

依托国产地理分析与模拟平台,探索面向地理学研究的 开放式人才教育模式

陈 旻^{1,2}, 朱之一^{1,2}, 张书亮^{1,2}, 闫国年^{1,2}

(1. 南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210023)

(2. 虚拟地理环境教育部重点实验室(南京师范大学), 江苏 南京 210023)

[摘要] 地理分析与模拟是新时代地理学发展的国际研究热点,特别是在国内自然地理学科快速发展的前景和要求下,面向地理分析与模拟的地理学人才教育培养变革亟待开展。本研究通过高校、科研院所、企业等在教学实践中的引领作用,突破理工科在新时代地理学人才教育培养过程中面临的实际难题,以国产地理分析与模拟平台为核心,以“开放学习—系统培训—主题竞赛”为手段,设计“一个核心三个抓手”人才培养建设框架,形成有标准可依的“认知—理解—创新”一体化地理学人才教育体系,以中国特色自主品牌系统构建推动国际地理学研究前沿问题的解决,从而为国内外高校构建多样化、特色化的地理学人才培养模式提供参考性意见。

[关键词] 地理学, 地理分析与模拟, 人才教育

[中图分类号] P208

[文献标志码] A

[文章编号] 1001-4616(2023)S1-0122-05

Utilizing a Domestic Geographic Analysis and Simulation Platform, Exploring Open Talent Education for Geography Research

Chen Min^{1,2}, Zhu Zhiyi^{1,2}, Zhang Shuliang^{1,2}, Lü Guonian^{1,2}

(1. School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

(2. Key Laboratory of Virtual Geographic Environment, Ministry of Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

Abstract: Geographical analysis and simulation is an international research hotspot of geography development in the new era. It is urgent to carry out the reform of the education and training of geography talents for geographic analysis and simulation, especially under the prospect and requirement of the rapid development of the discipline of physical geography in China. Through the leading role of universities, research institutes and enterprises in practical teaching, this study breaks through the practical problems faced by universities in science and engineering in the process of the education and training of geography talents in the new era. With the domestic geographical analysis and simulation platform as the core and the means of “open learning-systematic training-themed competition”, one core with three grasp talent training construction framework has been designed. An integrated education system of “cognition, understanding and innovation” with standards can be formed to promote the solution of frontier problems in international geography research with the construction of independent brand system with Chinese characteristics, so as to provide reference opinions for colleges and universities to build diversified and distinctive training models for geographers.

Key words: geography, geographic analysis and simulation, talent education

地理分析与模拟作为探索陆表过程、人地系统的重要研究方法之一,已成为新时代地理学发展乃至地球科学突破的国际研究热点^[1]。地理分析模型是地理现象与地理对象表达的重要形式。地理模拟可以反演过去、模拟过程、揭示规律、预测未来,是拓展自然地理综合分析能力的重要手段^[2]。地理系统的时空依赖、驱动机制以及相互作用等复杂性特征要求地理学人才教育培养紧扣自然地理学知识的基础素养,并聚焦地理分析与模拟的前沿技术和理论体系,将能熟练解决各类复杂自然地理问题作为人才培养的目标之

收稿日期:2023-01-05.

基金项目:南京师范大学教改重点项目大数据时代地理信息科学专业育人模式的探索与实践(2022NSDJG005).

通讯作者:陈旻,博士,教授,研究方向:地理建模和模拟. E-mail:chenmin0902@njnu.edu.cn

一.当前地理学人才教育培养模式形式较为单一且主要集中在基础理论和实践教学^[3],忽略了地理分析与模拟在复杂自然地理问题解决中的重要作用.由此导致学习成本高、效率低以及模拟资源利用率低等一系列问题,学生无法高效利用相应的模型解决复杂自然地理问题.因此,国内地理学育人内容与方式很难适应当前人才培养的需要^[4].后疫情时代,智能技术为人才培养变革带来了机遇与挑战,教学平台的开放性、易用性和个性化可以克服现有人才教育遇到的时空障碍,从而推动国际地理学研究前沿问题的解决.

