

“以兴趣引导实践”，模块化推进本科生创新能力提升

尹艳红 吴子平 刘先斌 刘 亭

(江西理工大学, 江西 赣州 341000)

摘要: 针对本科阶段专业基础知识与研究生阶段创新能力之间存在脱节问题, 本文“以兴趣引导实践”的目标, 提出了模块化推进本科生创新能力提升系的四个关键要素, 即专业知识、实验技能、学术思维、创新水平。通过采用多样化的教学方法, 如开放命题、跨学科考查、混合式指导、学术思维锻炼等引导本科生的学习兴趣, 推动实践教学改革, 有助于本科生在不同学习阶段和实践模块中得到全面发展, 为后续研究生阶段学习做好创新能力储备。

关键词: 模块化实践; 本科生; 研究生; 学术思维; 创新能力

一、前言

在本科生培养过程中, 传统的教学模式往往将重心放在学生的专业知识传授和实验技能的提升上, 确保他们能够在毕业后具备足够的理论基础和实践能力。然而, 这种单一的培养模式在应对当今社会日益复杂的挑战时显得不足。学术思维的培养和创新能力的提升, 是学生未来发展需要具备的至关重要的素质, 常常未能得到足够的重视和系统化训练。

随着科技的迅猛发展和全球化进程的加速, 现代社会对高素质人才的需求不断提高。高校不仅需要培养具备扎实专业知识和熟练实验技能的本科生, 更需要着力培养他们的学术思维 and 创新能力。学术思维能够帮助学生在面对复杂问题时进行深度分析, 提出有建设性的见解; 而创新能力则是驱动社会进步和个人职业发展的关键要素。这两种能力的提升不仅能丰富学生的知识结构, 还能为他们今后的研究工作和职业生涯打下坚实的基础。

因此, 构建一个模块化的实践教学体系, 将专业知识、实验技能、学术思维 and 创新能力有机融合在一起, 不仅是教育改革的必然趋势, 也是提高本科生综合素质的重要举措。通过这种教学体系的建设, 学生能够在夯实基础知识的同时, 逐步培养出严谨的学术思维方式和强大的创新能力, 为未来的研究工作和职业发展奠定基础。此外, 这种培养模式还将有助于为高层次学术人才队伍遴选出更多具备潜力的优秀种子, 为国家的人才发展战略提供强有力支持。

在学生创新能力培养过程中, 教学方法创新和教学内容优化尤为重要。通过引入跨学科的知识考查、开放性的命题讨论, 以及实际问题导向的项目设计等多种教学手段, 可以有效激发学生的学习兴趣, 增强他们的综合能力。这将有助于培养一批不仅掌握专业技能, 而且具备学术思维与创新能力的全面发展型人才, 推动国家教育事业和社会经济的长远发展。

二、具体实施方案

(一) 专业知识过关

通过开放命题, 跨学科知识考查, 专业基础口试+笔试等环节, 对学生的专业知识进行过关检测, 选拔优秀本科生进入课题组。

1. 开放命题。学生需要结合所学专业知识和实践经验, 自行分析问题、提出假设、并通过逻辑推理和理论支持来解决问题。主要是为了评估学生对基本概念的理解情况, 还考察他们运用知识的能力, 以及在不确定性条件下的应变能力。

2. 跨学科知识考查。主要是为了评估学生对多个学科知识的整合和应用能力。有助于学生打破专业边界, 以更广阔的视角审视和解决问题。学生能够理解如何在实际工作中结合不同学科的知识, 从而提升综合能力。

3. 专业基础口试+笔试。口试可以通过面对面的交流, 了解学生的思维过程、表达能力以及对专业知识的理解深度。以小组

形式进行, 通过引导讨论, 考察学生在团队合作中的表达和应对能力, 以及在不同观点下的思辨能力。根据面试老师提出的专业问题, 学生需在短时间内组织语言并清晰作答, 展示其专业知识的熟练程度和思维敏捷性。笔试则可以通过更系统的题目, 评估学生对知识的掌握和应用能力。考察学生对基本理论和概念的理解。要求学生将理论知识应用到具体情境中, 解决实际问题。

