

信息技术与物理研究性学习

钟立新 徐文娟

(浙江德清县职业中等专业学校 浙江 313216)

一、研究性学习概述

1. 研究性学习的界定

研究性学习是指学生在教师指导下,根据学生自己选定的课题,以个人或小组合作的形式,通过研究问题主动获取知识、应用知识、培养能力的一种学习方式。研究性学习是以问题为载体,在教学过程中创设一种类似科学研究的情景和途径,让学生通过自己收集、分析和处理信息来实际感受并体验知识的生产过程和应用过程,使学生通过研究对信息的处理能力、探究能力和实践能力得以提高、发展学生的科学态度和合作精神。

2. 物理教学中研究性学习的开展

研究性学习强调以学生为主,教师只是作为咨询者、指导者和帮助者,学生的具体任务由学生自己完成。研究性学习具体可以分为以下几个过程:

(1) 选题

爱因斯坦曾经说过,提出一个问题往往比解决一个问题更重要。解决一个问题也许只是一种技能而已,而提出新的问题、新的可能性,从新的角度看旧的问题,却需要有创新的想象力。物理学是一门观察性、实验性极强,与其他学科交叉面广,与生活实际联系紧密的科学,我们周围的物理问题无处不在,关键看如何来把握。

选题内容可分为这样几种: a) 物理学内的单个课题。如惯性的研究,这类课题针对的是教材中的某个知识点来进行研究的。 b) 物理学中的综合课题。如电梯中的单摆周期的研究,它研究的内容是由物理学科内的相关知识组成的。 c) 物理学与其他学科的综合课题。如蓄电池在电路中的应用,它要运用多门学科的知识来分析问题。 d) 物理学与生活实际相结合的综合课题。如为什么某一航道改直后却对原有河堤造成了威胁? 对这类问题的研究不仅要涉及多门学科知识,而且与社会生活、科学的发展密切联系,这些是物理学研究中最有价值的东西。

(2) 制定研究计划

在查阅文献资料的基础上,根据不同的课题类型,设计出相应的计划表,撰写具体的研究计划。包括课题题目、课题组成员、课题的目的与意义、研究方法、研究步骤、时间安排、所需经费和其他一些外部条件等。

(3) 实施研究

常见的研究方法有调查法、实验法、个案法、文献法等,具体使用哪一类方法要根据课题的不同性质而定。如惯性的研究,就可以通过实验的方法,而水流问题的研究则需要用到调查的方法。有些问题需综合运用多种方法来研究。

(4) 处理结果、撰写报告

学生通过调查、实验等方法获得了详尽的资料,可针对研究目标去粗取精、去伪存真,将资料进行分类,将数据进行统计分析,列表对比,归纳总结等,找出所研究问题的规律和实质,然后进行提炼和升华,得出研究结论。最后把研究过程、资料内容分析、结论总结和对未来的展望等写成研究报告。

(5) 提交报告、交流成果

当完成研究报告后,可以让学生在小组中或班级内进行论文的交流和答疑。当然,研究结果的展示也可以用其他一些方法,如制作的一块电路板,建立的一个模型等,尽量要不拘一格,生动活泼。对学生的评价要重过程评价、差异评价和定性评价,轻结果评价、统一评价和定量评价。

二、信息化教育的发展及其特征

信息化教育注重学生在虚拟世界和现实世界里的自主学习和真实体验,给学生提供一个充满灵活的、自主的个体化的无限时空。随着网络走进人类世界,使人们的学习可以无校园、无定时、无场所,只需一台计算机,就可以访问网络的各个站点,与人们进行交流。

随着技术的发展,信息化教育呈现出以下几个方面的特征:

