

面向海洋科学的“地球系统科学” 课程教学模式新探索

赵一飞, 刘 晴, 徐 敏, 陈 晔, 王丽珠, 赖正清

(南京师范大学海洋科学与工程学院, 江苏 南京 210023)

[摘要] 21 世纪, 地球科学发展到“地球系统”的新阶段, 强调地球系统各大圈层之间的相互作用, 从整体视角来研究地球各圈层之间相互作用的过程和机理。海洋作为地球的重要组成部分, 在地球科学体系中具有关键地位。为帮助学生在在学习海洋学科知识前建立系统思维, 南京师范大学海洋资源与环境专业开设“地球系统科学”课程。然而, 由于原有课程设置存在未充分考虑学生地理基础薄弱、对地学认识不足和自我价值导向不清晰等现实问题, 缺乏对“地球科学各要素之间的综合认知”、“从海洋科学角度认识地球系统”和“人地协调可持续发展观”等综合性、系统性内容的讲授。此外, 传统灌输式教学易导致学生思维固化、缺乏探索精神, 且理论教学偏重、实践环节薄弱, 不利于学生科研能力的培养。基于此, 重构课程内容体系, 注重从地球科学要素的综合认知、海洋科学案例分析和系统观培养出发, 采用问题驱动和案例教学相结合, 创新“三位一体”探究式教学模式, 并辅以多元化的考核体系, 注重知识与能力并重的评价, 探索新型海洋学人才培养模式, 有助于推动学生学习效果提升和学习能力培养。

[关键词] 地球系统, 海洋科学, 教学模式, 人才培养

[中图分类号] G642 [文献标志码] A [文章编号] 1672-1292(2025)04-0096-07

A New Exploration of Teaching Mode of “Earth System Science” for Marine Science

Zhao Yifei, Liu Qing, Xu Min, Chen Ye, Wang Lizhu, Lai Zhengqing

(College of Marine Science and Engineering, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: In the 21st century, earth science has entered a new stage of “earth system”, emphasizing the interactions between the lithosphere, hydrosphere, atmosphere, and biosphere, and studying the interaction processes and mechanisms of various earth's spheres from a holistic perspective. As an important component of the earth system, the ocean holds a crucial position in the earth science system. To help students develop systematic thinking before learning marine disciplines, the major of marine resources and environment at Nanjing Normal University offers an “Earth System Science” course. However, due to students' weak geographical foundations, inadequate understanding of earth science, and unclear self-value orientations, the course lacks instruction on “comprehensive understanding of various earth science elements”, “understanding the earth system from a marine science perspective”, and “sustainable development with human-environment coordination”. Furthermore, traditional rote learning methods tend to result in rigid thinking and a lack of exploratory spirit among students, with an emphasis on theoretical teaching and weak practical components, which is unfavorable for cultivating research skills. Based on this, we reconstruct the course content system, focusing on comprehensive understanding of earth science elements, marine science case analysis, and system-view cultivation. By combining problem-driven and case-based teaching methods, we innovate a “trinity” inquiry-based teaching mode and supplement it with a diversified assessment system that emphasizes both knowledge and ability evaluation. This exploration of a new talent cultivation model in oceanography aims to promote students' learning outcomes and learning ability development.

Key words: earth system, marine science, teaching mode, talent cultivation

收稿日期: 2024-11-19.

基金项目: 南京师范大学 2024 年度校级高等教育改革研究课题.

通讯作者: 刘晴, 博士, 副教授, 研究方向: 海洋资源与环境, E-mail: liuq@njnu.edu.cn

地球系统科学作为一门研究地球整体系统及其构成要素之间复杂相互作用的学科,已逐渐成为全球环境与气候变化、自然灾害防治、资源开发与管理等多领域研究的重要基础^[1-3]。了解地球系统的结构与演化,是大学生应具备的基本科学素养;从系统的角度看待自然以及人与自然的关系,是现代社会组织管理与决策者应具备的基本思维;用系统科学的思维与理论方法研究地球系统的结构与演化是现代地球科学工作者应具备的基本思维与能力。海洋作为地球中的重要组成单元,与大气、岩石圈、生物圈和水圈之间存在着密切的能量交换和物质循环,是全球气候调节、碳循环、生物多样性维持等关键过程的核心区域。因此,掌握地球系统科学的核心理念与方法,对海洋科学相关专业的学生尤为重要。

