



信息技术支持下的中学物理差异教学研究^{*}

徐 果

(苏州工业园区青剑湖学校 江苏 苏州 215122)

(收稿日期:2019-06-20)

摘 要:实施差异教学,要做到“以生为本”,同时面向全体、照顾差异,促使每个学生都得到最大限度的发展.笔者以差异教学相关理论为指导,从现代信息技术的情境创设、虚拟平台构建及大数据分析3个方面结合中学物理教学实际对差异教学展开了探究.

关键词:信息技术 差异教学 中学物理

美国哈佛大学教育研究生院著名心理学家、教育家霍华德·加德纳说过,“每个孩子都是一个潜在的天才儿童,只是经常表现为不同的形式”.现代社会是一个需要各种人才的时代,全体学生都是可造之才,从这个基本思想出发,物理教学中差异的存在就是客观、必然的了.在物理集体教学中应立足于学生智能层面的差异,实施差异教学,通过有效的教学手段和学习评价,最终促使学生能高效学习,具备良好的物理核心素养.

1 缘起——国内外关于差异教学的研究现状

差异教学最早是以“因材施教”“个性教育”“分层教育”等研究方式出现的^[1].通过文献梳理,笔者了解到国外对差异教学研究最具代表性的国家是美国,在这个国家,个性化教育是每一阶段教育目标的重要组成部分且贯穿于各个教育领域之中.许多学者对此也做出了很大贡献,其中弗吉尼亚大学教授汤姆林森被誉为“迄今为止对差异教学研究最全面的人”,她在自己的《多元能力课堂中的差异教学》一书中首次提出了在“常规课堂”中面向“全体学生”的“差异教学”,以及“如何最大限度地在班级教学中使每个学生得到最大程度的提高”,将差异教学的核心思想明确为“学生的个别差异是教学的组成要素,是教学资源,而非负担”^[1].

近些年,国内关于差异教学的研究也开始变得深入、系统、科学起来,其中的代表人物是华国栋、程向阳等人,华国栋在他的著作《差异教学论》中率先给出了差异教学的定义,即在班集体教学中立足于学生的个性差异,力促学生在原有的基础上得到充分的发展^[2].随着差异教学理念的推广,我国部分学校也逐渐开展了实践研究,如杭州市天长小学、上海晋元中学都在差异教学的相关教学实践中取得了不错的成绩.

对比国外差异教学的研究,目前我国的差异教学研究仍存在许多问题,如忽视学生个性差异的存在、承认差异但不知如何对待差异、把差异看成教学负担甚至力图消除差异……这些都是与“尊重差异、追求优质”的现代差异教学理念相悖的.为解决这些问题,新时代的教育者需要努力探究出更具有针对性、科学性和可行性的差异教学模式,而作为新时代标志并对教育变革起到巨大推动作用的多媒体技术和信息技术,也将为差异教学的有效实施提供强大的技术支持.下文中笔者将基于现代信息技术,针对物理学科的差异教学进行论述.

2 实践——信息技术支持下的物理差异教学策略的构建

华国栋教授在《差异教学论》中提到,计算机技

^{*} 江苏省教育科学研究所现代教育技术研究所“基于虚拟仿真技术的中学物理探究式教学的研究”,项目编号:2017-R-59355

作者简介:徐果(1990-),女,硕士,中教一级,主要从事中学物理教学及研究.

术在制定学习目标、创设课堂情境、提供学习资源和资料、激发学生学习主动性等方面发挥着不可替代的作用^[2]。由此可见,计算机技术是教学中很重要的资源,在常规班集体教学中,立足于学生的个性差异,利用信息技术对教学的各个环节进行差异化的设计和实施,一定可以大大提高物理课堂的有效性。

