

基于 Blackboard 交互式物理教学设计

郭芳侠 李小艳

(陕西师范大学物理学与信息技术学院 陕西 西安 710119)

(收稿日期:2015-08-29)

摘要:本文依托 Blackboard 信息化教学平台,通过课前网上自主学习、课堂协作探究、课后巩固拓展3个环节的学习活动以及多元化的评价方式,旨在探究信息化背景下的物理交互式教学设计,倡导支架式教学,促进学生自主学习,改变学习习惯,培养终身学习发展的能力.

关键词:交互式教学 支架教学 自主学习

1 研究背景

传统的大学教学模式一般是教师在讲台上讲,学生被动地听,机械地记笔记,思想难免开小差,甚至有打瞌睡、玩手机上网等现象.课后相当数量的学生草草应付完成作业,临到考试的时候,突击复习、死记硬背,但不久后这些知识就会被抛之脑后,对学生的评价方法也较为单一.这种模式下的教与学,严重阻碍了学生学习的主动性、积极性和创造性的培养^[1];另一方面,枯燥的课堂、被动的地位、以及学生害怕出错的心理使得师生交流较少.现如今,随着信

息技术的发展应用,学生获取知识的手段和渠道也有了翻天覆地的变化,在信息化教学背景下,学生的学习环境日渐改善、学习终端日渐多样、教学媒体日渐丰富,学习不再受到时间空间的限制,学生可以随地随地的学习,并且可以选择国内外不同学校的优质课程进行学习^[2],让优质教育资源世界共享,这是教育发展的趋势.那么教育也要跟上时代发展的步伐,充分利用现代信息网络,学习者是学习的主体,根据自己的需求来选择开课学校、教师和学习内容,教师的角色也发生了转变,不再仅仅是“传道授业解惑”,而更多的是服务、支持、指导、帮助学生.基于

4 结论

本文指出了几个有关科里奥利力的错误认识,同时这也从一定程度上说明学生缺乏严谨性,即在物理学习中经常会按某种固定的思路和模式去考虑问题,而不经科学分析就武断地得出结论.这是由于传统的教材和教法侧重于机械记忆加模仿,学生就逐渐养成了不求甚解、不问缘由的习惯,遇到问题就只能死记硬背生搬硬套.而大量实验证明,经过一定的训练以后,学生对严谨性的要求,是可以逐步适应的.因此,教师在教学中不仅要向学生传授系统的知识,还要培养学生独立分析问题的能力,不犯教条主义错误.

参考文献

- 1 周衍柏. 理论力学教程(第2版). 北京:高等教育出版社,1986. 248 ~ 259
- 2 程稼夫. 中学奥林匹克竞赛物理教程:力学篇(第2版). 合肥:中国科学技术大学出版社,2014
- 3 张勇,杨占营. 漫谈科里奥利力. 物理通报,2004(1):11 ~ 12
- 4 王洒,王玲,汪志云. 落体偏东在惯性系中的分析. 物理通报,2013(7):11 ~ 12
- 5 马凡杰. 科里奥利力及自然界中的科里奥利效应. <http://3y.uu456.com/>
- 6 徐锋,王莉萍. “地转偏向力”与“科里奥利力”. 高中数理化,2010(11):39 ~ 41
- 7 陶世龙,万天丰,程捷. 地球科学概论. 北京:地质出版社,1999. 38
- 8 张稚丹,吴亚明. 人民日报海外版. 2015-08-10

e-learning 的教学更能体现教师指导,学生主体的思想.因此许多的信息化网络教学平台应运而生.其中 Blackboard 以其丰富的数字化资源、成熟的技术、较为完善的功能、多样的学习效果评价方式以及以人为本的理念得到了国内外高校的青睞,那么怎样进行教学设计才能更有效地促进学生的学习?本文在以学生为中心^[3]的教育理念、以支架式教学^[4]为理论基础的指导下,借助 Blackboard 为教学平台,构建了交互式教学模式,打破了时空约束,学生可以利用手机等上网工具随时随地登陆网络平台进行个性化学习,实现了师生与生生的同步或异步交流,有利于调动学生的积极性.

