

构建“三位一体”技术体系

着力提高地理师范生信息技术融合能力

学校名称： 湖南师范大学

专业名称： 地理科学

2023年08月

【摘要】

2023年5月29日，习近平总书记在中共中央政治局就建设教育强国进行第五次集体学习时强调，教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。要进一步推进数字教育，为个性化学习、终身学习、扩大优质教育资源覆盖面和教育现代化提供有效支撑。

地理学是研究地球表层空间地理要素或者地理综合体空间分布规律、时间演变过程和区域特征的一门学科，是自然科学与社会科学的交叉，具有综合性、交叉性和区域性的特点。传统教学过程中学生大多在室内学习，缺乏野外实践的机会，很难对地理景观产生形象化认识，难以让学生真切感受到祖国大好河山的壮阔；即使有少量的野外实习教学，也很有可能面临危险的野外环境、不确定的天气因素的影响、昂贵的实习经费的支出和疫情等不可控的因素的影响，这些都严重制约了我们野外实习的教学效果。

湖南师范大学地理科学学院对标三级认证进阶指标“技术融合”要求，落实以学生为中心的培养理念，结合在线开放课程、虚拟仿真实验和虚拟现实技术三位一体沉浸式信息化教学手段，为学生带来了身临其境的学习体验；在有效培养学生地理实践力的同时，掌握应用信息技术优化学科课堂教学的方法技能，具备了运用信息技术支持学习设计和转变学生学习方式的经验。案例为推进新时代信息技术与教师教育的深度融合、推动教师教育数字化转型、培养新时代高素质专业化创新型的卓越教师提供了实践方案，形成了实践路径，具有重要的创新示范意义。

一、案例实施背景

（一）教育数字化转型是推动教育现代化的重要内容。

党的十八大以来，党中央坚持把教育作为国之大计、党之大计，做出加快教育现代化、建设教育强国的重大决策，推动新时代教育事业取得历史性成就、发生格局性变化。2023年5月29日，中共中央政治局就建设教育强国进行第五次集体学习；中共中央总书记习近平在主持学习时强调，教育兴则国家兴，教育强则国家强。要全面贯彻党的教育方针，坚持以人民为中心发展教育，主动超前布局、有力应对变局、奋力开拓新局，加快推进教育现代化。习近平总书记强调，教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。要进一步推进数字教育，为个性化学习、终身学习、扩大优质教育资源覆盖面和教育现代化提供有效支撑。在此背景下，推动教育数字化转型，是学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想推动教育现代化的重要内容。

（二）数字化技术与教师教育的融合是卓越教师培养的时代要求。

以人工智能、大数据、云计算、区块链、物联网、5G技术等为代表的新技术驱动人类社会快速进入以数字化应用为基础的智能时代。在此背景下，数字化成为催生教育结构变革的重要力量。新时代基础教育强师计划提出，深入实施人工智能助推教师队伍建设试点行动，探索人工智能助推教师管理优化、教师教育改革、教育教学方法创新、教育精准帮扶的新路径和新模式。智能时代的教育是具有显著数字化特征的教育。2018年，《中共中央国务院关于全面深化新时代教师队伍建设改革的意见》提出“教师应主动适应信息化、人工智能等新技术变革，积极有效地开展教育教学”。同年，《教师教育振兴行动计划（2018-2022年）》指出“充分利用云计算、大数据、虚拟现实、人工智能等新技术，推进教师教育信息化教学服务平台建设和应用，推动以自主、合作、探究为主要特征的教学方式变革”。总体来看，目前教育界对信息技术给予厚望，正以极大的热情将技术转化为提升教育质量、提高教学水平、增进教学效率的方法和工具。作为推进基础教育工作根本的教师教育，培养新时代的卓越教师，也应该适应这一变化，探索信息化、人工智能等新技术与教师教育的深度融合，培养具有数字化特征的适应未来需要的卓越教师。

〈三〉技术融合能力提升是教师教育高质量发展的有效途径。

师范专业认证中学教育专业认证标准第三级认证指出，第三级标准是国家对中学教育专业教学质量的卓越要求，主要依据国家教育法规和中学教师专业标准、教师教育课程标准及教育部关于实施卓越教师培养计划的意见制定。要求在学会教学方面，要增强技术融合能力，要初步掌握应用信息技术优化学科课堂教学的方法技能，具有运用信息技术支持学习设计和转变学生学习方式的初步经验。