1 国内地理学人才教育的特点

科技的进步为地理学理论、技术和产业的发展带来了新变化,注入了新活力^[5].随着云时代到来,平台即服务(Platform-as-a-Service, PaaS)、数据即服务(Data-as-a-Service, DaaS)、软件即服务(Software-as-a-Service, SaaS)、基础设施即服务(Infrastructure-as-a-Service, IaaS)不断发展^[6,7,8].这些新技术对地理学人才教育模式产生巨大冲击,因此地理学人才教育必须顺应时代发展,与之对应的人才培养变革是必然的趋势.纵观我国地理学人才教育现状,相关基础条件(如师资力量、硬件设施等)已得到了较大改善,为跨专业、跨领域复合型人才的培养奠定了良好的基础^[9],但也存在以下几个问题:

(1)目前,许多高校的地理学人才教育培养核心内容仍然以理论、方法和应用为主^[10].实验课程教学以专业软件基础操作讲解和学生自主练习为主,学生往往“只知其然不知其所以然”,只懂软件的基本操作而不会实际解决复杂自然地理问题^[11].这与快速革新的方法研究和蓬勃发展的行业应用相矛盾,在一定程度上削弱了学生的积极性,不利于跨界复合型人才的培养.

(2)国内高校也在不断与相关科研院校以及企业进行合作,期望实现学校和企业、科研单位之间设备、技术优势互补和资源共享.然而,地理学人才培养教育的协同育人没有打好组合拳,相关合作的力度、深度和广度都不足,侧重短期项目研发,校企合作仍需进一步深化^[9,12].

(3)国内地理学人才的课程教学忽略了地理分析与模拟在复杂自然地理问题解决中的重要作用.因此,在解决复杂自然地理问题的过程中,学生对于相应地理分析模型的选择与使用的理解具有一定困难.同时,由于模型资源的权限、配置以及执行等问题,学生也难以将其应用于实践.

2 改革实践

2.1 国产地理分析与模拟平台的构建

国产地理分析与模拟平台是一个综合的模拟分析资源公共服务平台(<https://geomodeling.njnu.edu.cn/>).该平台服务于国内外教师、学生以及其他参与教育的人,无门槛汇聚、无条件提供地理分析与模拟相关的信息和资源,实现地理分析模型资源开放与共享,不仅丰富了国内地理学人才教育的载体,也拓展了国外地理学人才培养的建设模式,培育了开放共享的建设模式,在国内外均产生了深远的影响.

国产地理分析与模拟平台具有开放性、易用性和个性化三大特性.开放性体现在学习对象、学习形式、教育资源、教育理念开放等,任何国内外教师、学习者和其他参与教育的人可以无成本、无门槛、无条件、无限制地学习地理分析与模拟相关的研究内容、模拟资源、课程资源.易用性体现在该平台内的资源使用便捷,学习者可以在此平台上无门槛地快速学习到相关资源,学习成本低,学习效率高.个性化体现在学习资源内容选择的个性化、学习过程的个性化等方面,平台可以充分发挥学习者的独立性与自主性,学习不受时间与空间的限制,是开放学习平台的优势所在.

基于Web技术,该平台的构建采用分层模块化原则,如图1所示,可以分为:(1)标准层与支撑层,该层次用于提供支撑整个平台的标准体系,如模型元数据标准等;(2)基础服务层,该层次用于提供用户、资源的管理功能;(3)模型服务层,主要用于提供与模型计算节点的绑定服务和消息服务;(4)建模与模拟服务层,该层为分布式地理分析与模拟提供基于网络的建模资源缓存,建模协同消息和计算模型的执行服务;(5)用户界面层,主要为学习者使用平台提供UI入口.

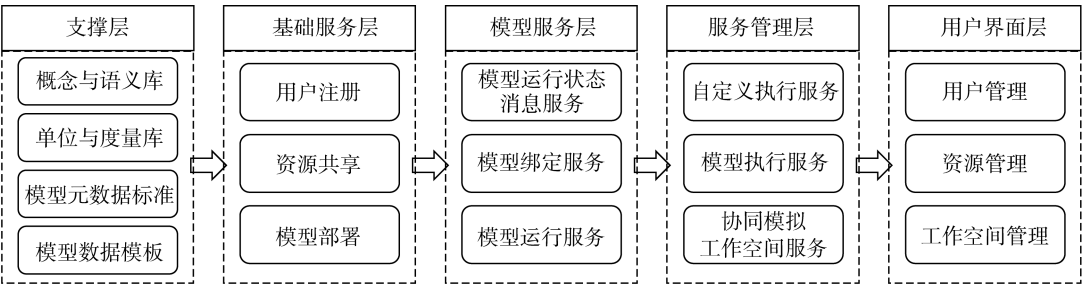


图 1 国产地理分析与模拟平台体系结构设计

Fig. 1 Architecture design of the domestic geographic analysis and simulation platform

2.2 “三维开放”新型学习模式的创新

积极倡导并创建以学生自助学习为主的新型教育模式是新形势下远程开放教育发展的必然趋势. 本研究针对以往教学不足和当今社会需求, 基于开放共享的国产地理分析与模拟平台, 提出“三维开放”新型学习模式, 即对象开放、资源开放以及理念开放.

