

The Interdisciplinary Practice and Reform of Geotechnical Engineering and Machine Learning in Higher Education

Jing Bi¹ Di He¹ Pengfei Liu²

1. Guizhou University, School of Civil Engineering, Guiyang, Guizhou, 550025, China

2. Yangling Vocational and Technical College, Civil Engineering Department, Xianyang, Shaanxi, 712100, China

Abstract

In today's rapidly developing knowledge era, the traditional education mode of a single subject is difficult to meet the complex solution of scientific problems and social needs. The discipline division can only solve the problems in some fields, and it is difficult to adapt to the current complex and changeable problems and challenges. However, by integrating the knowledge system and research methods of different disciplines provides a new perspective and way to solve these problems. This paper discusses the importance of interdisciplinary practice in the educational reform, analyzes the limitations of the traditional education system from the perspective of a single subject, and proposes the educational reform strategy based on interdisciplinary practice. Through the existing case studies, this paper reveals the positive role of interdisciplinary practice in improving students' comprehensive ability, innovative thinking and international vision, and puts forward the existing problems and key points of interdisciplinary education reform practice, which provides a new idea for the future education reform.

Keywords

interdisciplinary discipline; education reform; comprehensive ability; innovative thinking; international vision

高等教育中岩土工程与机器学习的交叉学科实践和改革

毕靖¹ 何迪¹ 刘鹏飞²

1. 贵州大学土木工程学院, 中国·贵州 贵阳 550025

2. 杨凌职业技术学院土建系, 中国·陕西 咸阳 712100

摘要

在当今快速发展的知识时代, 单一学科的传统教育模式难以已经难以满足复杂的科学问题和社会需求的解决。学科划分方式只能解决某些领域的问题, 难以适应当前复杂多变的问题挑战, 而交叉学科通过整合不同学科的知识体系和研究方法, 为解决这些问题提供了新的视角和途径。论文探讨了交叉学科实践在教育改革当中的重要性, 分析了传统教育体系在单一学科视角下的局限性, 并提出了基于交叉学科实践的教育改革策略。通过现有案例研究, 论文揭示了交叉学科实践在提升学生综合能力、创新思维、国际视野的积极作用, 提出了交叉学科教育改革实践现存的问题和要点, 为未来的教育改革提供了新型思路。

关键词

交叉学科; 教育改革; 综合能力; 创新思维; 国际视野

1 引言

在当今快速发展的知识时代, 单一学科的传统教育模式难以已经难以满足复杂的科学问题和社会需求的解决。学科划分方式只能解决某些领域的问题, 难以适应当前复杂多变的问题挑战, 而交叉学科通过整合不同学科的知识体系和研究方法, 为解决这些问题提供了新的视角和途径。交叉学

科这一概念可以追溯到 20 世纪传统的, 最早由美国哥伦比亚大学心理学家提出的“跨学科”一词, 其意为超出单一学科范畴来进行研究活动。学科交叉已成为现代科学创新发展的重要源泉和不可替代的研究范式, 但学科交叉绝不是现有学科的简单拼凑与叠加, 而是一种打破学科界限, 在不同学科彼此间联结渗透、融会贯通之后的动态深度融合。面对学科交叉融合的趋势, 教育改革显得尤为迫切。传统的教育模式往往注重单一学科知识的传授, 忽视了学生在某些领域需要拥有跨学科思维和创新能力的。而现代社会对人才的需求已经转变为具备广泛知识背景、跨学科思维能力和创新精神复合型人才。因此交叉学科实践在教育改革中具有重要意义。通过交叉学科的项目研究和实践活动, 学生能够锻炼自

【课题项目】教育部产学合作协同育人项目(课题编号: 241100340084529)

【作者简介】毕靖(1986-), 男, 中国河北人, 博士, 副教授, 从事岩石力学、断裂力学等土木工程研究。

己的批判性思维，培养解决复杂问题的能力。同时，交叉学科实践还能够拓宽学生的视野，帮助他们更好地理解不同学科之间的联系和差异，从而培养出更加全面和具备综合素养的人才。因此，开展交叉学科实践的教育改革研究，不仅有助于解决现实问题，推动社会发展和科学进步，也能够促进不同学科之间的交流，推动学科体系的不断完善和发展。

近年来，国内外学者对交叉学科实践进行了广泛而深入的研究。这些研究不仅揭示了交叉学科在推动科技创新、解决复杂问题方面的独特优势，还为未来的学术发展和实践应用指明了方向。交叉学科实践通过整合不同领域的知识和方法，能够突破传统学科界限，促进新思想、新技术的产生。例如，材料学和土木学的相互交流融合，提出了水泥基超材料的创新性研究，发掘该研究在工程领域的应用潜力，为未来土木工程材料创新提供了宝贵的参考方向^[1]。岩土与机器学习的交叉学科实践和改革是当前工程技术和科学研究领域的重要趋势。综上所述，论文通过对国内外交叉学科教育现有的进程和实例，研究了交叉学科实践在教育改革现存的问题和要点，并将以此为结论，提出未来交叉学科教育改革的方向和方法。