二、拟解决的问题

地理学是一门实践性强、时空跨度大、与社会经济发展联系紧密的学科，其研究对象的空间分布格局与时间发育过程具有开放性特征，因此，野外观察和实践对地理学教学具有举足轻重的地位。基于本专业的特殊性，在传统教学过程中存在许多难点，主要体现在以下三个方面。

1、教师室内教学方式难拓展

地理学是在实践中总结出来的科学。然而，传统教学过程中学生大多在室内学习，很难对地理景观产生形象化认识，难以让学生真切感受到祖国大好河山的壮阔。

2、学生实践学习方式难保障

由于地理学教学依赖野外认知的特点，许多高校相继加大了野外实习教学的比重。然而，野外实习教学同样存在时间经费等成本高，受天气、疫情等因素影响大以及野外实习安全性难以保证等问题。

3、师范生技术融合能力难提升

建构数字化卓越教师培养的智能学习环境及支持平台，为卓越教师培养提供智能学习和实践场景。

三、解决问题的思路与主要措施

基于此教学困难，本专业结合在线开放课程、虚拟仿真实验和虚拟现实技术三位一体沉浸式信息化教学为学生带来了身临其境的学习体验。基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养，能够有效的帮助聚焦培养“创新型”卓越教师，围绕本专业的培养目标，适应新时代国家基础教育改革发展要求，以立德树人为根本任务，立足湖南、服务全国、面向世界，培养德智体美劳全面发展、师德修养高尚、教育情怀深厚，具有家国情怀和国际视野，具备良好的地理核心素养、扎实专业基础、较强的跨学科整合及创新能力，教育理念先进，教育教学能力突出，能够胜任并引领基础地理教育发展的卓越中学地理教师，体现**师德规范和教育情怀**支撑。有助于使学生能综合运用地理学科基本理论、基础知识和实践技能，深刻理解和掌握地理学科的核心素养内涵；具有跨学科知识整合能力，体现了专业毕业要求中的**知识整合**支撑；科学阐释地球自然环境变化和世界文化多样性；能初步运用学习科学相关知识，形成基于核心素养的学习指导方法和策略；让学生通过在线开放课程、虚拟仿真实验和虚拟现实技术等教学现代化手段的灵活运用，实现技术与学习内容的有机融合，优化学习设计，助力学生学习方式的转变，体现**技术融合**支撑。

