

纳米材料“五模块双创新”课程体系的构建与实践

杨辉宇

湖北工程学院,湖北 孝感 432000

摘要: 纳米材料因其独特的性质和广阔的应用前景,已成为材料科学与工程领域的前沿热点和重要发展方向。高等院校作为纳米材料研究和人才培养的主力军,肩负着培养高素质、创新型纳米材料专业人才的重任。本文构建了纳米材料课程“五模块双创新”的课程体系理论框架,阐述了“五模块”和“双创新”的内涵、构成及内在联系。进一步提出了实施该课程体系的优化策略,包括制定创新教学策略和方法、建立课程内容更新机制、充分利用现代化教学手段、完善评价指标体系、健全课程体系动态调整机制,以及强化创新意识和创新能力培养。通过该体系的构建与实践,为纳米材料课程改革和创新人才培养开辟了新途径。

关键词: 纳米材料; 课程体系; 五模块; 双创新; 体系构建

引言

随着纳米科学和纳米技术的飞速发展,传统材料学课程在跟进前沿知识、培养学生创新能力等方面面临挑战。本文提出并实践了一种新颖的纳米材料“五模块双创新”课程体系。该体系从创新教育教学理念、完善知识体系、采用现代化教学手段、构建全方位评价体系、建立可持续发展机制等五个方面入手,系统设计了支撑纳米材料专业创新人才培养的课程框架。同时,体系以培养学生创新意识和创新能力为主线,将“双创新”培养目标贯穿于课程教学全过程。本文在阐述“五模块双创新”内涵的基础上,进一步分析了“五模块”与“双创新”的内在联系,并提出了课程体系的实施优化策略。通过该体系的构建与实践,为新时代纳米材料专业的课程改革和创新人才培养开辟了新途径,具有理论探索和实践推广价值。

一、“五模块双创新”课程体系的理论框架

(一)“五模块”的内涵与构成

纳米材料“五模块双创新”课程体系的“五

模块”是指创新教育教学理念模块、完整知识体系模块、现代化教学方法和手段模块、全方位立体化教学评价体系模块以及可持续发展模块。创新教育教学理念模块强调以学生为中心、以能力培养为导向,突出纳米材料学科的前沿性和交叉性特征,激发学生的创新意识和学习热情。完整知识体系模块以纳米材料基本概念、前沿理论、制备方法、表征技术和应用等为主线,系统构建科学、严谨、开放的课程知识结构。

现代化教学方法和手段模块注重利用信息技术手段,采用启发式、讨论式、案例式等多样化教学方式,营造自主、探究、协作的学习氛围。全方位立体化教学评价体系模块从知识、能力、素质等维度,综合运用过程性评价、能力考核等多元评价方式,科学评估学生的学习效果和创新发展潜力。可持续发展模块着眼课程建设的长效机制,建立教学反馈与改进、师资培养、教材与资源建设等持续优化机制,促进课程体系的与时俱进和创新发展。

(二)“双创新”的内涵与目标

纳米材料“五模块双创新”课程体系的“双

创新”是指创新意识培养和创新能力的培养。创新意识是进行创新活动的前提和动力,创新能力是开展创新实践的关键。纳米材料课程体系以培养学生的创新意识和创新能力为根本目标,将创新精神和创新能力的塑造融入教学全过程。一方面,通过前沿科技成果导入、科技前沿讲座、创新案例分析等,开阔学生视野,激发学生的好奇心和想象力,培养敢于质疑、勇于探索的创新意识。另一方面,通过设计开放性、探究性的教学任务,开展项目驱动、问题导向的教学活动,引导学生将所学知识应用于解决实际问题,提升动手实践、联结创新的能力。

(三) “五模块”与“双创新”的内在联系

纳米材料“五模块双创新”课程体系实现了“五模块”与“双创新”的深度融合、协同促进。“五模块”是实现“双创新”培养目标的支撑框架和实施路径。创新教育教学理念为“双创新”培养提供思想引领和方向指引,促进教师更新教育观念、优化育人方式。完整知识体系为“双创新”培养提供前沿学科内容和坚实的知识基础,夯实学生创新发展的根基。现代化教学方法和手段为“双创新”培养营造了良好的学习环境条件,促进知识的高效传授和创新能力的生成。反之,“双创新”培养需求也对“五模块”提出了新的要求和挑战。创新意识和创新能力的培养需要在“五模块”中有机融合创新元素,优化教学内容、改进教学方法、创新实践育人机制,推动课程体系的迭代升级和动态发展。