2 Blackboard 环境下的物理教学设计

Blackboard 平台为信息化教学提供了重要的技术支持,有效地延续和补充了课堂教学,如何在这一平台上进行高效的物理类教学设计、促进学生的发展是我们追求的目标.我们借鉴《课堂教学设计》所提出的观点^[5]“一个完整的课堂教学设计需要解决好4个基本问题:现在哪里;要去哪里;如何去那里;是否到了那里”,具体如图1所示.

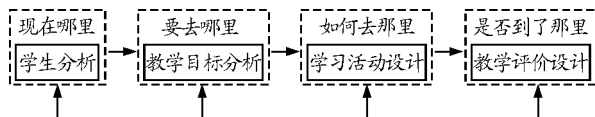


图1 教学设计流程

2.1 学生分析

从学生出发是进行教学设计的预备阶段和基础,本文研究的学习对象是物理学院大三学生,他们经过高等数学、数学物理方法以及大学物理的学习,已经具备了一定的数学基础和物理逻辑,能够自主阅读和分析问题.身处信息时代的大学生,个性显著、网络依赖性较强、获取知识多元、较容易接受新事物,但是缺乏对信息技术和技术的选择以及自我管理意识.针对学生的特点,教师在进行信息化教学设计时要充分发挥学生优势,同时也要加强监控管理和资源筛选.

2.2 教学目标分析

教学目标是教学设计的关键,是对整节课所要达到结果的规划.我们以《电动力学》^[6]第一章第1

节“电荷与电场”为例,从库仑定律出发,利用叠加原理和数学推理得出电场的普遍表达式,通过电通量的计算证明高斯定理,再对高斯定理进行积分变换,得到静电场的性质——散度方程.同样通过环流的计算和积分变换可以得到静电场旋度方程,整个过程环环相扣.通过学习本节课让学生能够较好地理解高斯定理和库仑定律的关系;熟悉研究静电场性质的思路;掌握散度方程和旋度方程及其含义;理解微分方程和积分方程的区别;培养学生分析问题和解决问题能力,具备物理思维逻辑.本节课的难点是高斯定理的证明、散度方程和旋度方程本质的理解.重点是静电场散度方程和旋度方程及其含义.

2.3 学习活动

学习活动是网络教学设计^[3]的核心部分,一切围绕学生展开,所以学习活动设计至关重要.我们借助网络平台的优势,结合课程特点,分析重、难点,将学习活动分为自主学习和“自主学习+课堂探究”,自主学习的内容设置在学生的最近发展区,学生稍微努力就可以达到,这一部分的比例小于总体内容的30%,而“自主学习+课堂探究”是本文的核心,我们在 Robert Talbert 教授的翻转课堂^[7]模型的基础上设计了如图2所示的学习活动.

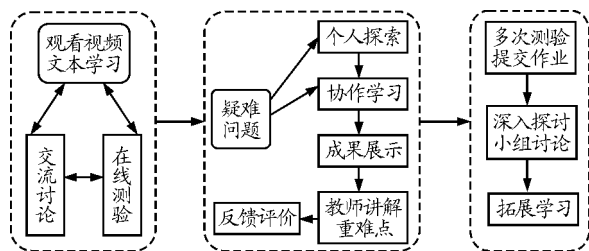


图2 基于 Blackboard 平台的学习活动流程图

2.3.1 课前网络 Blackboard 平台自主学习

在课前,教师将电荷与电场的重点难点、学习目标、学习计划以及学习任务通过通知功能发布在 Blackboard 平台上,并且利用学习预警,帮助学生更好地安排学习时间和学习内容的优先级.教师安排的学习内容,既不能太难,也不能过易,要尽可能地为学生创设真实的学习情境.针对电荷与电场这节课,安排的学习任务是:复习矢量代数知识以及库仑定律,收集电动力学伟人事迹.通过电磁学、高等数学、数学物理方法的学习,学生已经有一定的基

