

Exploration and practice of earth science teaching system under the background of “specialization and innovation integration” education

Hongyu Zhang Pei Lv

Key Laboratory of Strategic Critical Mineral Resources, College of Earth Sciences, Hebei University of Geosciences, Shijiazhuang, Hebei, 050021, China

Abstract

With the continuous advancement of China's “mass entrepreneurship and innovation” policy, college students' entrepreneurship and innovation education has increasingly attracted widespread attention from all sectors of society. As the primary vehicle and tool for entrepreneurship and innovation education, entrepreneurship and innovation courses are crucial in cultivating talents with entrepreneurial and innovative qualities. In particular, as “opening up new fields and tracks for development through scientific and technological innovation, and shaping new drivers and advantages for development” becomes a major direction for China's scientific and technological development and reform, how to integrate professional education with entrepreneurship and innovation education (integration of specialization and innovation) has become key to the construction and reform of entrepreneurship and innovation courses. Earth sciences is one of the most important foundational disciplines in China, serving not only as a fundamental support for national security and economic development but also as a critical area for ecological civilization construction and scientific and technological innovation. Therefore, integrating entrepreneurship and innovation education into earth sciences education is a key measure to address global challenges, stimulate technology transfer, broaden career paths, and cultivate compound talents with both scientific insight and market thinking for sustainable development.

Keywords

innovation; entrepreneurship; earth science; integration of specialization and innovation

“专创融合”教育背景下地球科学教学体系的探索与实践

张宏宇 吕沛

河北省战略性关键矿产资源重点实验室, 地球科学学院, 河北地质大学, 中国·河北 石家庄 050021

摘要

随着我国“大众创业、万众创新”政策的持续推进, 大学生的创新创业教育日益受到社会各界的广泛关注。作为创新创业教育的主要载体和工具, 创新创业课程是培养具备创新创业素质人才的关键所在。特别是, 随着“以科技创新开辟发展新领域新赛道、塑造发展新动能新优势”成为我国重大科技发展和改革方向, 如何将专业教育与创新创业教育融合(专创融合)成为创新创业课程建设和改革的关键。地球科学是我国最重要的基础学科之一, 既是国家安全、经济发展的基础支撑, 也是生态文明建设、科技创新的关键领域。因此, 在地球科学教育中开展创新创业教育, 是应对全球挑战、激发技术转化、拓宽职业路径的关键举措, 为可持续发展培养兼具科学洞见与市场思维的复合型人才。

关键词

创新; 创业; 地球科学; 专创融合

1 “专创融合”在地球科学教育中存在的问题

地球科学是研究地球及其演变的一门自然科学, 是关于地球的物质组成、内部构造、外部特征、各圈层间的相互作用和历史演变的综合学科。地球科学的研究内容包含矿产

勘查、石油开采、煤炭开采、环境评价与保护、地质灾害防治、农业生产等国计民生领域。因此, 做好地球科学教育与创新创业教育的融合, 不仅关乎创新创业课程本身的建设和改革, 而且关乎国计民生的稳定。尽管诸多学者已意识到地质科学教育与创新创业教育融合的重要性, 但仍未给出具体的解决方案(王青春等, 2022; 祁阳阳等, 2022; 滕笑丽等, 2023)。这主要源于现有研究相对缺少从“理论-实际-实践-改革-服务”体系中出发, 从而制定出适合地球科学教学体系的“专创融合”创新创业教育。

【基金项目】河北地质大学创新创业教育教学改革研究与实践项目资助(项目编号: X2023cxcy016)。

【作者简介】张宏宇(1990-), 男, 中国辽宁丹东人, 博士, 讲师, 从事地球化学研究。

1.1 对政策教育理念不清

国家战略是我国顶层政策设计，其目的是制定和实施用以维护国家利益、促进国家发展、确保国家安全和提升国家实力的总体策略。围绕国家战略开展创新创业，一方面可获得国家大量技术和资金支持，可通过借势政策红利，融入国家大力发展的创新体系，规避制度性风险，从而降低创业风险。另一方面，可优先抢占未来赛道，把握结构性机遇，从而获得庞大市场，避免进入发展潜力较小，甚至是夕阳产业的赛道。然而，现有地球科学课程缺乏国家战略与创新创业间关系的相关教学内容，导致学生对当前国家战略，特别是与地球科学相关国家战略的理解较少，从而削弱学生围绕国家战略开展地球科学创新创业的能力。总之，由于缺乏将与地球科学相关的国家战略与创新创业有机结合的环节，现有地球科学课程体系导致学生无法将与地球科学相关的国家战略与创新创业有机结合，从而开展创新创业活动。