南京师范大学海洋资源开发技术和海洋资源与环境专业致力于培养具备扎实基础理论与实践技能的海洋科学高层次人才。专业成立之初,在本科生人才培养方案中就设置了“地球系统科学”课程,旨在通过系统的理论教学和实际应用训练,使学生掌握地球系统的整体性与复杂性,培养他们分析和解决实际海洋问题的能力。由于南京师范大学海洋学专业“地球系统科学”课程主要讲授内容多集中在五大圈层之间的关系,缺乏系统性教学。在当前全球环境问题日益复杂的背景下,提升学生的系统思维和跨学科研究能力显得尤为重要。因此,对“地球系统科学”课程进行教学模式的创新和优化,不仅有助于培养高素质的海洋科学高层次人才,还能推动地球系统科学教育的发展,为应对全球环境挑战提供人才和智力支持。

1 “地球系统科学”教学过程中存在的问题

1.1 “从海洋科学角度认识地球系统”和“人地协调可持续发展观”在课程内容体系中有待加强

南京师范大学海洋资源与环境专业是为应对国家和江苏省对海洋资源与环境领域专业人才需求的背景下于2020年由海洋资源开发技术专业转设的新专业。该专业通过全新课程体系规划,更贴近现代海洋科学发展需求和国家战略目标。在2020年之前开设的海洋资源开发技术专业,以“自然地理学”课程作为专业的核心基础课之一,课程主要讲授地球表面的自然现象、相互关系及区域分异,侧重于自然地理规律的静态描述,忽视了从整体地球系统的视野对地球各系统相互作用的动态过程与机理的深入剖析,缺乏渗透海洋科学与地球系统之间的关联与结合。这种教学模式使得学生在学习过程中缺乏对地球系统复杂交互关系的系统认知,也未能将海洋科学与地球系统的整体框架紧密联系起来。

此外,“自然地理学”课程中缺乏对地球系统科学前沿问题和现实应用场景的融合,难以帮助学生理解海洋作为全球环境变化中的关键要素,如何在整体地球系统中发挥重要作用。例如,课程在讲解气候变化、碳循环、海洋酸化等问题时,未能深入分析海洋科学在这些过程中的核心地位,学生因此对海洋现象背后的系统性机制认识不足。这不仅制约了学生的系统思维发展,也削弱了学生通过使用海洋科学知识解决面临的复杂现实海洋学相关问题的能力。此外,课程设计渗透“人地协调可持续发展观”不足,无法充分培养学生应对当前全球环境挑战的责任意识和可持续发展理念。

为了克服这些局限性,南京师范大学在海洋资源与环境专业获批后,迅速对本科生培养方案和课程教学大纲进行了修订,目标是更加契合当前地球系统科学的研究趋势和教育需求。在此过程中,“自然地理学”改为“地球系统科学”课程,系统引入了21世纪以来地球科学的新发展,强调岩石圈、水圈、大气圈和生物圈之间的复杂交互作用与相互耦合机制。新课程体系注重从海洋科学角度探讨地球系统,强化对海洋在全球环境变化中的核心角色的认识,并通过整合教学内容,将现代环境与资源问题的案例嵌入课程之中。通过这些创新和整合,引导学生在学习过程中树立“人地协调可持续发展”的科学观念,培养他们的全球视野和解决实际问题的能力。这种转变体现在多个方面,包括引入具体的教学案例、利用先进的数据分析技术以及开展专题研讨,增强学生对地球系统科学多维度的理解,并提高他们对全球变化与环境可持续性发展问题的敏感性和认知深度。

1.2 亟需深化“用地球系统方法解决海洋学中的问题”和“人类命运共同体责任感和价值观”课程讲授

海洋科学是一门综合性的学科,专注于研究海洋自然现象、性质及其变化规律。海洋科学在地球科学体系中占据着不可或缺的重要地位,是整个学科体系中极为关键的组成部分^[4]。其涉及从基础理论到实际应用的广泛知识体系,涵盖海洋资源开发、环境保护与可持续利用等关键领域。南京师范大学的海洋资源与环境专业旨在培养具备扎实的海洋科学核心知识和基础理论的专业人才,使其能够熟练掌握资源与环境调查的方法、数据获取与分析技术,以及解决实际问题的能力。这一专业的人才培养目标集中在为海

