

信息技术在大学生创新训练项目中的应用

唐淑榕

(福建医科大学药学院,福建 福州 350108)

摘要:开展大学生创新训练项目是本科院校教学改革的重要举措,对提高实验教学质量、增强学生综合素质具有重要作用。针对目前项目实施过程中存在的一些问题,探讨如何利用信息技术进一步提高项目的指导与实践效率,为促进实验教学改革以及培养大学生的创新思维、操作技能、独立思考、团队协作、分析与解决实际问题等能力提供新思路。

关键词:大学生创新训练项目;信息技术;综合素质培养

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1671-0479(2016)06-487-003

doi:10.7655/NYDXBSS20160618

国家教育部在2007年开始面向全国高等院校正式启动大学生创新训练计划(以下简称“大创”),旨在促进教学模式改革以提高大学本科教育质量^[1]。开展“大创”项目是深化本科实验教学改革、培养创新型人才的一项重要举措。近年来,许多高校都相继开展了“大创”项目,覆盖的学生人数也逐渐增多,在项目实施过程中也发现了一些问题。笔者结合自身指导的关于环境样品中重金属检测的“大创”项目实施情况,探讨如何利用信息技术有效解决项目开展过程中遇到的问题,以确保其顺利有效地进行。

一、开展“大创”项目的重要意义

大学时期是学生思维模式、处事方式、科研能力等方面形成的关键阶段。然而,在传统灌输式的教育模式下,实践教学环节十分薄弱,大学生普遍存在动手能力不足、创新意识薄弱、缺乏吃苦耐劳的科研精神等情况。开展“大创”项目具有以下重要作用^[2]:
①使学生提前进入相关科学领域进行研究工作,锻炼科研毅力,激发创新意识,提高科研能力。通过学习新知识了解本学科的前沿并拓宽视野,为以后继续深造奠定良好的基础。
②有利于学生在实践中运用知识,培养学生将理论与实际相结合,提高自学能力,增强勇于探索未知领域的精神。
③在科研训练过程中,项目组成员必须相互配合开展实验,共同对

实验存在的问题进行分析并提出解决方法,同时还要与指导教师进行交流,从而使学生的操作能力、发现与解决问题的能力、表达能力以及团队协作能力都得到充分锻炼。
④使学校的教学、科研资源得到充分利用,提高仪器设备利用率,促进实验室开放。
⑤有利于提高教师的素质和能力。为确保项目顺利进行,要求教师不仅要有深厚、宽广的理论知识以及时解决学生在实验中遇到的难题,还要具备专业的操作技能以指导学生规范、科学地进行实验操作。这就促使教师不断再学习,努力提高理论水平与技术能力。因此,开展“大创”项目不仅可提高学生的综合素质,还可激发教师教学科研的热情,对提高教学质量大有裨益。

二、“大创”项目实施过程中存在的问题

自“大创”项目开展以来,我国大部分高校均积极响应并已获得一些显著的成效,学生的科研能力以及教师的教学水平都有所提高。但由于项目开展时间较短、指导教师经验不足、管理与评价制度不完善等原因,项目实施过程中仍存在许多问题,使项目预期效果大打折扣甚至失败^[3]。主要问题归纳如下:
①项目选题不合理。由于本科生首次接触科研实验,自主选题容易出现选题不科学、题目过大或过小、脱离社会实际,研究内容不具体,操作性不强的现象。
②学生缺乏主动性,对指导教师依赖性大。由于学生

收稿日期:2016-07-19

作者简介:唐淑榕(1985-),女,福建福州人,医学博士,实验师,研究方向为药物分析学。

专业知识薄弱,多数项目从申报到结题的材料都是由指导教师填写,降低了学生对选题、方案设计等过程的参与热情,只能被动地了解研究内容。③指导教师缺乏经验和能力,责任心不强。一些教师在指导学生选题时没有从学生的兴趣爱好出发,而是从自己的课题中抽取选题,导致学生无法自主设计实验方案,降低其参与科研的积极性。由于指导本科生要花费较多的时间和精力且较难获得高水平成果,致使教师缺乏指导热情,任由学生自行探索或主动求助,使项目难以按期完成。④沟通效率低,师生互动少。由于学生学习压力大、教师教学科研任务繁重等因素,导致组员之间缺乏交流,教师与学生沟通少,影响实验效率。⑤评价机制不完善,重申报轻建设、重结果轻过程。各高校主要注重对项目立项和结题的审核而忽略了人才培养的过程。要解决这些问题,需要老师和学校共同努力,寻找新的管理与指导方式,使“大创”项目的实施获得最佳效果。

