动计划》提出,新时代赋予教育信息化新的使命,也必然带动教育信息化从1.0时代进入2.0时代。从《行动计划》来看,“智慧教育创新发展行动”是其中一大亮点,“智慧教育”这一名词首次出现在国家层面的规划文件中,被列为推动教育信息化2.0发展的“八大行动”之一。

关于智慧教育(Smart Education),杨现民认为是整合物联网、云计算、大数据、移动通信、增强现实等先进信息技术的增强型数字教育,是对数字教育的进一步发展^[1]。

王济军认为,智慧教育不仅具有信息化教育的基本属性,还具有未来教育的核心特征。从信息化教育的基本属性看,数字化、开放性和交互性是智慧教育最基本的特征。智慧教育具有未来教育的泛在化、情境化、个性化和智能化的特征。从当前教育发展趋势看,以碎片化、交互性、嵌入式为特征的“云教育”“移动终端学习”“泛在学习”“一对一数字化学习”等新型教和学的方式逐渐兴起,智慧教育将成为未来教育的制高点与突破口,并引领教育的创新和变革,包括教育理念、教学结构和教学模式、学习理念及学习方式、教学评价的创新与变革等^[2]。

二、教育与技术的智慧化融合

基于“互联网+”的新媒体新技术的蓬勃发展,促进了教育者理念的转变,对教育与技术的“智慧化”融合起到了很好的推动作用。

(一)教育理念更新——高度认可深度学习、混合式学习的理念

《2017年地平线报告》^[3]提出了深度学习策略。在基础教育中,越来越多的人重视深度学习策略,威廉和弗洛拉·休利特基金会(William and Flora Hewlett Foundation)把深度学习策略定义为在学生掌握学习内容的同时,培养其批判性思维、

解决问题的能力以及协作学习和自主学习的能力。具体方法包括基于问题的学习、项目式学习、挑战式学习以及探究性学习等混合式学习,这些方法越来越得到基础教育领域的专家、学者、校长、一线学科教师的高度认可,都在鼓励学生创造性地解决问题和主动实施解决方案。

传统教育依赖于以教师为中心的教学方式,讲解是知识传递的主要来源。智慧教育所关注的是学生的未来生活,其出发点和目的是促进学生的智慧学习,让学生具有智慧。未来学习是基于智慧生态的学习,这种学习是泛在化的、情境化的和联通化的,学习方式将发生根本性的变革,切切实实地变被动学习为主动学习、变个体学习为协作学习、变机械学习为探究发现学习、变基于网络的学习为基于云的移动学习和泛在学习。

(二)新技术快速发展——日趋关注大数据分析、虚拟现实技术

今天,几乎所有通过互联网或商品消费服务进行的交互,都被有针对性地追踪、存储和使用,从而导致了大数据概念的产生。如此庞大、多样化的复杂性的数据所呈现的信息对于某项活动能否取得成功是至关重要的。

人们越来越多地对量化学习这种新的评价方式感兴趣。智慧教育的教学评价基于云计算、大数据等新技术记录、采集、存储、识别以及分析学习者的学习数据,建立科学的评估模型,实现总体和个体数据的智能性跟踪评价,体现了新课程倡导的评价理念。通过“互联网+”、大数据和人工智能等技术,为每个学生提供个性化的学习路网和调控系统,帮助学生随时随地开展个性化学习^[4]。“靠数据说话”是智慧教育评价的主要思想,这种评价方式很大程度上是由大数据分析技术来支持学习分析选择学习者特点、网上交互活动频率等变量,分析并监测学生的学习情况,评估教学活动教学质量,及时发现学习中存在的问题,为改进教学和干预学生学习过程提供了科学依据^[5]。

虚拟现实指的是在计算机生成的环境中,模拟实际存在的人或物体并获得身临其境的感官体验。

在基础阶段,此技术采用3D图像的形式,让用户通过鼠标和键盘进行人机交互操作。如今,此应用程序允许用户通过手势和触觉设备更真实地“感知”显示出来的物体,这些设备反馈提供触觉信息。到目前为止,随着硬件的加速、CAD软件和3D显示技能的发展,AR、VR、MR等虚拟现实技术正变得越来越主流,虚拟现实技术使学习中的仿真场景更为真实,虚拟现实对学习已经产生了很重要的影响。