洋环境保护、资源开发、环境监测与评价等行业输送专业技能突出、创新能力强的技术和科研人才。因此,深化“地球系统科学”课程的教学内容,将系统思维与前沿科学问题有机结合至关重要。通过这种深化和创新,学生不仅可以掌握基础知识,还能应用地球系统的方法解决复杂的海洋科学问题,为我国海洋科学领域的研究和实践贡献力量。

进入 21 世纪,随着人口、资源与环境三大人类社会经济矛盾日益突出,极大地唤起了人类对海洋的关注,海洋高科技逐渐成为世界各国在经济与科技领域竞争的核心焦点。2001 年,联合国首次提出“21 世纪是海洋的世纪”这一理念。此后,各沿海国家纷纷制定并调整海洋发展战略与行动计划。围绕海洋资源开发、海洋环境安全和海洋权益维护等关键领域,国际社会开启了新一轮的海洋竞争,力求在海洋领域,尤其是海洋高科技领域占据战略制高点^[5]。为适应全球海洋发展的新趋势以及我国新时代经济社会发展的需求,我国积极制定并稳步推进海洋发展战略,全力推动海洋事业蓬勃发展^[6]。2012 年党的十八大报告中提出“海洋强国”战略^[7]。2013 年,“一带一路”倡议正式提出,涵盖“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”,为全球合作开辟了新路径。2017 年,党的十九大报告明确提出“坚持陆海统筹,加快建设海洋强国”,为海洋强国战略目标指明了具体要求和方向。2019 年 4 月 23 日,中国国家主席习近平集体会见应邀出席中国人民解放军海军成立 70 周年多国海军活动的外方代表团团长时提出海洋命运共同体理念,进一步丰富了海洋治理的全球视野^[8]。开发海洋、利用海洋、保护海洋、管控海洋成为我国新时期的历史任务。这一系列国家战略和政策的出台,凸显了开发、利用、保护与管理海洋资源的紧迫性和必要性。因此,“地球系统科学”课程在教学过程中必须积极融入这些国家战略与全球视野,引导学生树立建设海洋强国的使命感,并深刻认识到海洋治理对全球生态与社会发展的重要性。通过这种教育方式,学生将更具全球视野和社会责任感,积极投身于海洋领域的科学研究与创新工作,为实现可持续发展目标和构建人类命运共同体做出积极贡献^[9]。

1.3 多元化教学模式有利于增强学生知识内容掌握和激发学生自主学习热情,改善学习动力不足和后劲不足现象

过去“自然地理学”课程教学中过多地强调基本概念、基本理论和基本技能的训练与培养,很大程度上依赖于教师单方面的知识讲授,这种以教师为中心的教学方法虽然能在短期内提高学生对基础知识的掌握程度,但缺乏互动性与激发学生创造性思维的空间。在这种模式下,学生往往处于被动学习状态,难以真正参与到知识的探讨和创新中,导致学习动力不足,知识应用能力相对薄弱。此外,由于实验条件限制、教学经费不足等问题,课程中的实践性教学环节不够丰富,尤其是野外实践活动较少。这进一步削弱了学生将理论与实际相结合的能力,影响了学习的长远效果和后续发展。

在“地球系统科学”课程的教学中,引入多元化的教学模式已成为提升课堂效果和学生学习体验的迫切需求^[10]。现代教育技术的进步和教育理念的更新为课程改革提供了多种可能性。通过广泛采用“翻转课堂”“慕课(MOOC)”和“研讨课”等多样化的教学方法,可以极大地改变传统单向授课的局限性。此外,结合现代信息技术手段与生活中的实际案例,能够进一步激发学生对地球系统和海洋科学的探索兴趣。例如,利用地理信息系统(GIS)技术进行空间分析,学生可以更直观地感受地球系统的动态过程。这种沉浸式、情境化的教学方法不仅使课堂内容更加生动有趣,还能让学生更好地理解复杂的科学概念,促进知识的内化和迁移应用。通过这些创新教学方法的综合运用,不仅能够提高课堂教学的质量,还可以显著增强学生的学习热情和主动性,克服学习动力不足的问题,从而为其后续专业学习和职业发展打下坚实基础。