三、信息技术在“大创”项目开展中的应用

信息技术是利用计算机和现代通信手段,实现数字化信息的输入、检索、获取、存储、处理、输出等过程的相关技术^[4]。若在“大创”项目中引进现代信息技术将文字、图形、表格、声音、动画等有机组合,可大大激发学生的学习热情,充分调动其积极性与创造性,并促进师生互动。“大创”项目的实施环节包括自主选题、方案设计、项目执行、结题验收等阶段。以笔者指导的关于环境样品中重金属检测的“大创”项目为例,探讨如何将信息技术有效应用到项目的各个环节,充分发挥教师的主导作用与学生的主体地位,以提高项目的实施效果。

(一)自主选题

正确的选题是确保“大创”项目顺利开展的重要环节,应从学生的兴趣出发,充分发挥其主观能动性。由于基础知识、科研能力的局限性,本科生对学科的最新发展动态及相关知识的横向联系很难准确把握。因此,教师应对选题方向、创新性、合理性等方面予以适当指导。例如,学生提出想对环境水样中的重金属含量进行检测的初步想法。首先,指导学生利用学校图书馆的数字资源查阅文献资料,常用的网络数据库如表1所示。先教学生下载一些近几年发表的重金属检测综述性文献,了解目前已有的检测方法及未来的发展趋势。浏览文章标题、摘要以大致了解其主要研究内容,再从中下载感兴趣的文献。此外,也可通过百度学术、谷歌学术等网站搜索文献。通过仔细阅读文献,学生不仅初步了解

了重金属检测的研究现状,而且还发现生物传感检测法是目前研究的热点。指导学生进一步查阅生物传感器相关文献,对基于不同信号输出方式的生物传感技术进行分析比较,发现电化学检测方法具有仪器便携、操作简单、灵敏度高等优点。基于此,学生拟以“构建电化学传感器用于铅离子的检测”为研究课题。不难看出,该题目太宽泛。因此,建议学生进一步查阅电化学传感方面的文献以寻找创新点。通过文献调研,学生发现石墨烯具有大比表面积、良好的导电性及生物相容性,可显著提高电化学响应。经过集体讨论,最终确立课题名为“基于石墨烯放大的电化学传感器用于铅离子的检测”。利用丰富、便捷的电子资源进行选题,大大提高了学生的参与热情与文献调研能力。

表1 常用的文献网络数据库一览表

数据库名称	文献种类	阅读浏览器
CNKI 中国知网	期刊、学位、会议论文	PDF、CAJ
万方数字知识服务平台	期刊、学位、会议论文	PDF、CAJ
维普中文科技期刊数据库	期刊	PDF、CAJ
Wiley 在线期刊数据库	期刊	PDF
Springer Link 外文期刊	期刊	PDF
Nature 电子期刊	期刊	PDF

(二)方案设计

课题确定后,指导学生根据现有的实验条件设计具体的实验方案。从外文数据库中输入“electrochemistry biosensor”, “metal ions”, “nanomaterial”等关键词,重点查阅《Analytical Chemistry》、《Chemical Communications》等期刊上高水平的学术论文,从这些文献中捕捉到亮点与可改进的地方。经过反复推敲、不断调整与仔细论证,最终确立创新性高、可行性较高的研究方案。在此过程中,培养了学生多方面思考问题,独立分析与解决问题的能力。

原理图设计是实验方案的重要组成部分,通过绘制实验原理图能够使学生更直观、清晰地理解实验原理及主要步骤。指导学生利用网络途径了解一些常用画图软件的专长与使用方法,如绘制化学结构的 ChemDraw 软件,只需输入分子名称即可得出化学结构图,还可用于化学反应方程、化工流程图、简单的实验装置图等绘制;矢量图绘制与排版的 CorelDRAW 软件,可为设计者提供一整套绘图工具和变形控制方案;功能强大的图片编辑软件 Photoshop 等^[5]。学生可通过观看视频教程学习不同软件的使用流程,再根据实际需求选择合适的软件进行作图,在绘图过程中学生的自由创造能力、逻辑