该平台服务于国内外学者、名师、学生, 集资源汇聚与开放为一体, 是资源汇聚开放的网络中心, 是开放性知识库, 是实时更新的知识源, 打破了时空的限制, 让知识成为所有人可以开放、共享、获取的公共物品. 任何国内外教师、学习者和其他参与教育的人都可以无成本、无门槛、无条件、无限制地学习地理分析与模拟相关的研究内容、模拟资源、课程资源. 从而锻炼学生从多种角度理解分析地理大数据, 更换思维模式解决复杂自然地理问题, 推动学生对地理系统要素作用机制、演化规律、演变过程的认知.

2.3 系统性地理分析模型培训班的设置

面向不同学科背景、领域建设、行业应用对地理学人才教育的“地理分析与模拟实践需求”, 本研究提出“开放、开源”的地理学实践教学模式, 以开放教学扩展多领域, 以开源教学实现多方法, 开展免费的系统性地理分析模型培训班. 基于培训班主题的多样性, 国产地理分析与模拟平台设计了面向不同专题的课程页面. 通过国内外各大高校知名学者理论教学, 学生实操训练, 着手于实际自然地理问题的解决, 从不同利益相关者角度体验建模与模拟过程, 使学生综合理解地理系统的基本原理与方法, 从而丰富地理分析模型相关课程的内容, 推动学生理论和实践、理解与操作、能力和素质的均衡发展.

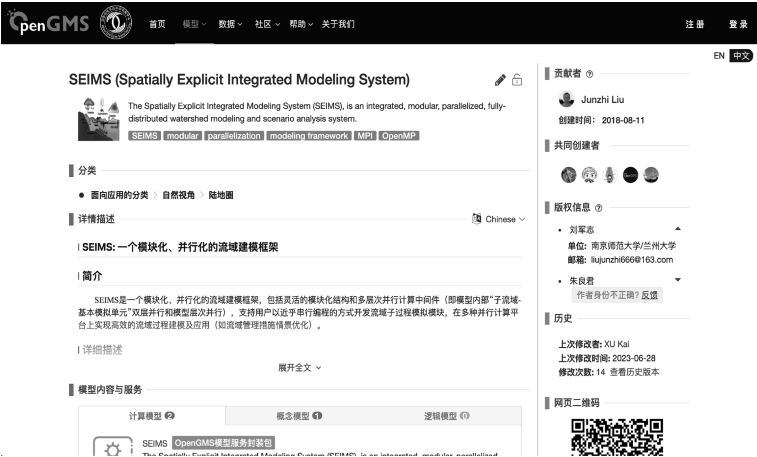


图 2 地理分析模型培训专题课程展示

Fig. 2 Presentation of thematic course in the training course of geographic analysis model

本研究团队目前已经基于国产地理分析与模拟平台开展了一系列的系统性培训班, 设计了面向模型认知、模型开发、模型使用、模拟步骤等多个主题的专题课程(图 2). 如 2021 年 8 月 9~16 日举办的首届国产模型培训班支撑了来自 11 个国家 384 所高校及机构的 1200 余位师生在线模型学习及应用, 推动了国家级模型服务生态系统建设. 如 2022 年 7 月 30 日~8 月 6 日举办的第二届国产模型培训班支撑了来自 430 余家海内外高校及机构的 2 000 余师生学习, 为构建知识共享、成果互惠、服务社会的具备开放性与持久活力的自主模型系统生态圈做出了贡献^[13].

2.4 系列地理分析模型开发与应用竞赛的开展

专业竞赛是人才培养的重要途径之一^[14]. 主题竞赛是系统培训的延续和补充, 对学生的专业基础知

— 124 —

识及实践技能有更高的要求.通过开展系列地理分析模型开发与应用竞赛,以赛促学,有效加强学生对于实际复杂自然地理问题解决的能力.竞赛内容在设计过程中紧密结合地理分析与模拟,能够拓宽学生的知识面,锻炼学生团队合作意识,培养学生的实践能力和创新能力.