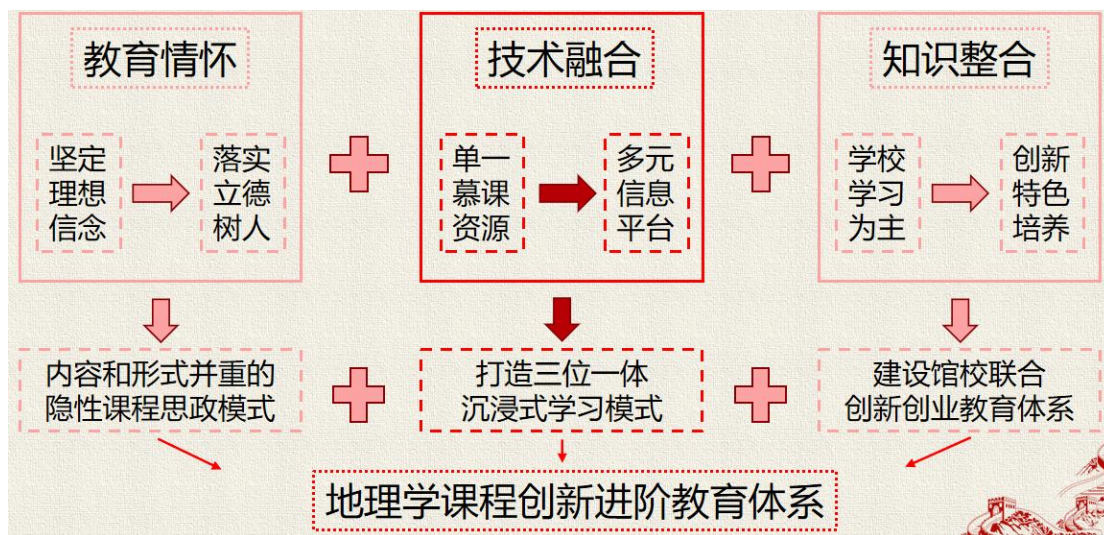


图 1 基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养体系三级指标对应图

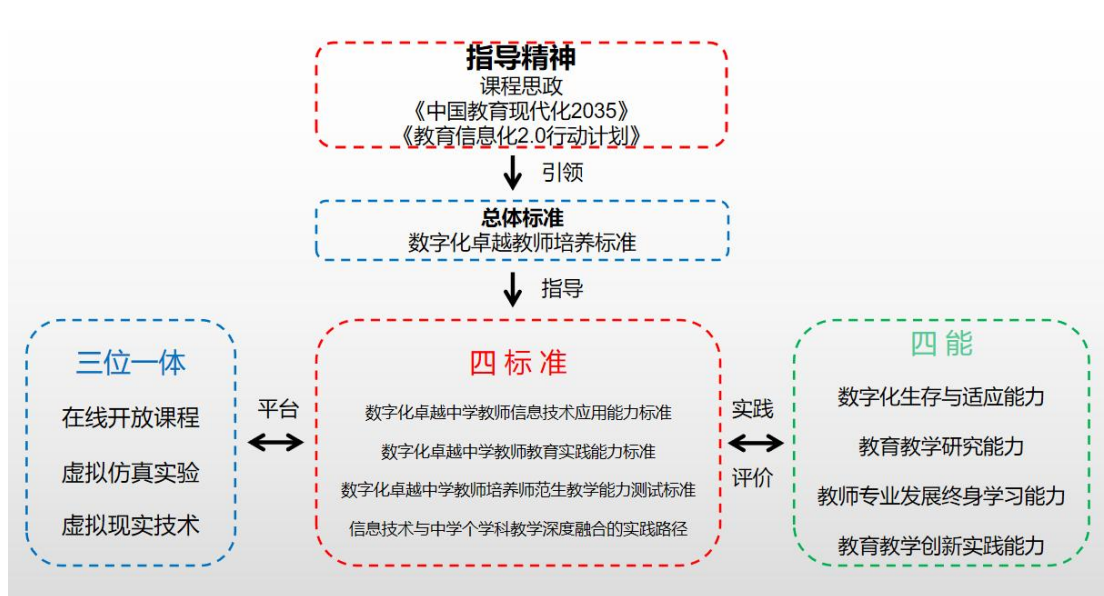


图2 基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师课程群构建框架图

基于地理学传统教学所面临的诸多问题，我们设计了包括课前、课中和课后三大环节，依托自建网络教学资源、虚拟仿真实验和虚拟现实技术的三位一体沉浸式信息化教学体系来辅助教学；主要实施途径如下：