1.2 对产业的实际需求不清

高校课程体系与校外企业需求的关联较弱。当前，随着计算机技术的迅猛发展，地球科学相关企业（如矿产勘察、矿产开采、环境污染治理等领域）已从传统的矿产勘察、地质背景数据调查、矿产冶炼，转向环境服务、数据驱动、可持续发展转型。然而，现有高校课程体系仍以传统地球科学理论为核心，对当前地质行业新兴技术（如三维地质建模、GIS技术、大数据分析）的融入不足，特别是对企业需求的复合型人才（地质+工程+环境+数字化）培养不足。导致这种现象的原因主要有两方面。一方面，部分教师仍然以课本知识教学为主，未及时将新技术、新方向融入课本和课堂中。另一方面，教师在企业运行和发展中的参与度较低，无法捕捉到行业最新发展动态，导致无法深入剖析地球科学相关产业的未来发展方向，即企业发展需求。

1.3 对如何开展创新创业不清

地球科学作为我国最重要的基础学科之一，长期以基础研究为主，尤其注重理论层面的深入探究，以及野外实地的详尽调查。同时，正是这种研究模式和侧重点，在一定程度上限制了创新创业文化与地球科学的融合。尽管部分教师积极与地矿行业展开合作，投身于成矿机制以及矿产勘察等相关工作。然而，在如何将研究成果成功转化为具有市场价值的产品这一关键环节，以及对应所应采取的商业模式方面，教师仍然极度缺乏系统性的实践经验。作为为学生传道、授业、解惑的关键环节，教师在上述知识领域的缺失，将导致难以将地球科学的创新创业教育自然而有效地融入到日常课堂教学，最终造成地球科学相关专业的学生对于如何围绕各自所学的专业开展创新创业活动感到迷茫和困惑，缺乏明确的方向和思路。

2 “专创融合”在地球科学中的探索与实践

当前，地球科学类高校教师在创新创业领域面临认知

与实践双重困境，其根源在于学科的传统定位、资源支持不足及能力短板等多重制约。为实现科研价值向市场效益的有效转化，需构建“教育理念—产业需求—教育体系”协同机制，推动地球科学的创新创业生态的良性发展。

当前，在社会发展的新形势下，地球科学类专业高校教师在创新创业这一重要领域正面临着认知与实践的双重困境。其原因是多方面的，除上文提到的学科长久以来的传统定位较为局限，使得教师在创新创业方面的思维受到一定束缚外，资源支持的严重不足是另一项重要原因。例如，缺乏针对性创新创业课程、缺乏配套平台（如缺少模拟创业实验室、技术转化中心）、跨学科融合不足（如缺少与工程、信息技术、经济管理等学科的交叉融合）。

为了能够切实实现科研价值向市场效益的有效转化，从而创造出更大的经济和社会价值，迫切需要构建起“教育理念—产业需求—创新创业实践—教育体系改革”的协同机制。通过这一机制，能够更好地整合各方资源，促进信息的流通与共享，进而推动地球科学领域的创新创业生态朝着良性的方向不断发展，为行业的进步注入源源不断的活力。

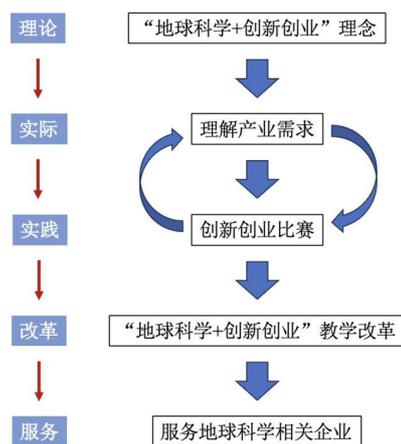


图1 “专创融合”教育背景下地球科学教学体系的探索与实践技术路线图

2.1 形成地球科学课程中创新创业教育理念

为了提升学生围绕国家战略开展创新创业的能力，首要条件是强化教师围绕国家战略开展创新创业的能力。这需要教师了解我国国家战略规划，筛选与地球科学相关的国家战略，识别可衍生出的创新创业活动，最终将这些理解融入到地球科学课程教育，从而提升学生围绕国家战略开展创新创业的能力。