2.1 利用信息技术模拟物理情境 促进学生最大程度发展

差异教学强调“还学于生”,关注学生在课堂中的主体地位,成为学习主体之后,学生会更深刻、更积极主动地建构知识,从而使自身得到最大程度发展。建构主义认为,学习总是与一定的社会文化背景即“情境”相联系的,通过相关情境体验,学生可以更有效地学习。如图1戴尔的“经验之塔”所示,视频、图片等直接的体验都可以提升知识的转化率,如今网络中丰富的图片和视频资源对此就可以起到很大的支持作用^[3],比如磁悬浮列车、电动机等不适合直接搬到课堂上的实物就可以借助图片让学生直观地看到;再比如在学习静电现象涉及到雷电等放电现象时,学生虽知道它的危害但几乎没有人亲身体验过,在这里借助视频就可以很容易让学生产生共鸣,从而了解雷电放电的剧烈性。

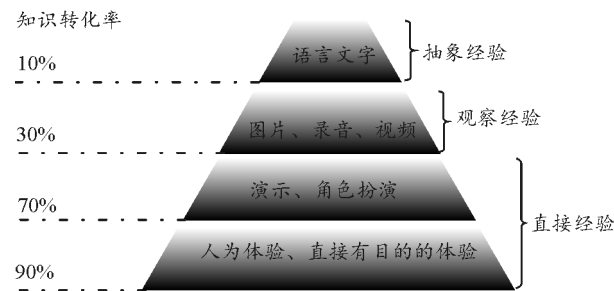


图1 戴尔的“经验之塔”

此外,由于时空的限制,物理教学也会面临一定的局限性。例如,八年级“宇宙探秘”这一节的教学,由于星空、宇宙大爆炸及地球自转、公转这些都是宏观且抽象的,在课堂上很难做到直接创设情境,因此以往学生主动探究的积极性并不高,大多数学生反映存在学过很快就会忘记的现象,学习效率非常低下。但如果教师在教学中借助于计算机技术,如一些星空模拟软件让学生仿佛身临其中,学生的学习效果将会大大改善。

其中 SkyView Free 就是一款非常好的天文观测教育应用 APP,它使用手机的屏幕和传感器为您提供增强现实视图,学生可以将智能手机和平板电脑变成 AR 取景器,你只需打开它,无论昼夜,它都将指引你锁定星星位置并加以辨别。将你的设备对准天空,它就能辨别出你所处位置上空的星座、星球和卫星,包括国际空间站 ISS 和哈勃,接着只需直接点击星体或者星座,就可以进一步看到它的表面形状及相关的知识。除此之外, SkyView 还包括一个“时间旅行”功能,可让您根据对每个物体运动的了解,查看过去或将来会出现的天空^[4]。如图2和图3就是通过 SkyView 看到的月球表面以及月地距离等知识,借助它,学生们可以随时随地置身于一个非常逼真的太空环境中去观测星空、去学习宇宙知识。

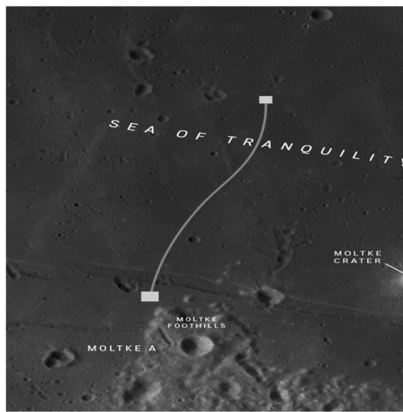


图2 通过 SkyView 看到的月球表面

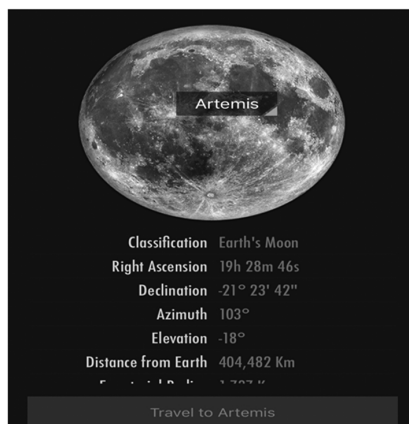


图3 通过 SkyView 观察的月地距离

由此可见,在物理教学中合理利用信息技术手段可以变静为动、变抽象为具体,同时更加直观可视化,通过信息技术创设物理情境,更是让学生亲历学习的过程、激发学生学习的积极性,促进学生学习能

力的发展.