(三)教育与技术“智慧化”融合

智慧教育使教育活动跨越了传统模式中的制度、形式、机构和时空的边界,形成了未来时代的一种新型教育形态。在这种教育形态下,教育和技术得以智慧化“融合”,这有助于解决一直以来教育和技术之间的“两张皮”现象,促进技术与教育的无缝连接,创生未来新型学习样态和学习空间。

三、“智慧化”教育课堂教学的实践探索

(一)“智慧化”教育课堂教学总的设想

“智慧化”教育“智”用信息技术,“慧”见课堂变革。其课堂教学重点是处理好“课前——课中——课后”的教育教学活动与智慧化信息技术的深度融合,进而引领课堂在教育教学理念、学生学习方式、教育教学新评价、新技术综合运用等方面的全面系统的新变革。

课前活动及信息技术支持:充分利用大数据精准教学系统中丰富的课程资源,教师通过发布学生自学及学习成果检测命令,学生完成基础性知识的自学及数据的实时汇总,教师根据数据及课程要求完成课堂教学设计。大数据精准提供教学系统中的资源功能、数据统计画像功能,以及教师运用信息技术、互联网备课功能。

课中活动及信息技术支持:教师根据课前反馈,创设问题情境,提出问题,然后组织学生探究问题,教师引导学生讨论解决问题,突破知识重点、难点的学习,同时根据课前掌握情况,课堂检测试题实现分层布置,实现知识掌握情况的反馈。大数据精准提供教学系统中的数据统计分析功能、平板课



堂的应用、分层教学功能、个性化推题功能。通过AR、VR、MR虚拟现实技术、录播课系统的介入,实现对课堂教学环节中学生的课堂表现、教师的授课行为进行整体画像,在课堂结束后,生成学生与教师的课堂行为分析数据,辅助对教师课堂活动与学生课堂行为数据的评价与反馈。

课后活动及信息技术支持:通过课前预习的学生数据、课中掌握学业情况的学生数据,以及人工智能、大数据的应用,给学生发布分层练习的个性化作业,每位学生可自主针对基础知识、方法、能力等实现网上平台系统作业练习,教师在网上平台系统对学生作业进行批改、点评,自动生成个体和整体的检测报告、评价反馈信息,并且通过每次的小数据积累,随时随地查看和调用阶段性大数据报告,形成过程性、追踪性的评价,进而达成反馈、指导、修正意见,激励和发展学生。

(二)“智慧化”教育课堂教学模式

“全国智慧化教育示范区”推进会上,我们展示了“智慧化”教育课堂教学模式的探索与实践成果。我们提出了“智慧化核心问题教学模式”。

“智慧化核心问题教学模式”包括“课前学习——课中学习——课后学习”三任务。“课中学习”采用核心问题教学模式,包括“提出问题——解决问题——反思提升——运用反馈”四环节。在“互联网+智慧教育”的背景下使用多种信息技术与“核心问题教学模式”深度融合,主要路径是:(1)“智慧云”智慧课堂平板电脑教学,师生即时交互式学习,运用“智学网”大数据系统在课前、课中、课后分别进行实时检测,进行教学大数据分析,形成检测报告,精准分析学生情况,有针对性地进行教学评价。(2)借助网络画板、3D制作动态的立体图形和MR混合现实技术,将难观察、难以想象的立体图形可视化,全方位全透视、动态直观地观察立体图形,突出重点、突破难点,发展直观想象、逻辑推理、数学建模等数学核心素养。

(三)“智慧化”教育课堂教学模式课例分析

推进会上的课是《微专题:常见棱锥的外接球、内切球问题》,重点学习常见的棱柱棱锥、圆柱圆锥

与球的相接、相切的相关问题,它们之间外接、内接、外切、内切的空间结构和位置关系。棱柱棱锥、圆柱圆锥的外接球、内切球的球心位置的确定十分关键,一旦确定,就可以将立体几何问题转化成平面几何问题,再确定半径进行建模计算,或者通过特殊的棱柱棱锥、圆柱圆锥与球的外接、内切关系,进行由局部到整体的补形,也可以由整体到局部的分解转化,内容丰富,有探究价值,对培养学生的空间想象能力、几何直观能力、运用图形语言进行交流的能力、建立模型进行数学运算的能力都有很大的帮助。

