

材料科学与工程高层次研究型人才培养模式探索

胡克

(广东海洋大学, 广东 阳江 529500)

摘要: 随着中国式现代化进程的不断推进, 教育理念的不断变革, 高等教育逐渐从大规模高速扩张转向高质量内涵式发展, 对高层次研究型人才的培养力度逐渐增大。尤其作为与现代科学技术、国民经济发展联系紧密的专业, 材料科学与工程专业需要针对中国式现代化发展需求, 培养出适应新技术、新业态、新模式的高层次研究型人才, 为各个领域的发展奠定人才基础。本文结合笔者实践经验, 针对材料科学与工程高层次研究型人才培养现状, 在循序渐进原则、与时俱进原则、因地制宜原则之下, 提出可行的人才培养模式构建策略, 旨在为相关工作的开展提供借鉴。

关键词: 材料科学与工程; 高层次研究型人才; 培养模式

一、材料科学与工程高层次研究型人才培养现状

首先, 当前的材料科学与工程专业教学以理论教学为主导, 实验课程为辅助, 且研究性实验课程比例未能满足实际需求。在部分高校中, 实验课程从属于各个学科的理论课程, 为增强理论教学效果而开设。这种情况下, 学生的“学”、教师的“教”往往会将重心放在理论课程上, 花在实践能力、研究能力培养方面的心思相对较少。其次, 课程内容存在滞后和孤立现象。在材料科学与工程专业教学中, 教学内容构建存在不同程度的滞后现象。这种现象主要是由教材编写周期与新材料发展速度之间的矛盾造成的, 尤其体现在实验课程的安排上。在部分高校, 材料科学与工程专业实验课以理论知识体系为主线, 像一粒粒珠子被理论知识串联起来, 但是各个实验之间却是相互孤立的, 缺少一定的内在完整性、系统性、连贯性。最后, 部分高校为材料科学与工程专业安排的基础性验证实验占比较大, 实验课程中缺少研究性、综合性、创新性实验项目, 不利于高层次研究型人才培养。课程中的实验往往为了验证某个理论、性能而设计, 实验活动局限于此类实验, 而缺少创新、研究, 影响了学生在实验设计、工程技术运用、实验探索方面的能力培养。

二、材料科学与工程高层次研究型人才培养模式构建原则

(一) 循序渐进原则

材料科学与工程专业教学的发展不是对现有人才培养模式的全盘否定, 而是对现有人才培养模式的进一步完善、创新。新时代背景下, 高校既要将新的材料科学与工程高层次研究型人才培养模式视为新事物, 又要将其当作教学经验的积累成果, 对其进行循序渐进地优化。人才培养模式构建, 关系到本专业学生的全面发展、高校的品牌化发展, 更关系到社会的进步、人们生活水平的提升, 高校秉承循序渐进原则创新材料科学与工程高层次研究型人才培养模式, 避免教学改革过程中出现重大失误, 是满足多方面诉求的关键举措。在材料科学与工程专业教学改革工作中, 高校要做到稳中求进, 促进高层次研究型人才培养模式的逐步优化。

(二) 与时俱进原则

“高层次研究型人才”并非一个静止的概念, 它是与社会发展联系紧密的, 关注社会发展中不断出现的新思维、新事物的。指向高层次研究型人才培养的材料科学与工程专业教学不能因循守旧, 而是要与时俱进, 不断吸收新技术、新思想, 实现不断地自我完善。教师应不断完善学科体系建设, 针对材料领域的发展动态与趋势构建开放型的教学模式, 促使人才培养工作衔接产业革命和中国式现代化发展需求。

(三) 因地制宜原则

每一所高校都有自己的办学特色, 材料科学与工程高层次研究型人才培养模式探索不能追求“千校一面”“千篇一律”, 而是要在总结自身优势、明确自身缺陷的基础上, 以因地制宜理论为指导真正做到扬长避短, 集中优势攻克人才培养难题。这意味着教师要充分意识到, 进行教学改革的目的在于协调人才培养模式与学生多元化发展需求、中国式现代化发展需求之间关系, 并在教学实践中根据本校办学特色, 探索交叉立体式的、多层次的人才培养模式。