2.2 利用信息技术促进学生自主学习 突破传统教学的统一性

随着课程改革及个性化教育的发展,传统统一标准的教学模式受到越来越多人的反对,为了使学生的个性得到发展、学习积极性得到提高,课堂就需要给学生更多自主学习的权利,尤其是对于物理教学.物理是一门注重探究过程及思维培养的学科,但由于课堂时间以及实验器材的局限,往往造成学习速度较快的学生“吃不饱”、速度慢的学生“吃不消”的现象.基于此,笔者在初中物理课堂上引入了PHET仿真软件,该软件是一款模拟实验软件,借助它,不仅可以提升学生的自主学习能力,还能激发学生的好奇心和求知欲^[5].

PHET(The Physics Education Technology)是美国科罗拉多大学的物理教育科技计划的简称,由诺贝尔奖获得者卡尔·威曼于2002年创立,是一套以“互动、探索、学习”为宗旨的互动教学系统,教学内容不限于物理,也包含了很多地球科学、化学、数学等主题,其目的是通过图形视觉、互动操作的方式以及线上数位工具的便利,让学生可以从实作体验里,更具体、有效并且有趣地学习各种科学知识^[5].PHET为科学和数学教学创建免费的、开源的交互式仿真演示,任何人都可以从PHET的网站免费下载或使用模拟软件,在美国有数千所中学及大学已开始使用PHET作为教学手段,目前它已被翻译成包括中文在内的上百种语言,被播放使用了数亿次^[6].

其中物理板块作为PHET最主要的组成部分,威曼创立它的初衷就是提供一个以互动和探索为导向的自由物理现象模拟教学,PHET鼓励学生在探索中学习,激励学生在直观的、游戏化的环境中进行探索和发现.以初中物理中的光学部分为例,此部分在普通课堂上多以教师演示实验为主,然后用同一个标准来要求所有学生,在典型的实验课堂上,学生也多是在知道实验步骤之后尽快地找到实验结果,几乎没有科学探究的过程.而在有了仿真软件之后,学生就可以完全掌握学习进程的主动权,可以方便快捷地去探索反射规律、折射规律、甚至挖掘到光的

全反射现象.在PHET光学实验室中,学生可以用熟悉的激光灯来建立与现实世界的关联,然后学生可以在其中像现实中的操作一样来移动激光笔方向,从而改变入射角大小如图4和图5所示,记录相应的反射角和折射角大小,通过分析得出光的反射定律和折射定律.

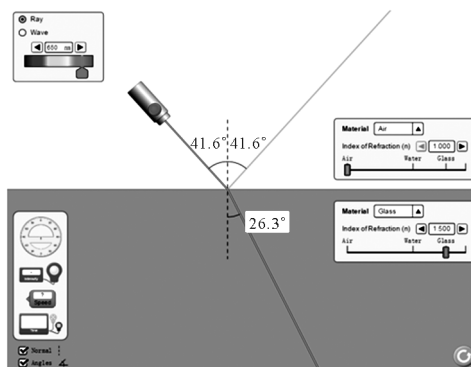


图4 入射角为 41.6° 时光的反射和折射

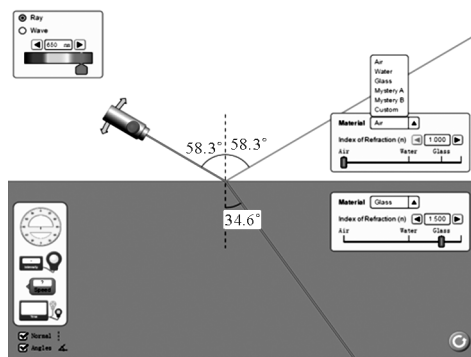


图5 入射角为 58.3° 时光的反射和折射

在整个课堂探究过程中,速度慢的学生不必着急,可以选择适合自己的速度和难度,这样就避免了后进生在学习上的受挫感,而且由于PHET软件不受时间和场地的限制,后进生就有充足的时间来进行学习,从而达到最终完成学习任务的目的;智力相对较好、速度快的学生在完成基本的知识探究之后,还可以根据自己的疑惑来进一步进行自主探究,如通过改变波长可以进一步探究光的颜色对光的反射及折射的影响,在操作界面的“Material”选项中,学生也可以任意改变材料来增大实验难度从而探究出许多目前书本上学不到的知识,如从图5、图6中可以发现不同的材料对光的折射的影响,从图7中发现光的全反射现象等.相比于仅仅让学生做题而言,这样的学习方式反而能让学生更好地理解物理概念及物理规律.由此可见,PHET倡导自主探究,力求