(二) 强化实验技能

主要通过规范实验安全意识, 遵守实验安全操作规程, 正确处理实验数据, 快速准确地排除实验故障等方面对学生进行实验技能强化训练。

1. 规范实验安全意识。

通过系统的安全教育与培训, 帮助学生树立高度的安全意识, 使其了解实验过程中可能存在的各种潜在风险。课题组定期开展实验安全知识讲座, 内容包括化学品分类与安全储存、电器设备的安全使用、高温高压环境中的安全操作等。在实验室内, 建立并推广“安全第一”的文化氛围。要求所有参与实验的人员严格遵守实验室安全规章制度, 并设立安全监督员或安全检查制度, 确保每一项实验操作都符合安全标准。

2. 遵守实验安全操作规程。

在实验技能训练中, 严格规范每一个实验步骤的操作规程, 包括实验前的准备工作、实验中的操作流程和实验后的清理工作。高年级研究生负责培训低年级本科生熟练掌握各类实验设备的操作方法, 包括精密仪器、化学反应器、电子测量设备等。在实验过程中, 安排有经验的指导教师进行现场监督和指导, 确保学生严格按照操作规程进行实验。对于违反规程的操作, 及时纠正并进行必要的安全教育。

3. 正确处理实验数据。

学生需要学习如何在实验过程中及时、准确地记录每一步操作结果和观察到的数据, 包括温度、压力、时间、浓度等关键参数。要求记录格式清晰, 数据完整, 无误差。实验结束后, 学生应掌握基本的数据处理方法, 如数据的校正、统计分析、误差分析等。通过数据处理, 学生能够从实验数据中提取有意义的信息, 发现潜在的规律或异常, 为后续的实验或研究提供依据。在实验过程中, 学生还需了解如何妥善保管实验数据, 避免数据丢失或泄露。对于涉及敏感或重要的实验数据, 需加密保存, 并严格控制数据的访问权限。

4. 快速准确地排除实验故障。

实验过程中, 故障时有发生, 学生需要具备快速诊断和解决实验故障的能力。训练学生掌握系统性故障分析的方法, 例如逻辑推理、反向追踪、排除法等, 帮助他们快速找出故障根源并采取相应的修复措施。在实验操作中, 学生应学习应急处理技巧, 能够在发生故障时迅速作出反应, 控制事态发展。例如, 在化学

实验中遇到危险化学品泄漏时,学生应立即采取封闭、通风、清理等应急措施,避免事故扩大。

(三) 学术思维训练

主要通过独立的研究精神,科学的实验方法,准确的实验数据,严格的学术训练等方面对学生进行学术思维训练。

1. 独立的研究精神。

通过鼓励学生在学习和实验过程中自主发现问题、提出假设,并通过查阅文献、设计实验等方式进行独立探究。鼓励学生在现有研究基础上,提出新观点或方法,培养他们的原创性思维能力。

2. 科学的实验方法。

针对性学习如何设定实验的对照组和实验组,如何确定样本量,如何选择合适的实验工具和方法,以确保实验结果的可靠性和有效性。掌握不同类型数据的收集方法,并学会使用统计软件或手段进行数据分析,以发现数据中的趋势和规律,进而得出科学的结论。学会从不同角度对实验结果进行验证,以排除偶然因素的影响,增强结果的可靠性。

3. 准确的实验数据。

学习如何通过统计分析等方法,对实验数据进行整理、归纳和总结,从中提取有价值的信息。能够根据实验数据,合理推导出结论,并通过逻辑推理和已有的理论知识对结果进行验证和讨论,确保结论的科学性和合理性。

4. 严格的学术思维训练。

设计系统的学术训练课程,包括文献阅读与综述、实验设计与实施、论文撰写与发表等模块,帮助学生逐步掌握从事学术研究所需的基本技能和方法。通过导师的定期指导,学生可以及时纠正研究中的错误,优化研究方案。同时,通过反馈机制,学生能够不断反思和改进自己的研究思路和方法,逐步提高学术水平。

(四) 创新水平提升

主要通过本科生和研究生混合式指导,鼓励学生亲身参与研究过程,激发学生科研探索兴趣,指导学生了解前沿领域成果等四个环节对学生进行创新水平提升。

1. 本科生和研究生混合式指导。

通过组建由本科生、研究生和导师共同参与的科研团队,促进不同学术层次学生之间的交流与合作。研究生在团队中扮演“师兄师姐”的角色,协助导师指导本科生的科研工作,帮助他们迅速掌握基础研究技能,同时自身也在指导过程中进一步巩固和提升研究能力。