三、材料科学与工程高层次研究型人才培养模式构建策略

(一) 推进实验课程体系改革

对材料科学与工程专业实验课程体系进行改革的目的在于促使学生在掌握必要理论知识和实验技能的同时, 掌握综合应用本专业知识与技能开展工作、解决科研问题的能力, 帮助他们成长为高层次研究型人才。所以, 在高校中, 材料科学与工程专业实验课程体系改革工作可以从以下三个方面着手进行。首先, 高校要将之前独立开设的材料测试技术课程融入学生自行设计合成出的各类材料的表征环节中, 通过丰富学生综合实践经验, 促使他们熟悉各类仪器使用方法、基本原理, 以及对其在各类材料测试表征中应用方法, 为开展相关研究活动奠定知识与技能基础。其次, 高校要将之前独立开设的材料性能试验融入学生自行设计合成后处理各类材料、对实验材料进行性能检测的综合实践环节中, 帮助学生从“整体”视角理解专业知识与技能。具体而言, 教师需要在各项实验活动中, 引导学生对自己制备的产品性能进行检测, 对材料配方设计方案中的不足加以改善。相关实验体验的积累, 能够促使学生深层次理解“结构决定性质”内涵, 对学生实验理念的构建、实验综合技能的提升均有十分重要的意义。

(二) 强化实践教学

1. 开展任务驱动教学

针对高层次研究型人才培养需求, 材料科学与工程专业教师可以依托在校实践基地组织学生进行小规模的情境演练, 引导他们在对某种新材料的生产、研究活动中, 掌握金属材料、无机非金属材料、高分子材料、耐磨材料、表面强化、材料加工工程等方面的专业知识与技能。首先, 教师结合材料领域的发展情况提出制备某种新材料的任务与要求, 通过任务驱动的手段, 将专业课程教学与材料学发展联系起来, 让学生亲身体验从产品设计到产品质量检测的整个过程。其次, 对学生进行分组, 要求其以小组为单位完成材料生产任务。在学生进行新材料制备之前, 教师需要对他们的制备计划与方案进行审核, 确认其可行性之后, 再

组织学生依照既定的计划进行实验活动。以新材料制备任务为驱动促进学生参与，可以促使学生将注意力集中在实践上，将理论知识作为工具支撑各环节的实践活动，有效培养了学生的实际操作能力、知识综合应用能力、实验设计、新材料研究能力，这对于学生成长为高层次研究型人才是十分重要的。

2. 重视半自助式教学

在半自助式教学中，需要构建以学生为中心的生本课堂，要求材料科学与工程专业教师、企业人员作为指导者辅助学生完成各项学习任务，对他们的跨学科解决问题能力、独立思考能力、操作能力进行综合培养。将该教学方式引入材料科学与工程专业，促使学生像吃自助餐一样主动“吃掉”专业知识，对其进行内化，是培养学生新材料研究能力的重要方法，首先，材料科学与工程专业教师要重视与企业的合作，与企业一线研究人员共同为学生设计开展自主学习所需要的硬件环境，以确保其学习任务可以顺利完成。比如，专业教师可以在总结教学经验，参考企业一线研究人员建议的基础上设计实践学习任务，并列出具体的硬件设备清单，对本校的实训室环境进行完善。其次，教师要将真实的材料研究、生产任务与教学内容进行结合，提升实践教学的实践意义。在此过程中，可以由合作企业提供相关的硬件设备与教学案例，为学生掌握前沿操作技术、提升专业知识综合应用能力提供所需平台。

3. 推进综合创新实践教学

在指向高层次研究型人才培养目标，提升学生创新思维能力、自我管理能力和领导力、应变力、工程思维能力、科研能力的实际过程中，教师应注重综合创新实践教学模式的构建，通过学科竞赛、毕业论文（设计）、科研训练等形式促进学生综合素质与能力的迅速发展。首先，教师要重视理论教学，帮助学生夯实理论知识基础，掌握相应的实验技能，引导他们组成研究团体，鼓励他们根据自身的优势与兴趣进行实践性学习。也就是说，进行实践教学时要进行师生“双向”选择，既导师的研究方向、由师生共同组成的研究团体为基础推进科研活动，促使学生参与到研究方案、技术路线设计工作中，加强对学生的动手能力、创新意识、研究能力的培养。其次，教师要重视毕业设计（论文），充分利用该实践教学环节对学生社会责任意识、动手能力、综合实践能力、科研能力进行综合培养。比如，教师可以对毕业设计的时间进行延展，引导学生从大一一开始为毕业设计（论文）做准备。具体而言，教师需要引导学生在大一阶段确认选题与研究方向，并在之后的学习过程中不断收集资料、进行相应的知识积累与技能锻炼。