2 课程教学创新设计与成效

2.1 教学创新理念与整体思路

海洋资源与环境专业的“地球系统科学”课程秉承“整体地球系统视野”和“海洋学视角下地球系统”的理念^[11-13],旨在为学生提供多维度、跨学科的知识框架,帮助他们掌握系统化的科学思维,并培养将这些思维方法应用于解决现实环境问题的能力(见图 1)。通过“翻转课堂”“慕课(MOOC)”和“研讨课”等多样化教学方法,形成系统且灵活的教学模式,能够提升学生的学习效果、加强学生的能力培养。把地球系统科学知识学习-海洋科学案例(全球变化面临的问题)-思政元素融为一体,培养学生用地球系统的思维解决地球环境问题,树立保护环境和人地可持续发展的科学价值观。此外,课程还特别强调培养学生社会

责任感,使他们能够将个人发展与国家和人类社会的命运相结合,树立起正确的科学观、人生观和价值观.这种多层次、融合性教学模式旨在为新时代的海洋科学人才培养打下扎实的知识和价值观基础,帮助他们为实现环境可持续发展和建设“海洋强国”贡献力量.

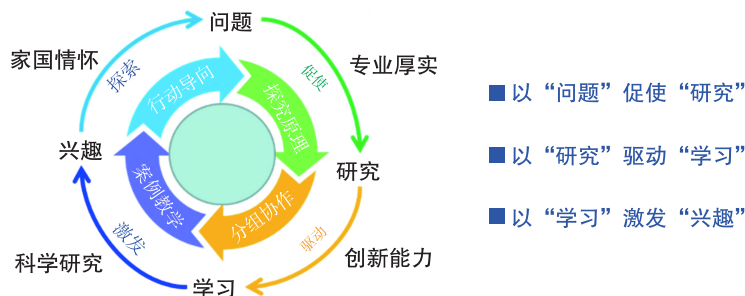


图1 基于地球系统视野和海洋视角下的“地球系统科学”课程

Fig. 1 Earth system science course from the perspective of earth system science and marine science

2.2 课程内容的重构与优化

“自然地理学”是地理学专业的必修课和基础课,强调地球表层各自然地理要素的特征、形成机制和发展规律,研究各自然地理要素之间的相互关系和空间分异规律.该课程内容重点集中在地球表层系统,如岩溶地貌、黄土地貌、风沙地貌等,以及土壤圈的土壤分布与类型.这一以陆地为主的知识体系无法满足海洋科学专业学生的学习需求,尤其在整体性、系统性和海洋视角方面有所欠缺.

如图2所示,基于“自然地理学”,我们对教学体系进行了重构,从地球系统的角度出发,强调地球岩石圈、水圈、大气圈和生物圈之间的相互作用,进而从整体地球系统的视野结合海洋知识案例,对地球各圈层的相互作用过程和机理进行学习,以适应海洋科学专业学生提升地球科学素养、建立地理系统思维和海洋强国意识、塑造环境保护和可持续发展科学价值观的发展需求^[14].在教学内容选取方面,以地球系统、地球系统科学及其重大问题为出发点,让学生了解地球、地球系统以及当前地球系统面临的重大问题,围绕地球系统四大子系统“地球能量系统-地球气候系统-地球表层系统-生态系统”与人类环境的关系展开,最后落脚到人类通过地球观测系统及数据管理、地球科学数值模拟等手段对地球系统的定量研究.重点讲授地球系统子系统的组成、结构、区域分异、变化规律、人与环境相互作用及在海洋地理学的应用,突出地球系统子系统之间的相互作用和联系.这一改革使教学更加贴合海洋科学专业学生的学习要求,帮助他们理解地球系统的动态过程与机理.课程选取围绕全球重大环境与资源问题的案例,如气候变化、海平面上升与海洋酸化等问题,让学生不仅学习理论,还理解如何从系统角度解决问题.最终目标是培养学生的地理系统思维,增强他们保护环境的意识和为实现海洋强国战略做出贡献的使命感.