础,但有些学生对这部分内容有所遗忘或者遗漏,所以复习是非常必要的.矢量代数的学习较为枯燥,我们使用动画式在线阅读以及5~10 min 短小精悍的微视频帮助学生复习巩固.学生通过文本及视频学习后,参与矢量代数的在线测验,对所学内容进行查漏补缺.在复习库仑定律这一块,教师在讨论区域设置话题:两个点电荷之间的作用力大小为

$$\mathbf{F} = \frac{Qq}{4\pi\epsilon_0 r^3} \mathbf{r} \quad (1)$$

那么当 r 趋近于无穷小的时候,这两个点电荷之间的作用力无穷大,两个实际带电小球靠近时作用力会无穷大吗?为什么?根据以前学习的知识,当电荷怎样分布时利用什么样的方法可以求解电场?已知电场分布可否得到电荷分布?学生在讨论区展开讨论,在讨论期间教师启发诱导:让学生想一想库仑定律的适用范围.通过回顾和查阅网上学习资源,学生重构知识框架.最后教师在作业区布置作业:小组以PPT形式展示科学伟人事迹.学生小组在聊天区确定各自的研究对象,明确分工,利用图书馆和网络进行资源的搜集,协作完成任务.学生完成学习任务,可以根据自己的实际情况灵活调整学习计划,借助Blackboard丰富的网上资源进行拓展学习.

2.3.2 课堂协作探究

学生在Blackboard平台上进行自主学习时,会遇到各种困惑与不解,对重难点掌握也会因人而异,根据这一情况教师利用Blackboard通知功能,发布集中上课公告.课前,教师查看学生网络自主学习情况,结合网络反馈以及教学的重难点制定教学策略.课堂教学以学生为主,但是教师作为引导者也起着举足轻重的作用,针对本节课的教学内容,率先提出本节课的主线索:如何研究静电场的性质?学生带着疑问独立探索和协作学习,然后展示学习成果,教师根据学生学习成果是否对重难点内容有遗漏再进行补充并讲解,最后师生对本节课进行小节评价.理清教学思路,接下来笔者将知识点细分,引导学生依次攻破.主线索的提出让学生很容易就会找到研究问题的切入点——从库仑定律出发,得出高斯定理,那么如何突破高斯定理的证明这个难点呢?本

研究采用由单个到复杂、由理想模型到一般模型的方法,利用最近发展区理论进行支架式教学.具体的步骤:

(1) 研究只有一个点电荷时电场强度对闭合曲面的电通量.以问题引入:电通量的物理意义是什么?学生回顾电磁学知识以及库仑定律.接着教师创设物理情境:假设闭合曲面内只有一个点电荷 Q ,求通过面元 $d\mathbf{S}$ 的电通量.学生以小组为单位进行协作学习,教师随即挑选同学进行该题的演练,推导出

$$d\Phi = \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = E \cos \theta dS = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \cos \theta dS \quad (2)$$

(2) 教师对该公式进行深刻讲解,并让学生利用数学积分得到电场强度对闭合曲面的电通量.上述例题是点电荷在曲面内,那么如果放在曲面外又会如何?该题考察学生对上面例子的应用情况,限定时间让学生练习,培养学生举一反三的思维;

(3) 教师进行启发诱导,一个点电荷所对应的电通量情况学生已经清楚,但实际上空间有多个点电荷,这时候的电通量该如何计算?让学生分小组进行讨论,大家集思广益,以小组形式展示讨论结果(利用场的叠加定理计算多个点电荷的电通量);

(4) 教师继续启发学生:一般情况下,电荷是连续分布的,且体密度已知,那么电场强度对闭合曲面的通量又该如何表示?学生通过前面的学习,探索此类问题的思维已经形成,加之数学积分练习,便可得出高斯定理散度公式.这时候教师针对学生对高斯定理证明过程中的问题进行补充讲解,师生共同总结高斯定理积分和微分形式的意义以及适用范围.物理具有缜密的逻辑性,利用同样的思路来确定静电场环量的性质,从而得到静电场的旋度,最后师生共同小结静电场的性质.

学习完课本知识,学生小组以PPT形式展示Blackboard平台上的探索任务——收集电动力学伟人的事迹,学生代表上台展示作品,师生共同制定Rubric,对小组作品进行点评.通过该项活动,培养学生团结协作意识,树立学生的科学人文理念,提高学生的科学素养.