让学生置身于相关情境中进行体验式学习,激发学生的好奇心,使学生对物理学习充满兴趣,这与建构主义理论强调以学生为中心,倡导通过协作学习、激发学生的主观能动性来完成知识建构的理论相符。

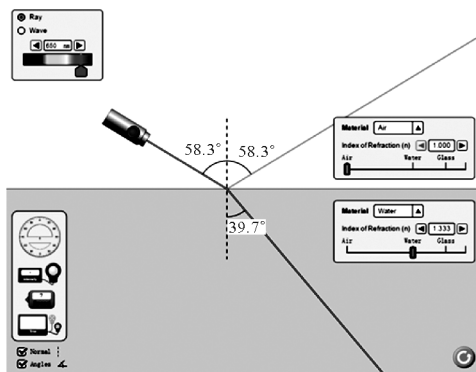


图6 改变入射材料为水

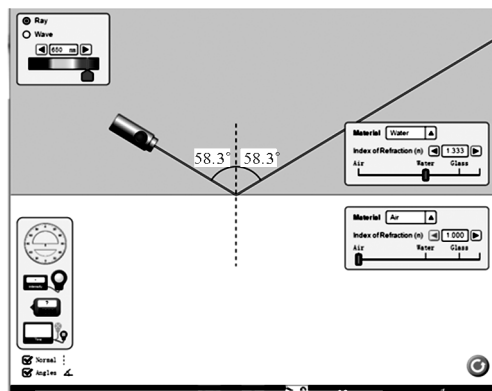


图7 光的全反射现象

2.3 利用信息技术背景下的大数据分析 提高差异教学的有效性

在教育中关注学生差异,注重培养其优势智能固然可以使学生得到更好的发展,但是面向班级全体学生,如何分辨他们之间的差异,又如何快速识别他们的优势智能呢?

随着近几年来人工智能的发展,这一困扰一线教师多年的问题将会在不久的将来被迎刃而解:众所周知,大数据时代的到来使“虚拟经济”飞速发展,尤其是各大电商,个个都赚的金盆满钵,细究其中的原因,我们会发现原来都是“注重个体差异”的功劳.以淘宝为例,它通过千万用户的浏览及购买记录等进行大数据分析,从而精准锁定各用户之间的差异,再根据这些差异进行产品推广,最终提升用户体验及购买率.同样的,人工智能在教学中也可以反

馈班级整体数据、识别班级中不同层次学生的活跃指数,当然更可以针对每一个学生的学习行为及作业情况进行分析,如学生哪些知识点掌握薄弱、哪一学科发展较好、哪些能力较强……教师通过这些数据,就可以在保障教学规模的情况下快速识别出学生差异及其优势智能,在识别学生之间的差异之后,再次利用大数据会更有利于促进个性化学习和差异化教学.例如教师可以根据已掌握的学生智能差异情况采取一些个性化的方式(例如人工智能可以根据学生差异分层布置作业),学生也可以通过自己的大数据(例如人工智能可以根据个人学习及作业对错情况推送相关题型及知识)有选择地进行个性化学习,这样就可以更加高效地获取知识.由此可见,在大数据下,整个学生的学习行为都可以被跟踪记录,并进行量化分析,这将有利于从本质上认识学习的发展规律,提高差异化教学的科学有效性。

