

基础学科与工科主动交叉融合的探讨

史训立 张琳

河北地质大学数理教学部 河北石家庄 050031

摘要:以学科交叉融合为特征的学科专业改革是满足国家创新驱动战略对多元化、创新型人才需求的重要举措。基础学科与工科之间的交叉与融合具有尤为重要的意义。其中,在基础学科专业中根据学校传统特色、人才培养目标,结合教师知识结构开设部分与某些工科专业的学科交叉课程可以视为基础学科的主动融合。传统学科门类划分使得各学科都存在不同程度的学科壁垒现象,这已成为阻碍学科交叉共融的主要障碍。本项目通过面向某高校数学专业开设学科交叉课程《计算地球化学》作为尝试,来论证基础学科与工科主动融合的的必要性和可行性。

关键词:交叉融合;创新驱动;人才培养;计算地球化学

为应对新一轮科技革命和产业变革的挑战,主动服务国家创新驱动发展和一系列重大战略,加快工程教育改革创新,支撑产业转型升级,教育部积极推进新工科建设。新工科的内涵明确提出要以继承与创新、交叉与融合、协调与共享为途径,达到培养未来多元化、创新型卓越工程人才的目标^{[1][2]}。其中,学科的交叉与融合是实现专业改革创新的有效途径。国务院前总理李克强同志 2021 年 7 月在考察国家自然科学基金委员会并主持召开座谈会时曾经说过,基础研究是推动原始创新、构筑科技和产业发展高楼的基石。因此,基础学科与工科之间的交叉与融合具有尤为重要的意义。一方面,工科专业的诞生和发展离不开基础学科的理论支撑;另一方面,工科发展过程中不断产生的理论问题也促使基础学科的进一步发展。在高等教育范畴,基础学科与工科的交叉与融合可以归结为被动融合和主动融合两种模式。其中,工科专业增加理科基础课程的权重和强度是基础学科的被动融合;而在基础学科专业中根据学校传统特色、人才培养目标,结合教师知识结构开设部分与某些工科专业的学科交叉课程可以视为基础学科与工科专业的主动交叉融合(以下简称主动交叉融合)。

1. 主动交叉融合是打破学科壁垒的有效途径

自然科学不同学科之间的界限本身就不很明确,不同学科的研究领域之间存在较大的重叠。只是由于人类学习获取知识的能力有限,后来才将自然科学划分为不同的学科。此举虽然为人们在选择所学内容时提供了方便,但也形成不同学科的学科壁垒^[3]。因此,学科的交叉融合从某种意义上

上说并非学科发展的一定阶段的创新之举,而是对科学本源的一种回归。为了进一步打破学科壁垒,促进学科间交叉融合,2021 年 1 月,国务院学位委员会、教育部印发通知,在原有 13 个学科门类基础上,新设置“交叉学科”门类^{[4][5]}。数理化等基础学科和工科在自然科学中地位、属性和所能发挥作用不同,因此,基础学科与工科专业的深度交叉融合具有非常重要的意义,关于这方面的理论研究和实践案例也屡有报道。基础学科与工科专业的交叉融合常处于被动地位,即工科专业发展到一定阶段会借用和吸收基础学科的相关知识来寻求理论突破,进而升华为本学科新的知识累积,从而引入教材和课堂。但是,作为基础学科与工科专业的主动交叉融合却鲜有报道。究其原因,一是传统意识上人们认为术业有专攻,只注重了研究的深度,忽视了研究广度;二是受师资学源结构所限,具有一定的实施难度。如前所述,基础学科与工科进行主动的交叉融合也具有非常重要的现实意义。

对于具有明显专业特点或区域特色的高等学校由于整体科研实力相对较弱,要想进行创新发展,基础学科与工科的交叉与融合是一条行之有效的途径。以学科交叉融合为特征的学科专业改革是满足国家创新驱动战略对多元化、创新型人才需求的重要举措。以河北某地质背景为主的高等学校为例,进行了以“为资源环境可持续发展提供人才和科技支撑”为目标定位的“资源环境+”的学科战略布局,对部分专业的学院归属、课程设置等都做了调整。其中主动设置新专业可以理解为“+什么?”,而对现有专业的改革创新则是“如何+?”的问题。为适应上述人才培养要求,该校数学学科

信息与计算科学、数学与应用数学、应用统计学三个专业均进行了培养方案的修订工作。在最近一次培养方案修订过程中,结合学校办学定位,积极与地球科学相关学科进行主动融合,在新的培养方案中各数学专业均新增开设了《计算地球化学》课程。在本次培养方案修订过程中,我们结合学校办学定位,积极与地球科学相关学科进行主动融合,在新的培养方案中各数学专业均新增开设了《计算地球化学》课程,面向数学专业开设此课程的教学实践案例在国内尚属首次。