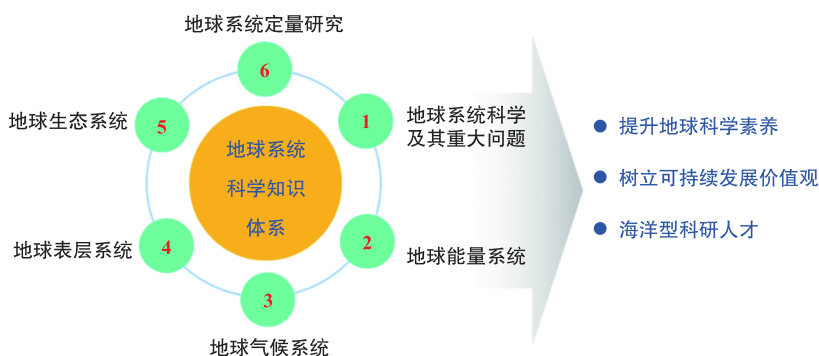


图2 地球系统课程内容重构和优化

Fig. 2 Reconstruction and optimization of earth system course content

2.3 探究“三位一体”的线上线下混合教学新模式

在地球系统科学课程教学中,充分利用现代信息技术资源,积极推进“三位一体”线上线下混合教学新模式,以提高教学效率和学习效果^[15-17].这种模式结合了自主探究、师生互动和实际应用三个教学阶段,旨在将传统课堂教学与数字化学习手段有机融合,帮助学生更好地掌握和应用地球系统科学知识,如

图 3 所示.

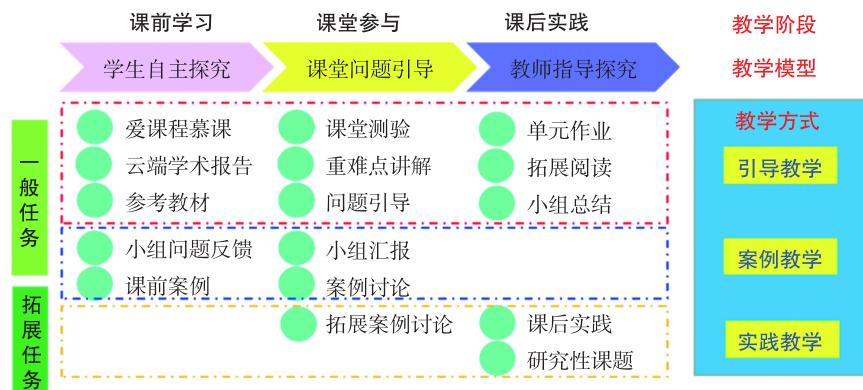


图 3 “地球系统科学”课程“三位一体”探究式教学模式

Fig. 3 "Three-dimensional integrated" inquiry-based teaching model of earth system science course

“三位一体”教学模式包括“问题驱动下自主探究-教师引导下讨论、分析和讲解-问题归纳和实践教学”三个教学阶段、三种教学模式和三种教学方式。

课前阶段,学生通过自主探究掌握基本知识. 教师提前发布丰富多样的课程资源,包括慕课(MOOC)内容、学术报告视频、地理大数据分析工具和专业文献等,引导学生预习并初步掌握课程基础概念和理论. 通过课前自主学习,学生能够明确学习的重难点,并提出自己的疑问和见解,为课堂讨论做好准备. 这样,不仅培养了学生的自主学习能力,还提高了他们对课程内容的初步认知与兴趣.

课堂阶段,教学重点放在案例教学和师生互动上. 教师运用现实的海洋科学案例,如海洋气候变化、海洋生态系统保护与资源开发等,展开启发式讨论. 通过问题驱动教学、团队合作和启发性讲解,课堂变得生动有趣,学生能够在交流和探讨中加深对知识的理解. 此外,教师通过实时互动引导学生进行思维碰撞,激发他们的批判性思考和问题分析能力. 这种方式不仅提高了课堂的参与度,还强化了学生将理论应用于实际的能力.

课后阶段,学生巩固知识并进一步培养系统性思维. 教师布置研究性项目、小论文或大作业,鼓励学生深入探究课程中涉及的前沿科学问题. 通过实际操作与研究,学生能更好地理解和应用地球系统科学的方法和工具. 课后作业形式多样,如数据分析、海洋环境监测方案设计、案例分析报告等,旨在培养学生的创新意识与研究能力,进一步推动知识的内化与能力的提升.

整体来看,这种线上线下混合教学模式在培养学生自主学习能力的同时,也增强了他们的综合应用能力和创新思维. 通过信息技术的辅助,学生在学习过程中更加灵活主动,课堂互动更具实效性,学习成效显著提升. 这一模式不仅使学生掌握了扎实的地球系统科学知识,还塑造了他们系统思维和问题解决能力,从而为未来应对复杂的海洋与环境问题做好充分准备.