1. 课前任务及分析

课前教师投放网络【网络画板资源活页1】,球的表面积、体积公式问题,正方体外接球、棱切球、内切球问题。学生自主学习资源、初步探究与思考。设计意图是:3D网络画板动态演示立体几何图形,帮助学生形成直观印象,3D网络画板技术激发了学生的学习兴趣 and 求知欲。然后教师及时通过“智慧云”平台推送课前检查题目,学生完成课前检测题目,上传题目答案。借助“智慧云课堂”和大数据分析数据,形成报告,发现学生共性和个性问题,分析成因,进而确定教学重、难点及教学策略,为提出本课的核心问题提供分析支持。

2. 课中任务及分析

“课中学习”采用核心问题教学模式的“提出问题——解决问题——反思提升——运用反馈”四环节展开。

(1) 提出问题环节

创设问题情境,提出核心问题。某航天公司需要设计一个小型空间探测器,要求以三棱锥结构为主体,在其内部设计一个最大的球体操作空间和能包裹住三棱锥的最小球体保护罩,该如何设计?若这样的三棱锥是底面三角形边长为3米、锥高为3米的正三棱锥,这样的两个球有多大?问题思考:三棱锥结构内构造一个最大的球体空间和能包裹住三棱锥的最小球体空间是怎样的两个球?学生在讨论思考、简单交流以后,师生用MR增强现实技术整体感受,从空间位置及结构去探究、观察、体验和

感知三棱锥与内切球、外接球的相切、相接关系。设计意图是:借助高科技技术、虚拟现实技术,观察立体模型。创设仿真实的问题情景,激发学习兴趣,感受高科技的魅力。教师结合课前检查数据分析、发现的问题,以及创设的问题情境,提出本节课的核心问题:探究常见棱锥的外接球、内切球球心和半径问题,归纳主要方法。

(2)解决问题环节

①探究解决问题

投放【网络画板学习资源活页 2.1】,探究正三棱锥的外接球、内切球的球心如何构造、如何作图,具体的三棱锥的外接球、内切球的半径大小如何计算。教师指导学生明确核心问题、分解核心问题,进行探究和解决核心问题,学生带着核心问题任务思考,运用网络画板资源进行独立自主、小组合作学习。设计意图是:通过 3D 网络画板动态演示几何图形,全方位全视角全透视地观察立体图形,帮助学生准确认识立体几何,借助网络画板 3D 立体图形动态展示,观察清楚立体图形的空间结构,建立立体几何点线面体之间的关联,建构立体几何模型、立体几何与平面几何的转化思想、整体与局部的关系等。

②问题探究检测

设计针对问题探究和问题解决高相关的检测题目,投放与检测题相关的【网络画板资源活页 2.2】,通过 iPad 智慧课堂技术投放给全体学生,完成问题探究过程的即时检测,运用“智学网”大数据分析系统进行检测分析。反馈自我学习效果,进行教学评价。

③问题拓展探究

继续投放自主学习【网络画板资源活页 2.3】,进行问题拓展探究。探究特殊的三棱锥的外接球和内切球问题。探究棱长为正四面体和“墙角模型”三棱锥的外接球和内切球球心和半径。

问题 1 求棱长为 a 的正四面体和“墙角模型”三棱锥的外接球半径。

探究 1.1 确定棱长为 a 正四面体的外接球的球心,计算半径。

探究 1.2 计算三条侧棱分别为 1、2、3 的“墙角模型”三棱锥的外接球半径。

问题 2 求棱长为 a 的正四面体和“墙角模型”三棱锥的内切球球心和半径。

探究 2.1 确定棱长为 a 正四面体的内切球的球心,并计算其半径。

探究 2.2 计算三条侧棱分别为 1 的“墙角模型”三棱锥的内切球半径。

学生先自主思考与探究问题,再利用网络画板资源辅助分析,可小组内讨论交流。收集学生探究情况,指导学生思考,引导学生交流展示,进行适当追问,突出重点,突破难点,发展思维。3D 网络画板动态演示几何图形,全方位全视角全透视地观察立体图形,帮助学生准确认识立体几何图形,借助网络画板进行 3D 立体图形动态展示,观察清楚立体图形的空间结构,建立立体几何点线面体之间的联系。建构立体几何模型,确立立体几何与平面几何的转化思想,明确整体与局部的关系等。在深度体验性学习、小组讨论的基础上,师生进行展示交流、思维碰撞、归纳小结,有利于理清思路、优化方法。

