

行动能力导向模式下高职本科生科研能力培养实践路径

吴崇备 李璇 赵哲 程永高

(河北科技工程职业技术大学 资源与环境工程系, 河北 邢台 054000)

摘要: 随着职教本科院校的推进, 高职院校引进大批高层次科研人才。然而, 由于高职院校缺乏研究生培养资格, 因此高职院校的科研发展面临着挑战。针对这一问题, 高职院校亟需解决本科生科研能力培养的难题。以行动能力导向法为基础, 培养高职本科生的科研创新能力。通过深入分析行动能力导向法在提升高职本科生科研能力培养过程中的促进作用, 旨在激发学生的科研兴趣、培养科研思维 and 实践能力, 探索适用于高职本科生的科研能力培养路径。为提升高职院校本科生的科研能力, 推动高职院校的科研发展提供可行的解决思路。

关键词: 行动能力导向; 高职本科; 科研创新能力; 培养路径; 科研兴趣

一、前言

近年来, 随着职教本科院校的发展推进, 为培养高职院校本科生的科研创新能力和社会适应能力, 高职院校逐渐加强对学生的科研创新能力的培养。然而, 受传统高职高专科研现状和实践条件的限制, 学生的科研创新能力和社会适应能力培养成效亟需进一步提升。这主要归因于教师的创新意识不强, 以及学生被动接受知识的状态。缺乏科研创新能力和实践操作能力的训练, 导致学生所接受的知识范围通常局限于教材或教师传授的知识。随着高职教育改革的深入推进, 高职院校科研重心逐渐从教师的科研工作转向培养学生的科研创新能力。

(一) 行动导向法教学概念界定

行动导向法作为一种教育教学新观念, 主要应用于教学方面。行动能力导向法的独特之处在于将项目设定为共同目标, 以此引导学生积极主动地参与学习过程, 并在此过程中对学生的动脑、动手、动心等方面提出更高的要求, 以实现教学、学习和实践的协调统一。通过学生的自主学习, 不仅可以激发学生的学习兴趣, 还能够培养学生的学习能力。以化学教学为例, 学生通过课堂上的理论学习, 利用化学实验将理论知识转化为实践过程。引入行动能力导向法后, 以学生为主体, 进行多元化的自主实践活动。在这个过程中, 学生动用大脑, 发挥创造能力, 主动完成各种化学实验, 从而牢固掌握课堂上的理论知识。在化学实验过程中, 还可以模拟企业生产工作环境, 让学生体验企业工作条件下的各种实验过程, 将理论和实践交替进行, 直观和抽象交错出现, 实现“学中做, 做中学”, 达到教学内容与企业任务、工作环境的衔接。学生在自由发挥创造的同时, 实现创新能力的提升。与此同时, 模拟的企业工作环境也能够让学生感受到真实的工作场景, 从而提高学生的社会适应能力。

(二) 现阶段高职本科生科研能力培养存在主要问题

在高校研究生教育中, 学生参与教师的科研项目已成为一种普遍做法, 旨在培养科研创新能力和社会实践能力。然而, 在高职院校教育领域, 尽管学校强调“工学交替、学徒制度”, 但学生参与企业科研项目的问题并未引起足够的重视。因此, 如何让高职院校学生融入教师的科研项目中, 实现“真题真做”, 从而培养学生的科研创新能力, 是高职院校创新型人才培养亟需探讨和思索的重要课题。值得注意的是, 在发达国家, 尤其是欧美地区, 高校对学生科研能力的培养十分重视, 其科研培养机制灵活多样, 内容丰富, 允许学生将所学理论知识自由地运用到科研活动中。然而, 在我国高职院校中, 大学生参与科研仍存在一系列问题。目前, 我国高职院校的校企关系大多停留在表面层面, 未能有效

支持企业的技术提升和产品开发, 因此人才培养缺乏新技术的支持。同时, 高职学生对于科研开发的认识模糊, 有些学生认为大学学习只是理论知识和操作技能的学习, 这种“证书决定能力”的思维阻碍对科研开发的认同, 影响学生的创新意识。另外, 新引进的高学历教师, 往往沿袭以往的科研模式, 未能满足实际应用的需求, 从而限制高职学生参与科研的可能性。高职院校未能重视学生科研素养的培养, 而学生则认为自身专业水平有限, 对科学研究感到难以逾越, 存在一定的畏惧心理, 从根本上说, 是学生对科研活动缺乏兴趣。提升学生的科研素养是一项长期而持续的任务。教师可以通过日常的创新课题、各类技能竞赛等活动逐步改变学生对科研的认知, 激发学生投身科研的热情, 并熟悉科研的各个环节, 从而培养学生进行独立科研的能力。