2.3.3 课后巩固拓展

通过课前的自主学习和课堂的面授讲解,学生

对静电场的性质有了进一步认知. 为了巩固学生已建构的知识, 拓宽学生视野, 发展个性化学习. 我们利用通知功能要求学生复习电荷与电场, 在 Blackboard 平台上布置作业, 用 Flashpaper 的形式上传到网站, 便于学生直接浏览, 另外限定作业上交期限, 对于未按时交作业的同学, 我们利用 Blackboard 平台的电子邮件给该学生提醒和警告; 在题库中导入电荷与电场试题, 题型分为单选、多选和判断, 利用在线测试功能, 让学生在在规定时间内完成测试, 由平台自动打分, 并标出错题和正确答案, 此测验可以允许学生多次作答, 直到得到满意的结果, 这个过程一方面可以有针对性地帮助学生进行查漏补缺, 一方面也可以培养学生积极探索, 不断超越的精神; 在讨论区设置拓展问题, 比如直接从场的表达式能否得出静电场的散度和旋度方程? 思考电磁炉和微波炉的原理, 让学生理论联系实际, 从生活中发现物理美, 学生可以独立探索, 也可以在讨论区与同学进行交流, 仁者见仁, 智者见智, 通过自学和互学, 学生在 Wiki 中提交学习成果, 由教师和学习成果进行评价, 从而不断地完善. 学习永无止境, 为了使学生在浩瀚的知识海洋中搜寻到有效信息, 我们在 Blackboard 平台上还为学生提供了参考书目、名师视频、科研文献、趣味科学等, 学生根据兴趣爱好自由选择.

2.4 教学评价设计

教学评价一方面是评价教学过程, 另一方面是评价学习效果, 评价教学过程的一个重要手段是通过 Blackboard 网上调查, 让学生在线回答, 通过学生的反馈, 不断完善教学设计.

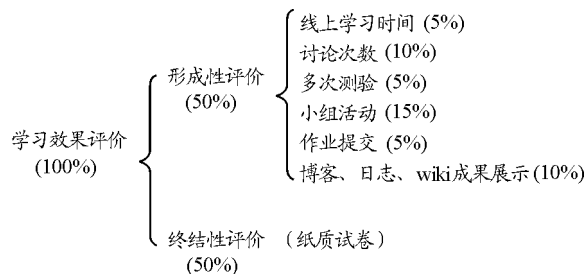


图3 学习效果评价图

对学习效果进行评价时, 笔者主要是采用形成性评价和终结性评价, 利用 Blackboard 平台的

blog、日志、wiki、作业、小组、测验、讨论版等工具对学生的学习效果进行评价, 具体如图3所示.

对学生的学习效果评价不再仅仅是期末卷面成绩, 而是按百分制进行多方面综合评价, 侧重学生的自主学习以及协作学习, 鼓励学生积极参与到学习中, 比如可根据学生的发帖数量以及质量, 跟帖人的意见质量, 进行有层次的评定. 对于发帖多且有指导作用的意见, 我们评为意见领袖, 给予加权鼓励, 以此来鼓励学生踊跃参与到讨论中, 实现交互式学习. 我们对小组进行评价时, 注重团队协作, 关注每个成员的成长, 每个人的努力汇聚成了小组的成果, 这个过程既有独立探索又有小组商议, 组内成员既有合作又有竞争, 同时小组成员之间还可以互评.

3 结论

本文通过 Blackboard 平台构建支架式教学, 旨在促进学生的自主学习, 加强师生、生生交流协作, 达到师生双方对教与学的实时、动态的监控^[5], 实现对学生多元化、全方位的评价, 从而促使学生的学习真正发生, 使学习效果最优化. 雄关漫道真如铁, 而今漫步从头越, 这仅仅是一个开始, 信息化背景下的大学物理类的教育教学工作仍存在很多不足, 还有待我们进一步探索.

参考文献

- 1 周浩森, 宣立明, 赵吉祥. “数学物理方法”启发式教学探索. 中国电力教育, 2010(30): 87 ~ 88
- 2 吴玉娟. 基于 Moodle 平台的网路课程设分——以《多媒体素材采集与制作》为例. 软件导刊(教育技术), 2012(5): 65 ~ 67
- 3 钟晓流, 宋述强, 焦丽珍. 信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究. 开放教育研究, 2013, 19(1): 58 ~ 64
- 4 闫寒冰. 信息化教学的学习支架研究. 中国电化教育, 2003(11): 18 ~ 21
- 5 郑丽. 基于 Blackboard 网络学堂的教学设计与教学评价研究. 实验技术与管理, 2014, 31(6): 176 ~ 182
- 6 郭硕鸿. 电动力学(第三版). 北京: 高等教育出版社, 2008. 4 ~ 14
- 7 Talbert R. Inverted classroom. Colleagues, 2012, 9(1): 7