思维能力均得到有效提高。

制作技术路线图不仅有助于学生了解“大创”项目的整体流程、主要研究内容及采用的技术手段,还便于学生按照各主要环节进行分工合作。Microsoft Office Visio、Microsoft Office PowerPoint (PPT) 等软件可将复杂的文本转换为简单的图表,被广泛用于技术路线图的绘制。指导学生利用 PPT 软件将实验主要内容按照研究的先后顺序进行合理、有序的排列组合,方框、箭头的搭配应用使制得的技术路线图条理清晰,使学生对实验流程一目了然。

(三)项目执行

制定好实验方案,即可指导学生准备实验所需的仪器设备并采购相关试剂与耗材。首先,利用 Excel 或 Word 软件制作表格,将仪器名称、规格与型号,试剂名称、规格、产地,耗材名称、材质、数量等信息分别列出。然后,通过互联网查找国药集团、上海生工、爱思进等试剂公司的主页,在产品搜索框中输入产品名称查询对应的价格、性能、用途等信息,若符合实验需求则可在网上直接下单订购。在等待药品期间,指导学生通过阅读说明书或观看视频的方式学习电化学工作站、激光粒度仪、紫外分光光度计、红外光谱仪等仪器的工作原理与操作方法。操作视频集声音与动态画面于一体,将操作过程形象直观地展现出来,从而充分刺激学生的感官,调动学习积极性。在开展实验的过程中,应监督学生严格按照要求进行规范操作、仔细观察实验现象并做好记录,养成细致严谨的科研习惯。通过建立专门的 QQ 讨论组或微信群,学生可实时向指导教师汇报实验进展,促进师生交流。当实验遇到问题时,应鼓励学生先通过查阅文献、相互讨论、到网上科研论坛求助等方式寻找失败原因及解决办法,改变实验条件再次尝试,培养学生坚持不懈的探索精神,促进其思考能力、沟通能力、团队合作能力、发现与解决问题能力的提高。

(四)结题验收

在项目结题验收阶段,学生必须独立完成结题报告的撰写,将实验内容完成情况、获得成果等进行归纳总结。因此,实验任务完成后要指导学生利用科学的方法整理实验数据,并对获得的结果进行深入分析与讨论,为撰写研究论文做准备。通过使用图表可将实验结果与实验条件之间的关系清晰明了

地体现出来,便于学生寻找实验规律。教学生一些常用办公软件图表制作与处理的技巧,如用 Word 软件制作三线表;利用 Origin 软件绘制柱形图、折线图、工作曲线等,可将图片快速导出并存储为多种格式^[6];利用 Photoshop 软件处理原子力显微镜、透射电子显微镜、凝胶电泳等分析仪器所拍摄的图片。在论文写作前,指导学生参考已发表的论文熟悉文章的主要框架,包括标题、摘要、引言、实验部分、结果与讨论、结论等。通过使用 EndNote、Reference Manager 等软件可将引用的文献快速、准确地插入论文中,且可方便地更换文献格式^[7]。在此阶段,培养了学生规范的数据处理与学术论文写作能力,为未来继续深造打下良好的基础。

在项目实施过程中,学生对科研的整体流程有了清晰认识,较好地掌握了利用信息技术进行文献检索、实验方案设计、分析与解决实际问题、数据处理、图表制作、学术论文撰写等方面的技巧,培养了良好的科研素养、操作技能、团队合作、人际沟通等让人终身受益的能力。高校作为高素质人才培养的重要基地,应加快师资队伍建设,提高教师应用信息技术等现代教育手段进行教学研究的能力,从而进一步优化教学体系,实现培养创新型综合人才的目标。

参考文献

- [1] 教育部,财政部. 高等学校本科教学质量与教学改革工程项目管理暂行办法[D]. 2007
- [2] 张友琴,王萍,朱昌平,等. 以大学生创新性实验计划为契机培养创新型人才[J]. 实验技术与管理,2011,28(7):167-170,212
- [3] 赖晓晨,惠煌,夏锋,等. 大学生创新性实验计划实施的关键问题分析[J]. 实验技术与管理,2012,29(7):17-20,28
- [4] 黄宽娜,刘徽,李木华. 基于信息技术的高等数学实验教学模式研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2011,36(2):210-215
- [5] 黎新. 化学软件在化学教学中的应用 [J]. 重庆文理学院学报(自然科学版),2008,27(5):90-92
- [6] 吕东灿,袁帅,赵仲麟,等. Origin 软件在大学化学实验中的应用[J]. 农业网络信息,2015(11):139-141
- [7] 王子熙. 参考文献管理软件在科技信息工作中的应用研究[J]. 情报探索,2014(6):101-103,106