2. 本研究所用研究方法以及研究路线图

2.1 研究方法

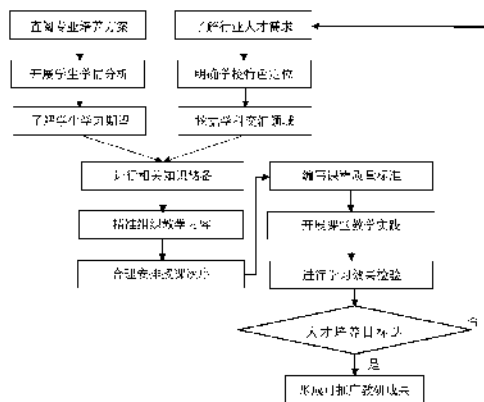
一、交流调研:通过采访相关教师和举行师生座谈,了解授课对象的相关地质和化学背景知识储备情况,以及对本课程的学习期望。

二、文献研究:查阅相关文献,深入学习基础学科和工科交叉融合的实现方式以及实施方法。

三、教学实践:结合学情分析,对授课内容进行选择和编排,制定课程质量标准 and 考核方式,并及时跟学生沟通,获得反馈信息。

四、经验总结:总结项目方案在教学实践中的经验,加以完善形成教研成果。

2.2 研究路线图



3. 研究结果

3.1 彰显学校办学定位、突出人才培养特色

为了适应当代人才培养目标的需要,学科建设与改革发展应遵循守正创新的原则。河北某地质背景为主的高等学校以“地经渗透、工管结合”作为办学特色,致使其在原地学强势学科基础上衍生出包括数学在内的众多学科。基础学科跟工科专业主动融合应考虑学校的办学基础和特色定位。地球科学的发展致使新的交叉学科不断出现,如数学地质、

计算地球化学等。这些学科的从业人员需要具备良好的理化基础,而传统地质专业学生因理化基础知识储备不够要想进行这些方向的研究工作难度较大,因此造成此类人才的相对短缺。面向数学专业学生有选择性地开设部分与地质学科交叉融合的课程,如《计算地球化学》等,可使学生的知识结构更加具有特色,在未来人才竞争中形成错位优势。

3.2 开拓学生科学视野、开辟学生就业渠道

由于我国传统的学科设置与划分等原因,各学科之间会出现学科壁垒的现象。工科专业学生经常面临因数理基础知识储备不够在后续学习或者科研中的后劲不足的问题。而基础学科学生虽然理化基础扎实,但缺乏相关背景知识不能将其用于解决工科中的科学问题。面向该校数学专业开设《计算地球化学》课程,可以使学生了解数学在地球科学中的应用,使学生得到将数学知识用于地质问题解决的实操训练,拓宽了学生的科学视野。对于某些学生可以鼓励其进行数学、化学和地球科学跨学科的学习和研究,在未来就业和考研中选择相关的专业和方向。由于具备良好数学功底,在未来的学习和工作中此类学生往往会有更好的表现。已有为数不少数学类学生本科毕业后从事地质相关研究工作,并且成绩突出。

参考文献

- [1] 张存贵. 新工科建设背景下学科交叉融合人才培养模式的探索与思考 [J]. 职业技术教育, 2019, 40(17): 17-20.
- [2] 周水清, 李日兵, 金伟娅. 新工科背景下关于创新型人才培养的探索与思考——以过程装备与控制工程专业为例 [J]. 高教学刊, 2023, (34):56-59.
- [3] 胥秋. 大学交叉学科组织的类型与特点探究 [J]. 现代教育科学, 2016, (1): 86-90.
- [4] 邱志勇, 邱文虎, 肖永红等. R 语言在地球化学数据趋势面分析中的应用 [J]. 数学的实践与认识, 2019,(49): 210-217.
- [5] 钟秉林, 苏原正. 基础学科对教育强国的战略支撑及其实现路径, [J]. 重庆高教研究, 2023.11.23, 知网网络首发.

作者简介:

史训立 (1979-), 男, 籍贯: 河北沧州。副教授, 博士, 从事化学及地球化学教学和科研工作。

本文系河北地质大学重点教改项目“‘资源环境+’布局下基础学科实现学科交叉融合的主动性实践——以《计算地球化学》课程为例”(2021J29)的成果之一。