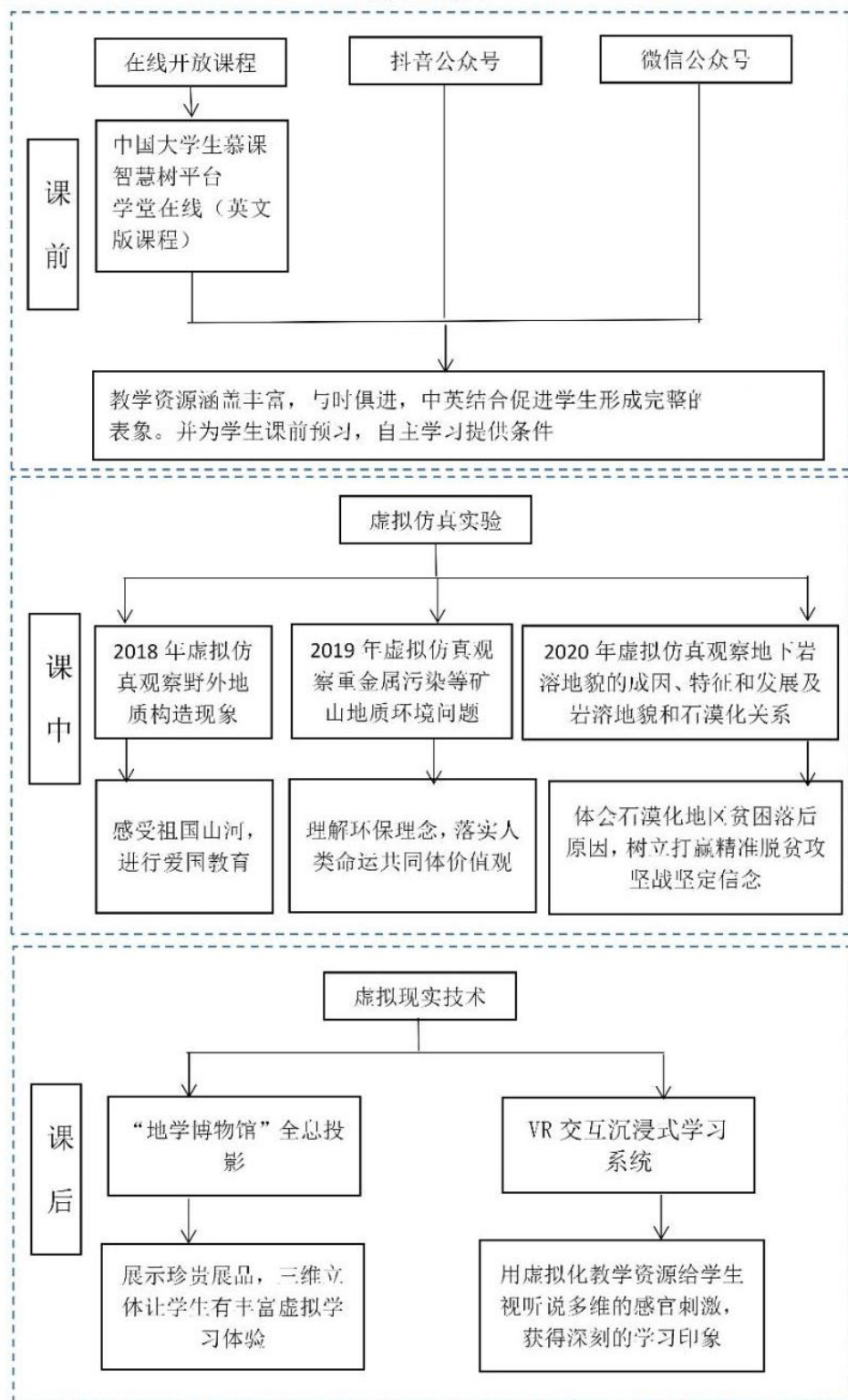


图3 基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养体系实施模式图

1、通过在线开放课程构建信息化知识体系，实现高效课程管理

在课前本专业通过在线开放课程、抖音公众号和微信公众号等自建网络教学资源让学生们获得直观认识。从宇宙起源到生物进化，从山川五岳到江河湖海。我们的在线开放课程给学生带来了完整的地理体验。做到了涵盖丰富、与时俱进，中英结合。多门在线开放课程目前已经上线了中国大学生慕课和智慧树平台，同时地理学课程英语版成功上线学堂在线教育部国际教育平台。课程已被数十所高校选修，获得了广泛好评。

MOOC (massive open online courses) 是近年来教育领域出现的一种新型的授课和学习模式。MOOC 模式突破了传统课堂教学的时空限制，以影像形式呈现优质的教学资源。

MOOC 采用了一种可视化、形象生动的信息传递方式，借助图片、声音、视频影像等形式，非常接近野外地理过程中的直观感受。能有效地增强学生对观察对象的了解，加深对知识和概念的理解。地理现象和地理过程相关知识具有抽象性和难以重现性的特点，MOOC 亦可通过动画等素材来还原和呈现，避免了实习过程中讲授所带来的误差。

运用无人机等现代信息化手段，实现野外实习场景的数字化构建，帮助师范生对实习内容产生立体化形象化认识的同时，教会师范生信息技术用于师范教育的新方式。同时，所有主干课程都有信息化学习资源，课程全面普及微助教、学习通、雨课堂等信息化教学平台辅助教学。