3 探索多元化考核评价模式

为了培养学生的自主探索精神和自主学习能力,“地球系统科学”课程积极探索多元化的考核与评价方式,注重过程性考核,推动考核内容从“知识掌握”向“知识+能力”综合评定转变^[18-20]. 如图 4 所示,这种模式致力于全面评价学生的学习过程和实践能力,不仅注重考察学生的理论知识水平,更注重学生在实际应用、

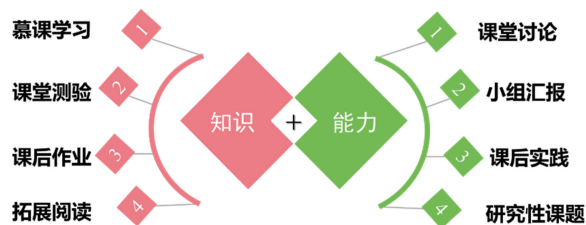


图 4 多元立体课程综合评价体系

Fig. 4 Comprehensive evaluation system of a multi-dimensional course

分析和解决问题中的表现。具体而言,课程成绩采用百分制评定,分为三个主要组成部分:课堂讨论汇报与参与度占30%、课后作业与实践巩固占20%、期末综合占50%。此外,课程还建立了明确的考核指标体系,以确保评估标准的公正与透明。为持续优化课程教学效果,每学期通过在线反馈的课程运行报告和学生满意度调查问卷,全面收集学生对教学内容、方法与考核方式的意见与建议。结合这些反馈信息,教学团队定期分析和总结课程表现,及时调整和完善教学策略,推进课程质量的持续改进。这一考核模式有效地提高了学生的学习自主性与综合能力,为学生的全面发展奠定了坚实基础,同时也促进了课程教学质量的提升。

4 课程教学创新的应用与推广

4.1 课程教学创新应用情况

4.1.1 充分调动学生学习的主动性,课堂氛围活跃

课程内容的改革把学生置于课堂的核心位置,促进学生主动学习。通过课前问题驱动学习机制,学生在课堂之前就对基础知识有初步了解;课中通过问题讨论、启发式教学与教师的解答,使学生在互动中深化对知识的理解;课后安排知识点巩固任务,将学习效果全面纳入考核评价体系。这种设计不仅激发了学生的学习兴趣,还使课堂氛围更加生动活跃,学生能够更加积极地参与课堂活动,展现出更高的学习热情和自主性。

4.1.2 学生学习情况考核更加全面

考核方式由传统的考试评定逐步转变为更加科学合理的过程性考核体系。期末试卷中减少客观题比例,增加主观性和探究性题目,注重知识运用与综合思维的培养。过程性考核占据更大比重,包括课堂参与度、课后作业完成情况及小组讨论表现等,帮助学生在逐步掌握基础知识的同时,提升系统思考能力和解决问题能力。

4.1.3 学生实践能力得到训练

课程创新不仅关注理论知识的掌握,还注重实践能力的培养。通过学生完成课程展板展示与讲解,将基础知识应用于实际问题,帮助他们理解理论与实践的转化过程。此外,学生有机会参与科研实践项目,在具体的研究环境中分析和解决问题,进一步提升了实战能力和科研素养。

4.2 课程改革的辐射推广效应

4.2.1 课程改革成果初见成效

通过多年的持续努力,课程改革在多个方面取得了显著成效。教材建设方面,逐步编写和完善了“地球系统科学”课程的授课讲义和野外实训实习指导书,建立了图像视频资料库和在线课程资源,极大地丰富了教学内容和形式。教改成果也得到了肯定,成功申报了南京师范大学“课程思政”建设示范课程和教学改革项目,标志着教学创新已经具备了一定的应用与推广价值。

4.2.2 课程教学具有一定的示范和辐射效应

改革后的课程教学内容和方法对其他相关学科和课程产生了示范作用。基于课程特色,建立了先进的虚拟仿真实验和野外实习基地,实现了虚拟教学与实际教学的有机结合。虚拟仿真技术增强了学生的学习体验,使他们能够在虚拟环境中模拟真实的科学探究过程,同时野外实习基地为他们提供了真实的地质与海洋科学实践机会。这种创新模式为其他学校和学科的课程设计提供了参考,推动了地球系统科学教育的整体发展。