二、“五模块双创新”课程体系的优化策略

(一) 制定创新教育教学策略和方法

面对新时代纳米材料人才培养的新要求,需要制定创新教育教学策略和方法。教师应树立先进教育理念,突破传统“灌输式”教学模式,

采用启发式、参与式、讨论式等教学方式,着力调动学生学习的主动性和积极性。在教学设计中,应围绕纳米材料前沿问题、工程实际问题,设计开放性、探究性的教学任务,鼓励学生开展头脑风暴、自主学习、小组协作等活动,提出新颖的想法和解决方案。

教学过程中,教师应注重引导学生进行批判性思考、发散性思维,鼓励学生创新质疑、敢于探索,培养学生的创新意识和创新思维^[1]。此外,还可以邀请行业专家、创新创业导师走进课堂,分享前沿技术动态和创新创业经验,拓宽学生视野。在制定创新教育教学策略和方法时,教师还应重视因材施教,根据学生的兴趣特长、知识基础和学习风格,灵活采取个性化的教学方案。例如,对于学习基础较好、富有创新潜质的学生,可以为其提供更具挑战性的项目任务和自主探究机会;对于学习有困难的学生,则应加强学习指导和鼓励支持,帮助其建立学习信心和兴趣。

(二) 建立课程内容更新机制

纳米材料学科知识更新速度快、前沿成果层出不穷,课程内容的与时俱进至关重要。课程团队应建立完善的课程内容更新机制,紧跟学科发展前沿,适时将纳米技术的最新进展、产业应用的最新需求纳入教学内容^[2]。一方面,教师应加强学术前沿跟踪,通过文献研读、学术会议、专家讨论等方式,及时掌握本领域的前沿动态和发展趋势,并结合教学需要提炼、转化为教学内容。

另一方面,高校应强化产学研协同育人,邀请行业专家、企业工程师参与课程建设,围绕纳米材料在信息、能源、生物、制造等领域的应用需求,优化课程内容,增强教学内容的前瞻性、实践性和应用性。同时,教师应立足本校实际,根据学生特点和培养目标,对课程内容进行选择、重组和创新设计,体现学校和专业的特色。课程内容更新要处理好经典与前沿、基础与应用、必修与选修的关系,构建内

容合理、衔接有序、特色鲜明的课程知识体系。

（三）充分利用现代化教学手段

现代信息技术飞速发展，为纳米材料课程教学提供了新的手段和可能。教师应善于利用现代教育技术，创新教学模式和学习方式。线下教学中，教师可以利用多媒体课件、视频动画、虚拟仿真等手段，生动直观地呈现纳米材料的微观结构、制备过程和应用效果，加深学生理解和印象^[3]。线上教学中，教师可以利用慕课、微课、在线开放课程等形式，为学生提供丰富的学习资源，促进自主学习和个性化学习。

教师还可以利用网络教学平台，开展在线答疑、在线测试、在线讨论等教学活动，加强师生、生生互动交流。此外，还可以充分利用纳米材料领域的研究热点和科研资源，通过科研项目驱动、仿真实验训练、学科竞赛等方式，引导学生将所学知识应用于解决实际科研问题，提升创新实践能力。通过现代化教学手段与传统教学方法的深度融合，打造立体化、多元化的智慧教学模式，为学生提供沉浸式、交互式的学习体验，提高教学效果和人才培养质量。

（四）完善评价指标体系

科学的评价指标体系是保障创新人才培养质量的重要抓手。传统的期末考试模式难以全面评价学生的创新意识和创新能力，需要构建与“五模块双创新”课程体系相匹配的评价指标体系。评价指标体系应覆盖知识、能力、素质等关键要素，综合考查学生对纳米材料知识体系的掌握、创新思维能力的提升、创新实践能力的发展以及团队协作、表达交流等创新素养。

在评价方式上，应注重过程性评价与终结性评价相结合，采用课堂表现、项目报告、实验操作、学习报告、创新成果等多元化考核方式，引导学生关注学习过程、重视能力发展。

在评价主体上，应发挥教师、学生、同伴、业界专家的协同作用，通过教师评价、学生自评、小组互评、企业评价等多视角评价，增强反馈的全面性和客观性^[4]。评价结果应及时反馈给学生，帮助学生客观认识自身优势和不足，持续改进学习方法，促进自主发展。完善的评价指标体系营造创新导向的“指挥棒”，引导学生全面发展，成长为高素质创新人才。