图 3 系列模型比赛成果展示
Fig. 3 Presentation of model competition results

研究团队目前已经基于该平台开展了一系列比赛,包含了理论性与实践性、开发性与应用性兼顾的系列比赛.如 2022 年 7 月 30 日~8 月 6 日举办的“速度杯”首届全国地理分析模型开发与应用竞赛支撑了来自 160 余家海内外高校及机构的近 800 支队伍比赛,通过模型开发竞赛、模型应用竞赛等多种类型的竞赛,为高年级本科生、研究生提供科研创新训练平台(图 3).

3 结论

地理分析与模拟在地理学学科中的作用日益凸显,本研究以培养“综合性、创新型、实践型”人才为目标,形成有标准可依、地理建模与模拟元素鲜明的“认知—理解—创新”一体化创新人才培养体系.即,以知识、实践和能力培养为目标驱动,以国产地理分析与模拟平台为核心,以“开放学习—系统培训—主题竞赛”为手段,设计地理分析模型元素鲜明的“一个核心三个抓手”人才培养建设框架,形成完善的地理学地理分析与模拟示范人才教育培养框架,促进学生在课内外学习中创新思维的养成和实践能力的提升.本研究相关内容以中国特色自主品牌系统构建推动国际地理学研究前沿问题的解决,有效促进了地理分析与模拟的实践应用,有利于形成覆盖全球的地理分析与模拟协作社区,为新一代地理学人才教育体系奠定基础.

[参考文献]

[1] 陈旻,闫国年,周成虎,等. 面向新时代地理学特征研究的地理建模与模拟系统发展及构建思考[J]. 中国科学:地球科学,2021,51(10):1664-1680.

[2] CHEN M, VOINOV A, AMES D P, et al. Position paper: open web-distributed integrated geographic modelling and simulation to enable broader participation and applications[J]. Earth-science reviews, 2020, 207: 103223.

[3] 王建梅,王卫安. 翻转课堂在地理信息系统课程教学中的实践与思考[J]. 测绘通报,2017(8):146-149.

[4] 卿凤,张红,唐章英,等. 创新创业教育背景下的地理信息系统原理课程改革研究[J]. 教育现代化,2018,5(23):85-88.

[5] 黄华国,张晓丽. WebGIS 课程教学模式构建[J]. 中国林业教育,2008(5):4-7.

[6] 陈全,邓倩妮. 云计算及其关键技术[J]. 计算机应用,2009,29(9):2562-2567.

[7] 闫歌,于炯,杨兴耀. 基于可靠性的云工作流调度策略[J]. 计算机应用,2014,34(3):673-677.

[8] 何明,李伟,徐兵,等. 警务云数据安全删除技术及应用[J]. 中国刑警学院学报,2022(3):119-128.

[9] 李华青,夏大文,王林,等. 大数据时代研究生创新能力培养的系统实践——以跨界复合型大数据人才创新能力培养为例[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2020,45(11):171-175.

-
- [10] 奚旭,杜景龙,张委伟.地理信息科学专业 GIS 开发课程的学习难点及教学对策研究[J].高教学刊,2022,8(30):1-4.
- [11] 陈逸敏,刘小平,齐志新,等.地理大数据背景下空间分析课程教学改革探索[J].地理信息世界,2021,28(2):12-15,39.
- [12] 吴磊,李巧勤,汪小平,等.“新工科”背景下基于产学研协同育人的人才培养模式研究——以软件工程专业为例[J].大学教育,2020(8):19-22.
- [13] 刘慧平,张聆,陈曦.基于 GIS 开发竞赛获奖作品的人才培养分析[J].地理信息世界,2021,28(4):40-44.
- [14] 南京师范大学地理科学学院.首届国产地理分析模型培训班在线举办[J].地理学报,2021,76(8):2067.

[责任编辑:杜忆忱]

(上接第 121 页)

- [9] 中共中央关于党的百年奋斗重大成就和历史经验的决议[N].人民日报,2021-11-17(1).
- [10] 陆大道.关于地理学的“人-地系统”理论研究[J].地理研究,2002,21(2):135-145.
- [11] 李国娟.课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J].中国高等教育,2017(Z3):28-29.
- [12] 邱伟光.课程思政的价值意蕴与生成路径[J].思想理论教育,2017(7):10-14.

[责任编辑:杜忆忱]