本文通过行动能力导向法, 激发学生对科研活动的兴趣, 结合高职院校学生动手能力强的自身特点, 将其运用于高职院校学生的科研工作中, 探索适用于高职本科生的科研能力培养路径, 对高职院校科研能力的提升起到一定的积极影响作用。

二、高职本科生科研能力培养的实践路径

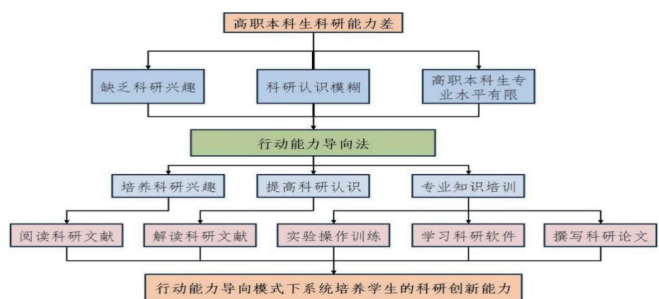


图 1. 高职本科生科研能力培养思路图

为验证培养高职本科生科研能力的可行性, 以及检验理论研究的成果, 笔者团队以科研课题为载体, 招募 15 名本科生, 全程参与科研项目的各个环节。利用行动能力导向法, 从文献阅读、实验操作、科研软件学习、数据分析、论文撰写等方面, 激发学生的科研兴趣, 全流程培养学生的科研创新能力。

(一) 行动能力导向模式下高职本科生科研兴趣培养方法

在高职学生中普遍存在科研素质欠缺的问题, 让学生立即参与课题研究并非易事, 首要任务是激发学生的科研兴趣, 并为学生提供系统的科研训练和培养。以本文作者团队的做法为例, 首先向学生介绍氢能在未来能源结构中的重要地位。其次, 引导学生思考问题: 氢气的制备有哪些方法? 指导教师提出高效产氢路径的项目课题, 并在实验室进行实验操作, 采用排水法收集产生

的大量氢气泡,并在安全条件下点燃 10mL 的氢气,让学生直观了解高效产氢路径的可行性,从而激发学生对科研的兴趣。同时,向学生解释氢气产生的核心技术是析氢催化剂的制备,制备高效的析氢催化剂需要对大量文献进行调研,并掌握催化剂的制备方法。

由于高职本科生学习能力较弱,需要循序渐进地适应全英文文献阅读。指导教师可先下载经典文献,让学生阅读摘要和前言,以整体了解未来科研项目。在文献阅读过程中,教师应采取以下具体指导方法:首先,指导学生如何有效地阅读文献摘要、关键词和结论部分,以把握文献的核心内容。其次,重点学习文献中常见的专业术语和短语,帮助学生建立起必要的词汇量。接着,帮助学生如何快速定位关键信息、提取文献中的重要观点和实验方法,并培养学生分析文献的能力。此外,安排实际阅读任务,并及时给予反馈,帮助学生纠正错误和提高阅读效率。同时,介绍有趣或与学生专业相关的文献,激发学生的阅读兴趣,增强学生学习的积极性。鼓励学生自主阅读更多的文献,并提供必要的资源和指导,帮助学生逐渐独立完成文献阅读任务。经过一段时间的训练后,学生开始阅读文献全文,重点关注催化剂制备方法。教师应向学生详细说明阅读文献对自身英语水平提升的帮助,通过对专业的英文文献分析英文句式表达逻辑,提高学生英语四六级通过率,帮助学生在考研复试中英语水平的提升。利用行动能力导向法引导学生有目的地阅读文献,提高学生的文献阅读能力和自主学习能力。

(二) 行动能力导向模式下高职本科生科研训练模式

经过大约半年的文献阅读训练,学生在科研课题方面建立整体的概念和思路,接下来进入实验室进行科研训练。在这一阶段,采取以下具体指导方法:首先,强调实验室安全规范,包括正确使用个人防护装备、废物处理及应急程序,以确保学生的安全。其次,详细介绍实验的步骤和操作方法,包括仪器设备的使用、试剂的配制和处理以及操作技巧,为学生提供操作指导。再者,解释实验的理论原理和化学反应机制,让学生了解实验的意义和目的。同时,教授实验技巧,如溶液配制、称量、搅拌、加热、过滤、蒸馏等,提高学生的实验操作能力。此外,重视学生对实验现象的观察和记录,培养其实验数据分析能力。鼓励学生参与实验设计和方案制定,以培养其创新意识和实验设计能力。指导学生如何撰写实验报告,培养其科学写作能力,确保实验操作质量和安全。最后,定期对学生进行实验操作技能的评估和反馈,及时发现问题并加以纠正。这一阶段的训练旨在检验学生的科研创新能力和问题解决能力。