3 感悟——多元评价 让每个学生都享受学习带来的收获

“多一把尺子,就多一批好学生”,在一线教学中,教师应该以发展的眼光评价学生,要善于发现学生的优势智能,同时也要合理借助信息技术的支持,关注学生的智能个性化,找到激发、利用学生优势智能的差异教学方法.为保证以信息技术为支撑的中学物理差异教学得到有效实施,建立一个多元化的评价体系也成为关键问题,因为评价对学生的整个学习行为有调整和控制的作用,它是对学生的整个学习进展和行为变化的评价,其目的是为了让学生在原有基础上得到发展,而决不是为了确定学生在集体中的排名位置.因此,建立一个促进学生全面发展的多元化的评价体系不仅要注意评价标准的多元化,还要关注评价主体多元化、评价内容多元化以及评价方法多元化,这样多元化的评价方式可以帮助学生消除心理障碍,提高学习兴趣,更多的是可以促进学生的自我发展,让每个学生都享受学习带来的收获。

综上所述,基于现代信息技术的支持,在物理教学中全面了解学生物理学习各方面的差异,实施有

(下转第10页)

在当堂对学生的概念薄弱之处进行强化.

教学环节 9:发布并讲解课堂例题

教师在课堂上使用“雨课堂”发布例题 PPT,让学生打开 PPT 读题并理解题意,最后对例题进行讲解.

3 结论

本文探讨“雨课堂”教学平台在校外辅导机构中的教学设计实例,借鉴已有的建构主义理论,对课外辅导机构进行访谈与教学实践,结合校外辅导机构与公立学校的多媒体设备差距,针对“雨课堂”在课外辅导机构中的物理教学的优势,总结出本篇物理教学设计并且从中得出以下结论.

(1)“雨课堂”的出现可以很好地解决目前校外辅导机构中多媒体辅助教学的难题.

(2)教师将电子版的例题提前上传到“雨课堂”中,从而提高课堂教学效率.

(3)“雨课堂”提供了一个使教师选取优质的微课资源作为预习内容分享给学生并且能够及时提供反馈的平台.

(4)“雨课堂”可以在课前发布学生学习的预习内容,通过它特有的学生学习情况反馈系统,可以使教师监控学生的学习情况.

参考文献

- 刘蕾. 基于雨课堂的混合式学习模式设计与应用研究[D]. 大连:辽宁师范大学,2018
 - 张大均. 教育心理学[M]. 北京:人民教育出版社,2004
 - 张毅敏. 基于建构主义理论的高中物理《静电场》的教学研究[D]. 苏州:苏州大学,2015
 - 王帅国. 雨课堂:移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. 现代教育技术,2017,27(05):26~32
 - 徐盛夏. 教学方式与时俱进:“雨课堂”教学[J]. 教育现代化,2016,3(35):191~192
-
- (上接第5页)
- 效的差异教学,不仅仅是提高了学生的思维品质,培养了学生的物理核心素养,更是促进了学生得到最大程度发展,展示了每个学生绚丽多彩的创造个性.
- ### 参考文献
- Carol Ann Tomlinson. 多元能力课堂中的差异教学[M]. 刘颂,译. 北京:中国轻工业出版社,2003. 2~10
 - 华国栋. 差异教学论[M]. 北京:教育科学出版社,2001. 24~30,86~87
 - 张燕,翔朱赞,董东,等. 从“经验之塔”理论看增强现实教学媒体优势研究[J]. 现代教育技术,2012,22(05):22~25
 - <http://www.terminaleleven.com/skyview/iphone/>
 - Wieman Carl E, Adams Wendy K, Perkins Katherine K. PhET: Simulations That Enhance Learning[J]. Science,2008,322:682~683
 - <http://PhET.colorado.edu/simulations/translations:> [EB/OL]. php

Research on Difference Teaching of Physics in Middle School Supported by Information Technology

Xu Guo

(QingJianHu School Suzhou Industrial Park, Suzhou, Jiangsu 215122)

Abstract: To fulfill the differentiated teaching, it must be "student-oriented". Meanwhile, embracing the whole and considering the differences, to promote the maximum development of each student. Based on related differentiated teaching theories, and combined with the teaching practices of middle school physics, this thesis explores the differentiated teaching from aspects of scene creation by modern information technology, construction of virtual platforms, and big data analysis.

Key words: information technology; differentiated teaching; middle school physics