(3)反思提升环节

从学科知识、学科方法和学科思想方面进行反思总结、归纳提升。回顾核心问题探究过程,交流收获,进行数学知识、方法、思想的反思归纳。在充分体验活动的基础上,生成逻辑连贯、前后一致的知识体系,让研究过程中的方法显性化,渗透数学思想。

(4)运用反馈环节

设计针对性的反馈类题目,包括必做和选做,投放部分题目探究需要支持的【网络画板资源活页 2.4】进行独立自主的检测、反馈。在“智慧云”课堂和大数据系统的支持下,及时检测,形成学生个体的个性化学习画像与记录,实现学生个性化作业的精准推送。检验学生能否熟练灵活地运用所学知识求解问题,优化选择方法,理清解答过程,强化方法的运用,训练思维的严密性。

3.课后任务及分析

课后任务包括课后检测、课后思考和课后研究



性项目学习。

课后检测是学习与检测题目相关的【网络画板资源活页 3.1】,完成课后检测与巩固,灵活运用反思提升的数学方法与思想。通过大数据技术形成检测报告,精准分析学生情况,检测学习内容的掌握程度,完成检测分析,进一步强化数学思想,发展直观想象、数学运算的核心素养。

课后思考主要是投放【网络画板资源活页 3.2】,进行正 n 棱锥的外接球和内切球问题探究。思考一般的正棱锥的外接球、内切球的球心构造、半径计算的方法。用 3D 网络画板动态演示几何图形,全方位全视角全透视地观察立体图形,思考分析问题。更加全面系统地拓展问题,从一般到特殊,又回到一般。

课后研究性学习项目主要探究与球有关的相接相切问题:丹德林双球模型,圆锥的截面为什么是椭圆。学习【网络画板资源活页 3.3】,查阅相关文献,撰写相关小论文,借助可视化手段,让学生直观地体验几何特征,建立数学模型,进行研究性学习。拓展作业用于拓宽数学视野、提高数学学习兴趣,培养研究型学生。

总之,通过 MR 混合现实技术真实与虚拟结合,运用“网络画板”3D 立体几何动态作图技术,实现虚拟的立体几何图形、仿真的三维立体几何图形与真实的立体图形结合,360 度全视角、全透视观察,增加立体视觉效果和立体几何直观想象,深度辅助学生进行问题思考、问题探究,动态直观地观察立体图形,促进学生深度体验性学习。在问题解决和运用反馈时,进一步运用“智慧云”ipad 平板,结合电子白板技术进行师生即时交互式学习,运用“智学网”大数据系统对学生解决问题、运用反馈进行检测,通过大数据分析,形成检测报告,精准分析学习情况,有针对性地进行教学评价。智慧化核心问题教学模式体现了智慧教育中新技术新媒体与

课堂教学的深度融合,对促进师生交互式学习,深度体验性学习,转变学习方式,深化课堂教学变革都有积极意义。

参考文献:

- [1]杨现民,刘雍潜,钟晓毓等.我国智慧教育发展战略与路径选择[J].现代教育技术,2014,(1):12-19.
- [2]王济军.智慧教育引领教育的创新与变革——技术与教育深度融合的视角[J].现代教育技术,2017,(3):53-58.
- [3]《新媒体联盟地平线报告:2017 基础教育版》,奥斯汀,德克萨斯州:新媒体联盟,2017.
- [4]马相春,钟绍春等.大数据视角下个性化自适应学习系统支撑模型及实现机制研究[J].中国电化教育,2017,(4):97-102.
- [5]陈耀华,杨现民.国际智慧教育发展战略及其对我国的启示[J].现代教育技术,2014,(10):5-11.

备注说明:

网络画板资源 (活页 1)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4702>
 网络画板资源 (活页 2.1)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4836>
 网络画板资源 (活页 2.2)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4882>
 网络画板学习资源 (活页 2.3)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4860>
 网络画板学习资源 (活页 2.4)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html#posts/4690>
 网络画板学习资源 (活页 3.1)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4746>
 网络画板学习资源 (活页 3.2)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html?page=1#posts/4796>
 网络画板学习资源 (活页 3.3)<https://www.netpad.net.cn/presentationEditor/presentationPlay.html#posts/4685>

(作者单位:四川大学附属中学,成都 610065)