（三）加强对数字化技术的应用

针对实验课程中缺少研究性、综合性、创新性实验项目等问题，教师要在材料科学与工程高层次研究型人才培养活动中加强对数字化技术的应用，拓展学生实验范围、丰富学生实验项目。首先，教师可以进行数字化教学资源开发，为实验教学的创新奠定基础。比如，依托数字化技术开发实验项目，培养学生实验设计、材料领域研究能力。这需要与合作企业协商，拍摄相关实验流程、车间生产实践流程，并将其作为教学素材与资源应用到实验教学中，为学生构建材料科学与工程技术的应用情景，激发学生的探索、实践兴趣，促使他们主动结合某种需求设计新材料制备、性能研究方案。其次，教师要鼓励学生自主收集新材料的应用、制备案例，开阔学生的思路与眼界，促进学生科研能力发展。教师指导学生进行案例收集，不仅丰富了学生的材料科学与工程学习体验，而且启发了学生进行研究性、创新性实验的思路，对学生成长为高

层次研究型人才具有十分重要的意义。同时，作为学生也要理性客观地认知材料科学与工程领域的发展形势，加强对新材料、新技术、新理念的了解。以各个数字化平台为依托，学生可以一边完成学业，一边了解感兴趣的细分领域、相关行业政策，并参考新材料制备、应用的成功案例，对自己的未来发展计划进行调整。

（四）加强师资队伍建设

高层次研究型材料科学与工程专业人才的培养，对教师的教学能力、知识体系、实践能力均提出了更高要求。作为教学的主要实施主体，一线材料科学与工程专业教师应主动提高自身能力，加强与其他学科教师、相关研究人员之间的合作，从而推动协同育人模式构建，促进学生向材料科学与工程高层次研究型人才的发展，实现人才培养质量的进一步提升。首先，教师可以利用网络途径搜集材料科学与工程专业高层次研究型人才培养方面的成功案例，借鉴同行的经验来丰富自己的知识储备、人才培养模式创新视角。其次，教师可以成立创新创业型材料科学与工程人才培养教研小组，对相关人才培养问题进行总结和讨论，促进相关人才培养经验的积累、培养方法的丰富。最后，教师还可以进行集体备课，通过发挥集体智慧推进人才培养模式创新。备课过程中，小组成员需要轮流担任主备课教师；主备课教师需要在完成教学设计以后，通过网络渠道将其分享给小组成员，提升集体讨论效率；各个小组成员需要以讨论出的教学设计为基础，结合个人教学风格与学情进行人才培养模式构建，进行对教学设计的二次开发。

四、结语

总而言之，指向高层次研究型人才培养目标，对本校所独有的教育资源进行综合利用，构建出符合学生需求与教育改革潮流的材料科学与工程专业教学模式，为中国式现代化发展提供适应新技术、新业态、新模式的人才，是材料科学与工程专业发展的重要方向。作为教师，需要把多种新型教学手段与教学理念融合于课程教学，从而使课程教学模式更为新颖、内容更为充实，让材料科学与工程专业教学呈现出更大的朝气。

参考文献：

- [1] 张春梅, 梅开元, 程小伟, 等. 新工科背景下基于科研成果转化导向的校企协同育人模式实践——以西南石油大学材料科学与工程专业为例 [J]. 西部素质教育, 2023, 9 (24): 1-4.
- [2] 周磊, 王军锋, 乔芬. 双碳目标下储能科学与工程专业建设探讨 [J]. 内江科技, 2023, 44 (12): 83-84.
- [3] 冯超. 材料科学与工程专业人才培养模式探讨——以蚌埠学院为例 [J]. 兴义民族师范学院学报, 2023 (06): 68-71.
- [4] 郭腾, 仇海全, 闫浩然, 等. 运用学科交叉思维构建计算机与材料科学相结合的课程及其教学实践研究 [J]. 科技风, 2023 (35): 111-113+162.
- [5] 王剑, 张王刚. 材料科学与工程专业课程设计的实践探讨 [J]. 山西青年, 2023 (23): 64-66.
- [6] 罗晶, 张辰, 周莹, 等. 材料科学与工程专业综合实习存在的问题及改革策略——以南京林业大学为例 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52 (12): 191-193.
- [7] 丁正平, 李建斌, 王莹, 等. 新工科背景下材料概论课程的教学改革实践——以常州大学材料科学与工程专业为例 [J]. 造纸装备及材料, 2023, 52 (12): 197-199.
- [8] 饶中浩, 刘新健, 刘臣臻, 等. 储能科学与工程专业建设与人才培养模式进展与探讨 [J]. 储能科学与技术, 2024, 13 (03): 1083-1095.