以高纯石英为例。高纯石英是我国新兴战略性关键矿产。这得益于高纯石英具有耐高温、耐腐蚀、坚硬、低热膨胀性、高绝缘性等特点，可成为半导体、战略新兴矿产不可或缺的基础材料。针对高纯石英，可以开展高纯石英成矿机制、高纯石英找矿技术、高纯石英提取技术、高纯石英合成技术等创新创业工作。其中，高纯石英成矿机制的研究，

可以提升学界对高纯石英形成机制的认识;高纯石英找矿技术、高纯石英提取技术、高纯石英合成技术的突破,可以形成配套科技企业,是通过创新-创业的体现。

2.2 促进教师和学生产业需求的了解

为了切实有效地提升学生对地球科学相关产业需求的全面了解,一个至关重要的前提是大幅度提升教师对地球科学相关产业需求的了解程度。这一目标的实现需要学校充分发挥牵头引领的作用,积极鼓励并且大力发展教师与企业之间的深度合作。例如,学校应当要求教师定期赴企业挂职锻炼,让教师亲身融入企业的工作环境,从而深入了解企业的运作模式和实际需求;或者引进企业专家担任兼职教授,通过他们的经验分享和专业讲解,为教师和学生提供最前沿、最真实的企业需求信息。只有这样,才能真正做到让教师和学生都能详细了解企业的需求,为培养符合产业需求的专业人才奠定坚实的基础。

在此基础之上,联合由众多经验丰富的企业专家所组成的委员会,以固定的周期对培养方案予以修订。不仅如此,还特意增设了诸如数字化技术、环境地质等具有交叉性质的课程。积极鼓励企业深度参与到毕业设计的选题以及评价工作当中。共同建设校企实验室、虚拟仿真平台,通过这些手段来模拟极为真实的工作场景(例如地质灾害预警系统的具体操作流程)。同时,建立起有关毕业生职业发展的全面数据库,依据其中的数据反馈来反向优化培养的目标。最终,切实有效地提升学生对于地球科学相关产业实际需求的全面了解。

2.3 提升教师和学生创新创业的实践

教师作为教育体系的基础和核心,其专业素质和认知水平直接决定了人才培养的质量。提升教师对创新创业的理解,是构建高质量创新创业教育的重要支撑。首先,教师对创新创业的深入认识可以有效优化教学设计和教学环节,从而使学生更易理解创新创业的意义和开展方式。其次,教师对创新创业的深入认识有助于构建系统性创新创业教育体系。地球科学类教师对围绕地球科学开展的创新创业活动的

深入认识,可促进构建适用于地球科学学科的创新创业教育体系,从而提升地球科学专业学生的创新创业意识和能力。

2.4 以国家战略需求为导向,完善创新创业教育体系

优化政策与评价体系是激发教师动力的核心。高校需突破传统以论文、项目为核心的考核机制,将专利转化、企业孵化、横向课题收益等创新创业成果纳入职称评审与绩效奖励体系,并设立专项基金支持技术孵化与风险补偿。高校需联合科技园区或行业协会搭建校内孵化器,为教师提供技术转化所需的办公场地、法务咨询及融资对接服务,并强化跨学科协作,推动地质学与人工智能、环境工程等领域的交叉创新,拓展地质灾害预警系统、绿色矿山技术等应用场景。高校需开设创业课程与工作坊,邀请企业家、投资人讲授商业模式设计、知识产权运营等实务知识,并组织教师参与创业大赛、行业展会以积累市场经验。同时,鼓励教师以“科研—教学—创业”联动模式带领学生开发地质科普产品、监测设备等项目,在实践中培养复合型能力。

总之,基于以往创新创业经验形成系统性讲座内容,为地球科学类学生开展相关培训讲座;其次,通过指导学生参与创新创业比赛,提高学生的创新创业能力;最后,以反馈信息(讲座和比赛)为导向,深化创新创业教育改革,达到学生学习和老师授课协同进步的目的。研究成果不仅为创新创业教育融入地质学教育提供教学改革的理论和实际依据,而且为地方类地质高校如何通过创新创业更好的服务地方产业提供有益经验。

参考文献

- [1] 祁阳阳,陈昭颖,刘彦娇.地质类专业研究生创新创业教育路径探析——以中国地质大学(武汉)地质资源与地质工程学科为例[J].创新与创业教育,2022,13(02):113-117.
- [2] 滕笑丽,蒋钰鑫,赵得爱等.创新创业教育与专业教育深度融合背景下地质学拔尖创新人才培养路径探索[J].创新与创业教育,2023,14(02):151-156.
- [3] 王青春,贺萍,王祥.地质类专业基于学情开展创新创业教育实施路径研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(09):161-164.