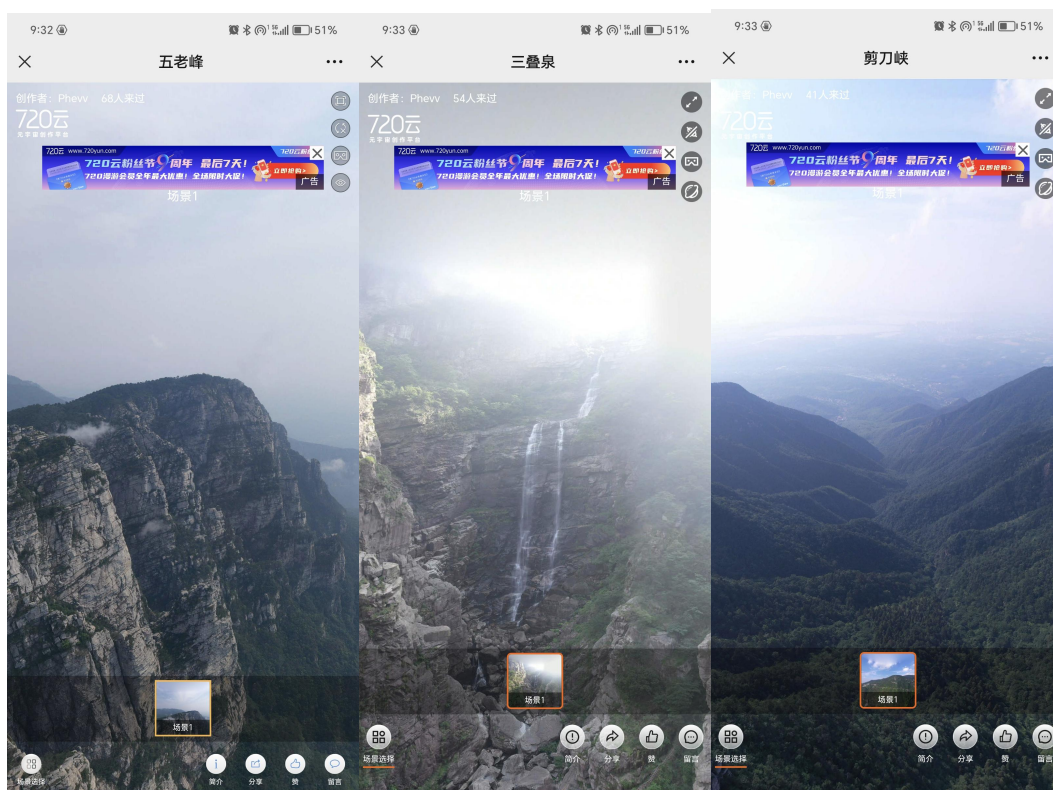


图4 无人机信息化技术辅助野外实习课程教学资源

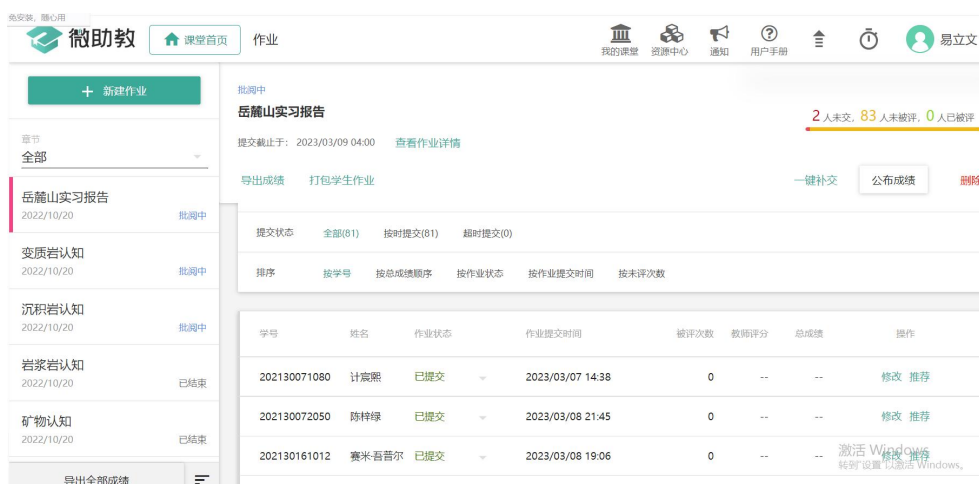


图5 微助教等信息化线上平台辅助专业课程教学

2、通过虚拟仿真实验打造沉浸式教学体验，培养卓越师范素养

在课中通过虚拟仿真实验让学生获得沉浸式体验。专业连续三年建设虚拟仿真实验项目，通过虚拟仿真实验教学能有效的提升学生学习兴趣、精准学习课程难点、规避野外实习风险。其中2019年项目获得了国家级认定，2020年项目获得省级。2018年通过“地质构造虚拟