2 交叉学科教育实践的国内外现状分析

在国外，许多顶尖大学已经将交叉学科教育纳入其教学和研究的核​​心。例如，斯坦福大学和加州大学伯克利分校等机构在此领域处于世界领先地位。斯坦福大学的研究团队通过开发新的基因测序算法，极大提高了基因识别的准确性和效率，为个性化医疗和遗传疾病研究提供了重要支持；哈佛大学的研究团队利用纳米材料开发出新型高效太阳能电池，通过优化材料的光电转换效率，大幅降低了清洁能源的成本。

在中国，虽然交叉学科教育起步较晚，但近年来已经得到了政府和高校的广泛关注和支持。例如，清华大学和北京大学均设立了交叉学科研究中心，致力于推动不同学科之间的合作与创新。然而，国内交叉学科教育仍面临诸多挑战，如学科壁垒、教育资源配置不均等问题。这些问题不仅影响了交叉学科教育的实施效果，也限制了其在培养创新型人才方面的潜力。

3 岩土与机器学习交叉学科的背景与趋势

岩土工程作为传统的工程学科，面临着复杂的地质条件和多变的外部环境，其研究和应用中大量依赖于基于经验和物理模型的数值模拟与实验分析。然而，传统方法往往存在建模复杂、计算成本高以及对大量现场数据依赖性强的问题，难以高效应对岩土工程中的非线性问题与不确定性挑战。随着大数据技术的发展，机器学习为岩土工程提供了新的工具和解决方案。通过将机器学习应用于岩土工程，可以从海量监测数据中自动提取有用特征，提升对地质材料和地质现象的预测能力。

随着计算技术的快速发展和更多相关数据的可用性提高，机器学习在岩土工程中的应用将更加广泛和深入。未来，岩土与机器学习交叉学科将在以下几个方面取得重要进展。数据处理与特征提取：利用先进的机器学习算法和技术，从海量岩土数据中提取有用的特征和规律，为工程设计和施工提供更加准确和可靠的依据。预测与决策支持：建立基于机器学习的预测模型，对岩土工程中的各种问题​​进行预测和决策支持，提高工程的安全性和效率。智能化施工与管理：将机器学习技术应用于岩土工程的智能化施工和管理中，实现施工过程的自动化、智能化和精细化控制。新领域与新方法的探索：推动岩土与机器学习交叉学科在新领域和新方法的探索上取得突破，为岩土工程领域的发展注入新的活力和动力。

综上所述，岩土与机器学习的交叉学科实践和改革具有重要的现实意义和广阔的发展前景。未来，应进一步加强学科交叉融合、优化课程体系、改革教学方法、建立评估体系和强化产学研合作等方面的努力，推动岩土与机器学习交叉学科的健康发展。

4 交叉学科实践教育的内涵及前瞻性

交叉学科实践教育是一种将不同学科的知识、方法和技能融合在一起，通过实践活动培养学生综合能力和创新精神的教育模式。它打破了传统学科之间的界限，促进了学科之间的交流与合作，使学生能够在跨学科的环境中学习和成长，培养学生的综合能力和创新思维。

单一学科教育往往聚焦于特定领域的知识和技能，学生的知识面相对狭窄。例如，数学学科教育主要围绕数学理论、定理、计算等，对于其他学科如物理、化学、生物等领域​​的知识涉及较少，这可能导致学生在面对跨学科问题或需要综合运用多学科知识的情境时，缺乏足够的知识储备和视野，难以全面、深入地理解和解决问题。

单一学科教育容易使学生形成固定的思维模式和方法，习惯从特定学科的角度去思考问题，缺乏灵活性和创新性。例如，学习工程学科的学生可能过于注重技术和逻辑，而在解决实际问题时，可能忽视了人文关怀、环境影响等其他重要因素。

单一学科教育难以培养学生跨学科的综合思维能力，如融合不同学科知识、发现学科间的关联和协同作用的能力。在当今复杂的社会和科技发展背景下，很多问题需要综合运用多学科知识和思维方式来解决，单一学科思维可能无法有效应对。

5 交叉学科实践教育面临的挑战

第一个问题是学科融合差异：交叉学科实践面前的是如何进行学科融合，不同学科的知识体系和理论框架存在较大差异，融合过程中可能会出现理解和应用上的困难。例如，将计算机与医学结合，由于医学和计算机之间涉及的领域交