（五）健全课程体系动态调整机制

课程体系的动态调整机制是保障“五模块双创新”课程体系持续优化、不断迭代的关键。为了确保课程体系始终处于先进、科学、适应不断变化需求的状态，建立健全动态调整机制势在必行^[5]。通过多种渠道，如教学反馈问卷、学情分析、座谈访谈等，广泛听取师生、教学督导、教学管理者等各方意见建议，对教学实施中出现的问题和不足进行及时诊断并制定有针对性的改进方案，能够有力增强教学反馈与诊改机制的有效性。

完善的课程体系评价机制同样不可或缺，构建一个涵盖培养目标、教学内容、教学方式、课程评价等全要素的评价框架，定期开展评估诊断，方能实现课程体系的动态优化。课程体系研讨机制的建立，需要定期召开课程建设研讨会，邀请专家学者、行业专家、毕业生代表等各方力量，聚焦纳米材料人才培养的重点、难点、热点问题，在凝练共识、研判形势的基础上提出优化建议。跨学科协同创新的强化，要求主动对接信息、能源、生物、制造等相关学科，打造跨学科教师团队，推动知识的交叉融合，孕育富有前沿性和创新性的教学内容与教学方法。

（六）“双创新”培养效果提升

1. 强化创新意识培养

创新意识是创新人才培养的基石，在纳米材料教学中，应采取多种措施强化创新意识培养。教师在授课过程中要善于捕捉科学前沿的

创新成果,引导学生关注纳米材料领域的前沿进展,培养敏锐的科学洞察力^[6]。教师要设计富有创意、启发思考的教学活动,鼓励学生探索未知领域、挑战权威观点,敢于提出新奇想法。高校还要组织开设创新教育讲座,邀请业界创新创业先锋讲述创新历程和感悟,激发学生的创新热情。学校还应搭建创新实践平台,成立纳米材料创新社团,举办创新创意大赛,营造浓厚的创新文化氛围,引导越来越多的学生投身创新实践,唤醒内在创新潜能。此外,要注重学科交叉融合,开设跨学科创新课程,开拓学生创新视野,提升创新意识。通过创新意识的系统培养,使创新成为学生的思维习惯和行为常态,奠定创新人才培养的意识基础。

2. 加强创新能力培养

创新能力是将创新意识转化为创新成果的关键,纳米材料课程要强化学生创新能力的训练和提升。教师要广泛采用项目驱动、问题导向的教学模式,引导学生将所学知识应用于解决实际问题,在创新实践中提升能力。搭建创新训练平台,教师可以依托重点实验室、工

程中心等,开展纳米材料合成、表征、应用等方面的科研训练,提高学生的科研创新能力。鼓励学生参与教师科研项目,在真实科研环境中锻炼创新能力。学校还要积极组织学生参加各类学科竞赛和创新创业大赛,搭建展示创新成果的舞台,以赛促学、以赛促创。此外,要注重培养学生的批判性思维和创造性解决问题的能力,开展创新方法训练,如TRIZ、六顶思考帽等,使学生掌握科学的创新思维工具和方法,提升创新能力。通过创新能力培养体系的构建,使学生掌握开展创新活动的方法和技能,成长为具备突出创新能力的领军人才。

结束语

“五模块双创新”课程体系为新时代纳米材料教育改革提供了新路径。该体系以培养学生的创新意识和创新能力为核心,通过五个关键模块的有机组合构建了一个综合支持框架。这对于提高纳米材料专业培训的质量和输送高水平创新人才具有重要意义。未来,应继续深化这一课程体系的改革实践,不断优化其结构和实施策略,推动纳米材料教育的创新发展。

参考文献

- [1]张铭,王如志.“纳米磁电材料”混合式课程教学初探[J].教育教学论坛,2024,(18):117-120.
- [2]王松涛,任庆云,王志平.“纳米材料制备及技术”课程线上教学初探[J].科技风,2024,(12):100-102.
- [3]何伟艳,王威,滕英跃.“纳米材料与纳米技术”课程改革创新设计[J].教育教学论坛,2023,(45):55-58.
- [4]蔡世昌.高校纳米材料课程思政教学探索与实践[J].河南化工,2022,39(05):63-64.
- [5]胡小诗,吴炎,韩旭斌,等.《纳米材料科学与技术》课程教学探索[J].广州化工,2022,50(08):255-256+269.
- [6]梁红波,李艺璇,熊磊,等.“纳米材料与技术”课程创新能力和发散思维培养的教学改革与实践[J].南昌航空大学学报(自然科学版),2020,34(04):83-86.

基金项目:湖北工程学院教学改革研究项目资助“以培养学生创新实践能力为导向的《纳米材料》课程教学改革与实践”(JY2024035)