通过混合式指导,鼓励本科生参与研究生的课题项目,使他们接触到更多高水平的研究内容和方法。在混合式指导中,导师应根据学生的兴趣和能力水平,提供个性化的指导方案,确保每个学生都能在科研过程中找到自己的研究方向和目标。同时,定期的反馈机制可以帮助学生及时发现问题,调整研究策略,逐步提升科研水平。

2. 鼓励学生亲身参与研究过程。

通过让学生亲自参与实验设计、数据收集、分析和总结,增强其动手实践能力。学校设立多个科研项目平台或实验室开放日,鼓励学生选择感兴趣的项目积极参与。例如,参与导师的科研课题、加入创新创业项目、参加学术竞赛等,通过这些实际研究机会,激发学生的科研兴趣和创新意识。在导师的指导下,允许并鼓励学生提出和开展自主研究课题。

3. 激发学生科研探索兴趣。

针对本科生,开设科研启蒙课程,内容涵盖科研方法论、实验设计、数据分析等基础知识,通过实例讲解和实际操作,引导学生逐步进入科研领域,培养其探索和创新的兴趣。通过建立开

放、合作的科研环境,激发学生的科研热情。可以定期举办学术沙龙、讲座、研讨会等活动,让学生有机会与行业专家、学者交流,了解最新的科研进展和技术动态,激发他们探索未知领域的兴趣。通过设立创新奖学金、优秀科研项目奖励等激励措施,鼓励学生积极参与科研创新。荣誉体系不仅能提升学生的科研动机,还能增强他们的自信心,使他们更愿意投身于科研探索中。

4. 指导学生了解前沿领域成果。

导师应鼓励学生定期阅读最新的学术期刊、研究报告和会议论文,了解自己研究领域的最新进展和动态。通过批判性阅读和文献综述,学生能够掌握前沿知识,提升研究的创新性和科学性。鼓励学生参加国内外学术会议、工作坊和研讨会,通过与专家、同行的交流,了解最前沿的科研成果和技术动态。定期组织前沿专题研讨会,邀请领域内的专家学者分享最新研究成果,探讨未来研究方向。

三、展望

(一) 教学效果的长期监测与优化

1. 建立多维度评价体系。结合定量数据(如学生发表文章、申请专利)与定性数据(如学生反馈、导师评价)进行全面评估。根据评估结果,定期调整和优化各个教学实践模块的内容与形式,确保其适应学生需求和学科发展的变化。

2. 引入长期追踪机制。建立对毕业生的长期追踪机制,了解其在职业发展中的表现,并反馈其在本科学习期间创新能力培养对后续研究生创新水平的影响。

(二) 推广应用的可能性与路径

1. 试点与示范推广。在校内选取部分院系作为试点,验证模块化实践教学体系的有效性,并积累推广经验。通过成功的试点案例,树立示范实践课,为其他院系和学校提供参考,形成可复制的推广模式。

2. 教师培训与能力提升。针对模块化实践教学体系的特点,设计专门的教师培训课程,帮助教师掌握新型教学方法和技术。建立由经验丰富的教师组成的教学创新团队,负责推广应用的指导和支持,确保改革顺利推进。

3. 学生宣传与参与。通过宣传和引导,让学生了解模块化实践教学的优势,鼓励他们积极参与,并将其作为个人发展的重要途径。在推广过程中,建立学生参与的反馈机制,及时了解学生对新教学体系的意见和建议,持续改进推广策略。

参考文献:

[1] 尹艳红,基于课程教学改革同步提升大学生创新创业能力的探究[J].中国科技期刊数据库·科研,2022(12):48-50.

[2] 余利川,钱玉琴.“双一流”建设高校大学生创新能力评估[J].中国高校科技,2023(9):35-40.

[3] 李霄鹤,李房英,任维.以创新能力培养为目标的研究生“科技论文写作”课程模块设计——基于模块化教学模式的借鉴与探索,黑龙江教育(理论与实践),2022(10):81-85.

资助项目:校级本科教学质量与教学改革工程建设项目(XJG-2023-36),校级研究生课程体系建设项目、国家自然科学基金(22062008)、江西理工大学清江青年拔尖人才支持计划资助(JXUSTQJB2020008)

作者简介:尹艳红,女,江苏连云港人,博士(后),副教授,研究方向:新能源材料研究,指导大学生创新创业、互联网+和挑战杯等学科竞赛项目。