5 结论

针对海洋资源与环境专业“地球系统科学”课程内容体系不完整、教学模式传统等问题开展了创新性教学设计和改革,通过以整体地球系统视野和海洋学视角为引领,融合多样教学方法与思政元素,重构优化课程内容,采用“三位一体”线上线下混合教学新模式,利用现代信息技术资源,结合三阶段教学,提升学生多种能力。多元化考核评价模式注重过程性考核,推动考核内容转变,提高学生自主学习性与综合能力。课程教学创新应用与推广效果良好,调动了学生的学习主动性,使课堂活跃,学生的实践能力得到了提升,改革成果在教材建设等方面有了进展,对其他学科和课程有示范辐射效应。未来,将持续深化课程教学改革,优化内容与方法,加强师资队伍建设,完善评价体系,提升教学质量,为培养高素质海洋科学人

才、推动学科教育发展及应对环境挑战提供支持,助力我国海洋事业与可持续发展目标。

[参考文献](References)

- [1] BERTALANFFY L. General System Theory: Foundations, Development, Applications[M]. New York: George Braziller, 1968.
- [2] “中国学科及前沿领域发展战略研究(2021—2035)”项目组. 中国地球系统科学 2035 发展战略[M]. 北京: 科学出版社, 2024.
- [3] 汪品先, 田军, 黄恩清, 等. 地球系统与演变[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
- [4] 冯士祚, 李凤岐, 李少菁. 海洋科学导论[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.
- [5] 高峰, 王金平, 汤天波. 世界主要海洋国家海洋发展战略分析[J]. 世界科技研究与发展, 2009, 31(5): 973-976.
- [6] 丁光辉, 周利民, 宋成文, 等. 海洋科学专业特色建设改革探索[J]. 学周刊, 2017, 13(13): 31-32.
- [7] 吴金鹏. 和平发展与稳中求进的海洋强国战略: 基于全国党代会报告的政策话语分析[J]. 大连海事大学学报(社会科学版), 2019, 18(3): 78-85.
- [8] 何广顺. 海洋命运连结人类命运[N]. 光明日报, 2019-06-06(16).
- [9] 肖萍, 韩非, 游伟, 等. “地球系统科学”课程思政建设探索[J]. 南京师大学报(自然科学版), 2023, 46(增刊 1): 45-53.
- [10] 王颖, 赵连泽, 吴小根, 等. 地球系统科学创新人才培养模式探索与实践[J]. 中国大学教学, 2007(6): 13-16.
- [11] 陈骏. 地球系统科学: 跨学科专业建设与拔尖创新人才培养[J]. 中国大学教学, 2017(3): 4-7.
- [12] 戴紫根, 颜丹平, 邱亮, 等. 《地球科学概论》教学理念形成和课程体系建设[J]. 高校地质学报, 2022, 28(3): 352-356.
- [13] 牛漫兰, 徐利强, 孙毅, 等. 新形势下《地球科学概论》课程改革的实践与思考[J]. 高校地质学报, 2022, 28(3): 347-351.
- [14] 李明, 侯春梅, 张志强, 等. 地球系统科学中海洋研究: 未来 10 年海洋全球变化研究前景: IGBP 与 SCOR 提出建立新的“海洋计划”[J]. 地球科学进展, 2004, 19(6): 918-920.
- [15] 谢毓湘, 栾悉道, 魏迎梅, 等. 基于混合式教学模式的多元化课程考核评价体系研究: 以“媒体数据分析与处理”课程为例[J]. 高等教育研究学报, 2020, 43(2): 61-65.
- [16] 陈园, 胡晓宇. 线上线下“三位一体”人才培养模式研究[J]. 经济师, 2023(8): 220-221.
- [17] 李沁颖. 线上线下混合式教学模式下新工科课程的构建与实践: 以 Python 程序设计课程为例[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(22): 153-156.
- [18] 黄振, 周垚, 马振丽. MOOC 环境下混合式教学考核占比的研究[J]. 软件导刊(教育技术), 2018, 17(11): 4-6.
- [19] 李建荣. 线上线下混合式教学探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2019(37): 164-165.
- [20] 李欢. 基于混合式教学模式的教学改革探索与实践[J]. 高教学刊, 2016(4): 133-134.

[责任编辑: 严海琳]