科研软件作为重要的科研工具,不仅可处理和分析大量数据,还提供强大的数据可视化和模拟功能,支持研究成果的展示和解释。经过近一年的实验操作训练,对学生积累的实验数据进行科研绘图软件的学习。在培训开始前,了解学生对软件的基础知识水平和需求,安排有针对性的培训内容以确保有效性和实用性;培训过程中,通过演示软件的基本功能和操作流程,让学生直观了解软件的使用方法;安排学生进行实际操作练习,加深学生对软件的理解和掌握;提供实际科研绘图案例进行演示和分析,激发学生学习兴趣,确保学生能独立运用软件进行工作和研究。

(三) 高职本科生科研数据分析及论文撰写

经过短时间的科研软件学习,学生能熟练掌握科研软件的使用技巧。借助科研软件,学生能够快速、准确地进行数据处理和分析,发现数据间的规律和趋势。在进行科研数据分析时,首先

需要确保所使用的数据质量良好,包括数据的完整性、准确性和可靠性,避免使用不准确或不完整的数据进行分析。同时,通过掌握的文献阅读技巧,能够参考报道的文献对数据分析结果进行合理解释,避免误导性的解释或错误的推断,确保分析结论与实际情况相符合。最后,利用科研软件将科研数据分析结果以图表、图像等形式直观展示,提高结果的可理解性和可视化效果。

通过文献阅读、实验操作、科研软件学习和数据分析等过程的培养,学生基本掌握科研过程的主要环节。通过对科研数据的整理和分析,学生能够系统地呈现研究成果。在撰写论文之前,学生需要进行充分的文献阅读,以深入了解相关领域的研究现状和前沿动态。接着,学生进行数据分析,从实验数据中提取信息和结论,为论文的论证和论述提供支持。在论文撰写过程中,学生需要凝练论文语言,清晰表达研究的目的、方法、结果和结论。值得注意的是,建议第一次撰写论文的学生使用中文,以帮助生更好地理解 and 表达实验体系,提高论文质量。经过修改和完善,学生撰写的中文论文可直接用作学生大四的毕业设计内容,为未来的科研和学术工作奠定基础。这种以行动能力为导向的培养方法有助于提高学生对科研的兴趣和能力,培养其科学研究的实践能力和创新思维。在论文撰写过程中,需要明确研究目的和结构,确保内容组织合理、层次清晰,并遵循学术期刊或会议的格式要求,以确保符合学术规范。完成初稿后进行审阅和修改,修正语言错误、逻辑漏洞和表达不清等问题,以提高论文质量。图表应清晰易懂,标注准确,并配有详细说明,能够直观展示研究结果。

(四) 全流程科研能力培养成果

通过行动能力导向模式下的科研过程全流程培养方式,笔者连续带领两届高职本科学生参与实验室学习。以项目为依托,学生科研为主体,共获得省级以上大赛奖励 20 人次,申请专利 4 项,投稿科研论文 3 篇,取得不错的成果。通过文献阅读、实验操作、科研软件学习、数据分析、论文撰写等过程的培养,学生基本掌握科研过程的主要环节。这一全流程培养模式通过系统的学习和实践,帮助学生全面提升科研能力,培养科研素养和创新意识,为学生未来的科研和学术发展打下坚实基础。

行动能力导向模式下的科研过程全流程培养模式旨在系统培养学生的科研能力和自主学习能力。该模式明确目标,使学生参与文献阅读、实验操作、科研软件学习和数据分析等环节,全面掌握科研过程。学生逐步参与实践性科研活动,循序渐进地培养科研能力,不断适应科研工作的要求。模式注重学生自主学习,鼓励学生自主阅读文献、设计实验方案,培养解决问题的能力。同时,着眼于科研成果的输出,通过参与科研项目并撰写论文,培养学生的科研能力和创新意识。综上所述,该培养模式为学生科研和学术发展提供有力支持,推动高职院校的科研发展提供可行的解决思路。

参考文献:

- [1] 贺标蓉.行动导向教学法在化学教学中的应用[J].教学实践与新论 2019(09):158-161.
- [2] 顾晓龙,张睿.行动导向教学法下《化工原理》理实一体化的教学[J].广州化工 2022(17):215-217.

基金项目:2021-2024,第二批国家级职业教育教师教学创新团队,环境管理与评价专业(群)团队协作的模块化教学模式和方法,课题编号:ZL2021040104。

作者简介:吴崇备,男,讲师,博士,从事光催化应用研究和高等职业教育研究工作。