1. 数字化。以计算机为基础的数字化技术,使得教育技术系统的设备简单、性能可靠和标准统一,

现代物理知识

无论是文字、图像, 还是动画、声音, 都可以利用数字化技术转化后集成和控制起来。

2. 智能化。智能型计算机能理解教材, 合理组织教材, 组织方式便于进行推理, 能识别不同的学生模型并为其提供相适应的教学环境, 同时具有对学生出现的错误进行诊断的功能, 能分析产生错误的原因, 对学生进行有针对性的个别指导, 还允许学生用自然语言与计算机对话, 使教学行为人格化, 人机通讯自然化。

3. 多媒体化。多媒体技术是指利用多媒体计算机, 把多种媒体(文字、图形、动画、图像、音频和视频等)数字化后集成和控制起来, 并在这些媒体之间建立逻辑连接, 以协同方式存储、编辑和显示, 它可以用人类习惯的方式与人类交流更复杂的信息, 其中包括保真的声音、达到照片质量的图像、2 维和 3 维动画以及动态影像等。多媒体技术具有这样一些特性:

(1) 信息载体多样性。就是指信息媒体的多样化。借助于多感觉形式的信息交流, 人类对于信息的处理可以说是得心应手。多媒体就是使机器处理的信息多维化, 通过信息的捕获、处理和展现, 使之在交互过程中具有更广阔、更自由的空间, 满足人类感官空间全方位的多媒体信息需求。

(2) 交互性。所谓交互就是指通过各种媒体信息, 使参与的各方都可以进行编辑、控制和传递。交互可做到自由地控制和干预信息的处理, 增加对信息的注意力和理解, 延长信息的保留时间。当交互性引入时, 活动本身作为一种媒体便介入了信息转变为知识的过程。借助于活动, 我们可以获得更多的信息。

(3) 协同性。多种媒体之间达到协调以及时间、空间的统一、协调。

(4) 实时性。在人的感官系统允许的情况下, 进行多媒体交互, 就好象面对面一样, 图像和声音都是连续的。

(5) 集成性。它集文字、图形、图像、视频、语音等多种媒体信息于一体, 能使我们获得全面准确的信息。

4. 网络化。所谓计算机网络就是把分布在不同地理区域的计算机与专门的外部设备用通讯线路互联成一个规模大、功能强的网络系统, 从而使众多的计算机可以方便地互相传递信息, 共享硬件、软件、数据信息等资源。

在网络环境下, 教育信息的传播呈现以下特征:

(1) 传播的功能从强调知识的继承性转变为促进知识的共享与增殖。

(2) 学习者知识的来源日趋多样化。

(3) 传播方式从以掌握知识为主要目的转变为以掌握获取知识的能力为主要目的。

(4) 教育信息传播的组织形式从班级授课制转变为各种教学形式灵活地有机结合。

(5) 传播的时空观从时空不可分离转变为可以分离。

(6) 传授双方关系从教师权威型转变为师生民主型。

(7) 教育信息的传播和大众信息的传播界限日趋模糊, 教育的普及程度越来越高。

三、计算机功能对物理研究性学习的支持

物理研究性学习的五个步骤实际上就是培养学生如何来收集信息、处理信息和交流信息的问题。依据传统的方法来实施研究性学习, 在各个步骤中都会碰到一些困难。如在选题中提供背景材料的问题, 在制定研究计划中表格的设计问题, 实施研究过程中资料的收集问题, 处理结果、撰写报告中资料归类、统计分析的问题, 交流成果中信息的发布问题。以上这些问题若都要求学生亲自去实践中摸索解决, 不但费时、费力, 而且效果也不见得很理想。计算机的介入能使这些问题变得很容易解决, 我们可以在计算机中设置这样一种学习模型来协助开展物理研究性学习。整个模型可以分为八个部分:

1. 题库

题库主要用于存储物理知识中可用于开展研究性学习的一些参考课题, 课题归类存放。分类方式可以有以下几种:

(1) 按物理知识体系进行分类。如力学类、电学类、光学类等。

(2) 按课题涉及的知识范围进行分类。如单一课题、综合课题等。

(3) 按教学章节进行分类。如第一章参考课题、第二章参考课题等。

2. 知识库

知识库用于存储教学知识及相关的课外知识, 主要为学生开展物理研究性学习提供相关的一些资料。具体可以分为以下几个方面:

(1) 有关研究性学习情况的介绍。包括研究性学习的性质、目标、实施步骤等; 介绍一般的科学研

究方法;列举几个物理研究性学习的例子等。

(2) 背景材料。包括物理学史中的一些内容;有关自然界的一些现象,自然科学中的常识,现代科技前沿等。

(3) 专家访谈。将从专家那儿获得的专门知识归类存放,以供调用。

(4) 人物介绍。提供给学生一些可供采访的教师、专家等的情况,使学生能有选择地去进行一些采访。

(5) 网络介绍。提供相关的网站简介和网址,以供学生在收集资料时访问。

3. 策略库

存储开展物理研究性学习过程中可能用到的各种方法。如怎样收集资料、怎样进行调查、怎样上网、怎样整理资料等,使学生能选择最适合自己的方式来进行研究。

4. 模拟实验室

模拟实验室可以分为两大部分:

(1) 演示实验。将已有的一些实验设计成可在计算机中演示的实验,特别是可以将那些在实际生活中难以见到的现象,如微观粒子的运动和天体运动等在计算机中模拟出来,以揭示其物理特性。

(2) 学生实验。利用交互式多媒体可让学生无须顾虑实验器材、实验规则、随心所欲地利用多媒体提供的“实验材料”完成实验。

5. 资料整理文件夹

可将资料直接收入此文件夹或用扫描仪扫描转换成数字文件后放入。还可以在资料备齐后,制作一个资料整理表,将各种资料分类,然后将相应信息链接到表格的各项中,这就相当于一个资料的索引。

用 Excel 对调查或实验获得的数据进行处理和分析,制成统计表后放入资料整理文件夹。

6. 内部网站

建立基于 Web 功能的校园网。校园 Intranet 是采用 Internet 技术建立的一种学校内部专用居域网络,若接入 Internet 就可以对外交流,推广经验、成果。

学生可以利用 Powerpoint, Frontpage, Dreamweaver 等多种软件工具将自己的成果制成网页,在校内交流,甚至可以上互联网交流,以满足学生的成就感,甚至有可能把研究成果转化成现实生产力。

7. Internet 接口

它可以为网上教育平台建立模型接口,集成网上教育资源,扩大教育的开放性和时空自由度。学生可以直接利用网上搜索引擎快速准确地查到所需资料,节省收集资料的时间,并可直接浏览资料,进行网络交流、访谈, E-mail 双向异步交流,聊天室双向同步通话。

8. 人机界面

人机界面能使系统与用户进行对话。用户可以向系统提问,系统也可以向用户提问,实现人机交流。

四、信息技术支持下物理研究性学习的优点及进一步发展的实施策略

利用信息技术开展物理研究性学习能增强学生对学习的兴趣,提高学生获取信息的能力,熟练、批判性地评价信息的能力,有效地吸收、存储、快速提取信息的能力,运用多媒体形式表达信息,创造性地使用信息的能力,使学生真正成为信息加工的主体和知识的主动建构者。

为了使我们所设计的模型具有可持续发展的特点,还应考虑在计算机中设置以下一些拓展资源:

1. 获取使用者提供的扩充资源。在相应的教学资源呈现区为使用者提供一个留言板,建议使用者提供增补信息。

2. 由整个网络环境提供的虚拟扩充资源。设置以关键词为标记的扩充搜索系统,由使用者选择搜索的范围。

3. 建立模板式的网络课程结构。将课程资源以填充的形式填在课程框架中,以便对相应区域进行修改。

通过信息技术的开发和利用,我们可以把课内与课外、学校与社会有机地结合起来,通过对计算机功能的不断扩充与完善,使物理研究性学习具有一种随机通达的学习环境。