集尚浅,要形成新的交叉学科具有很大的挑战性^[2]。同时各学科的教学方法和手段也各不相同,如何在交叉学科实践教育中找到合适的教学方法同样也是种挑战。

第二个问题是教师团队建设不足:教师往往具有单一学科的专业背景,缺乏跨学科的知识 and 经验,难以胜任交叉学科实践教育的教学任务,同时目前针对交叉学科教师的培训和进修机会相对较少,教师难以提升自己的跨学科教学能力。例如:统计学教师只在统计学深入研究,而对其他学科的认识不足以担任交叉学科的教授工作^[3]。

第三个问题是实践场地不足:交叉学科实践教育需要更多的实验设备和场地,而现有的教学资源往往无法满足需求。建立稳定的实践基地需要投入大量的人力、物力和财力,同时还需要与企业和社会机构建立良好的合作关系,这对于一些高校来说是一个颇具挑战性的任务。

第四个问题是课程负担过重:交叉学科实践教育要求学生学习多个学科的知识 and 技能,课程负担相对较重,会影响学生的学习效果和积极性。学生需要改变以往的学习方法和思维方式,以适应交叉学科实践教育的要求。例如:学生在本科期间只学习了土木工程类的课程,进入研究生学习阶段,还需要掌握化学类的知识,不仅加重了学习任务,也延长了学习周期。

最后是评价标准不够明确:由于交叉学科实践教育的特殊性,目前还没有建立起完善的评价体系,评价标准不明确,难以评价学生的学习成果和能力水平。现有的评价方式主要以考试和论文为主,难以全面评价学生的实践能力和创新精神。例如:有些学生在学术上颇有成就,但是缺乏创新精神和实践能力,有些学生恰恰相反,会对评价标准形成很大的影响。

6 交叉学科实践教育改革策略

创建跨学科研究中心或实验室,例如,一些高校设立的人工智能与医学交叉研究中心,将计算机科学、医学、生物学等领域的专家汇聚在一起,为不同学科背景的研究人员提供交流合作的物理空间与资源支持,促进学科间的深度融合。根据特定的研究问题或项目需求,从不同学科选拔合适的人员组成团队。

改革教育教学体系,设置跨学科课程,学校应开发并开设融合多个学科知识的课程,如“生物化学与分子生物学”课程,融合了生物学和化学的内容;“金融工程”专业课程,涉及金融、数学、计算机科学等多学科知识,培养学生的跨学科思维和综合运用多学科知识解决问题的能力。推行跨学

科培养模式,鼓励学生进行跨学科学习和研究,如双学位、联合培养项目等。学生可以同时攻读计算机科学和艺术设计两个专业的学位,将技术与创意相结合,为数字媒体等领域的发展贡献力量。

培养跨学科教师队伍,教师是教育教学的关键。通过培训、学术交流等方式,提升教师的跨学科素养和教学能力,使他们能够引导学生进行跨学科学习和思考。比如组织教师参加跨学科教学研讨会、邀请不同学科领域的专家为教师举办讲座等。

促进学术交流与合作,举办跨学科学术会议和研讨会:为不同学科领域的学者提供交流思想、分享成果的平台。例如,每年举办的“人工智能与社会科学国际研讨会”,吸引了来自计算机科学、社会学、心理学等多个学科的专家学者,共同探讨人工智能对社会发展的影响及应对策略。开展国际合作与交流,与国外的高校、科研机构开展跨学科合作项目。引进国外先进的学科交叉融合经验和先进技术,双方研究人员共同攻克能源与环境领域的难题。

7 结论与展望

具体结论如下:

①交叉学科教育实践通过整合不同学科之间的知识和研究方法,打破了单一学科教育带来的局限性。

②现代社会对人才的需求转变为具备广泛知识背景、跨学科思维能力和创新精神的复合型人才,交叉学科实践在教育改革中具有重要意义。

③我们可以通过创建跨学科研究中心、改革教育教学体系、培养跨学科教师团队和促进国内外跨学科学术会议来实现交叉学科教育改革的实践,推动教育体系的不断完善和发展。

综上所述,交叉学科教育改革的未来将更加注重学术融合、完善教育体系、优化教师队伍、增加资源投入、改进评价体系和加强国际合作,以培养更多具备跨学科思维和创新能力的复合型人才,推动社会发展,满足社会发展需求。

参考文献

- [1] 吴吉,卢秋月,胡正好.6位工程院院士指明学科发展方向[N].深圳商报,2024-11-06(A4).
- [2] 康力,王甦平.我国综合性大学医学学科交叉的现状学、难点及策略研究[J].上海交通大学学报(哲学社会科学版),2024,32(10):88-98.
- [3] 周丽,何少芳,宁子岚.交叉学科背景统计学专业课程教学改革研究[J].科技风,2024(30):39-41.