仿真实验”让学生身临其境的观察野外地质构造现象，感受祖国大好河山的形成过程，引导学生自觉把“爱国情，强国志，报国行”融入新时代追梦征程。2019年通过“露天矿山采场环境问题虚拟仿真实验”让学生们设身处地的观察重金属污染等矿山地质环境问题，让学生们深刻理解总书记提出的“绿水青山就是金山银山的环保理念”，贯彻落实人类命运共同体这一全球化价值观。2020年通过“地下岩溶地貌观测虚拟仿真实验”让学生感同身受的体验了地下岩溶地貌的成因、特征和发展，了解岩溶地貌和石漠化之间的关系，让学生们体会党和国家为了改变石漠化地区贫穷落后的面貌做出的诸多努力，树立学生们打赢精准脱贫攻坚战的坚定信念。我们的虚拟仿真实验获得了包括北京大学、华中师范大学以及省地质博物馆在内的多家高校和机构的应用和推荐，获得了广泛的好评。

(1) 地层产状与构造变形虚拟仿真实验

借助虚拟仿真实验让学生切身体验野外完整且典型的构造变形现象，熟悉地层的产状要素及测量方法；同时通过虚拟仿真可以实现对不同类型构造现象的三维立体观察和描述；提高学生在学习构造变形的形成机制和影响因素的兴趣；使学生依靠三维虚拟技术有细腻的现场沉浸感，弥补实验室中不能到近距离接触而现实野外不能全方位研究的短板；调动学生进行实验的积极性和主动性，在掌握基础知识的同时，自主实验和操作，解决实际操作中的问题，增强学生创新创造能力。



图6 地层产状与构造变形虚拟仿真实验截图

(2) 露天矿山采场典型环境问题及其防治虚拟仿真实验

通过露天矿山采场典型环境问题及其防治虚拟仿真实验的学习，学生能够了解露天矿山采场典型环境问题所带来的危害，掌握典型矿山环境问题的形成过程，了解矿山环境灾害爆发的影响因素及防治措施。掌握露天矿山采场典型环境问题治理方法，学习从源头上保护矿山环境的典型案例。同时，提升学生环保意识和工程意识，增强学生实践和创新能力。



图7 露天矿山采场典型环境问题及其防治虚拟仿真实验截图

(3) 地下岩溶地貌虚拟仿真实验

地理野外实习是高校地理类相关专业实践教学的重要组成部分，而探索地下岩溶地貌的野外实习是地理科学类鲜少且缺乏探索的重要环节。由于经费、地理条件、天气和危险性等多重因素的影响，岩溶地貌野外实习的很多内容难以通过具体的实践过程实现，除此之外，考虑到地理岩溶地貌实习过程中以地表岩溶地貌为主，鲜少能近距离接触到神奇的地下岩溶地貌形态。

基于此，我们开发了一套地下岩溶地貌实习虚拟仿真实验，试图通过学生自主学习和沉浸式学习，突破时间与空间限制，让学生对地下岩溶地貌有一个全面的认识，培养学生自主学习的能力，提高地理实践力。



图 8 地下岩溶地貌虚拟仿真实验截图

3、通过虚拟现实技术整合数字教学资源，实现馆校合作创新教学

课后我们通过虚拟现实技术拓展学生们的知识广度，充分整合合作高校和机构的优质资源，例如，我们将学生课堂教学很难实际接触到的珍贵展品做成全息影像。通过我们专门的虚拟教学场地“地学博物馆”内的全息投影展柜带给学生丰富的虚拟学习体验。另外，VR交互沉浸式学习系统能够用虚拟化教学资源带给学生视听说多维的感官学习刺激，让学生获得最深刻的学习印象。

在地理学室内教学中，学生对自然界中的矿物岩石的接触和了解相对不足，老师以图片和文字的梳理，他们并不能很好的理解自然界中矿物岩石的真实特征，无法直观的对矿物岩石的物理化学性质建立

认识。因此，我们建设了地学博物馆虚拟教学平台，虚拟教学场地有三百平方，包含全息投影展柜、互动展示系统和 VR 沉浸式学习系统等先进的教学设备辅助教学。



图 9 虚拟现实技术教学应用

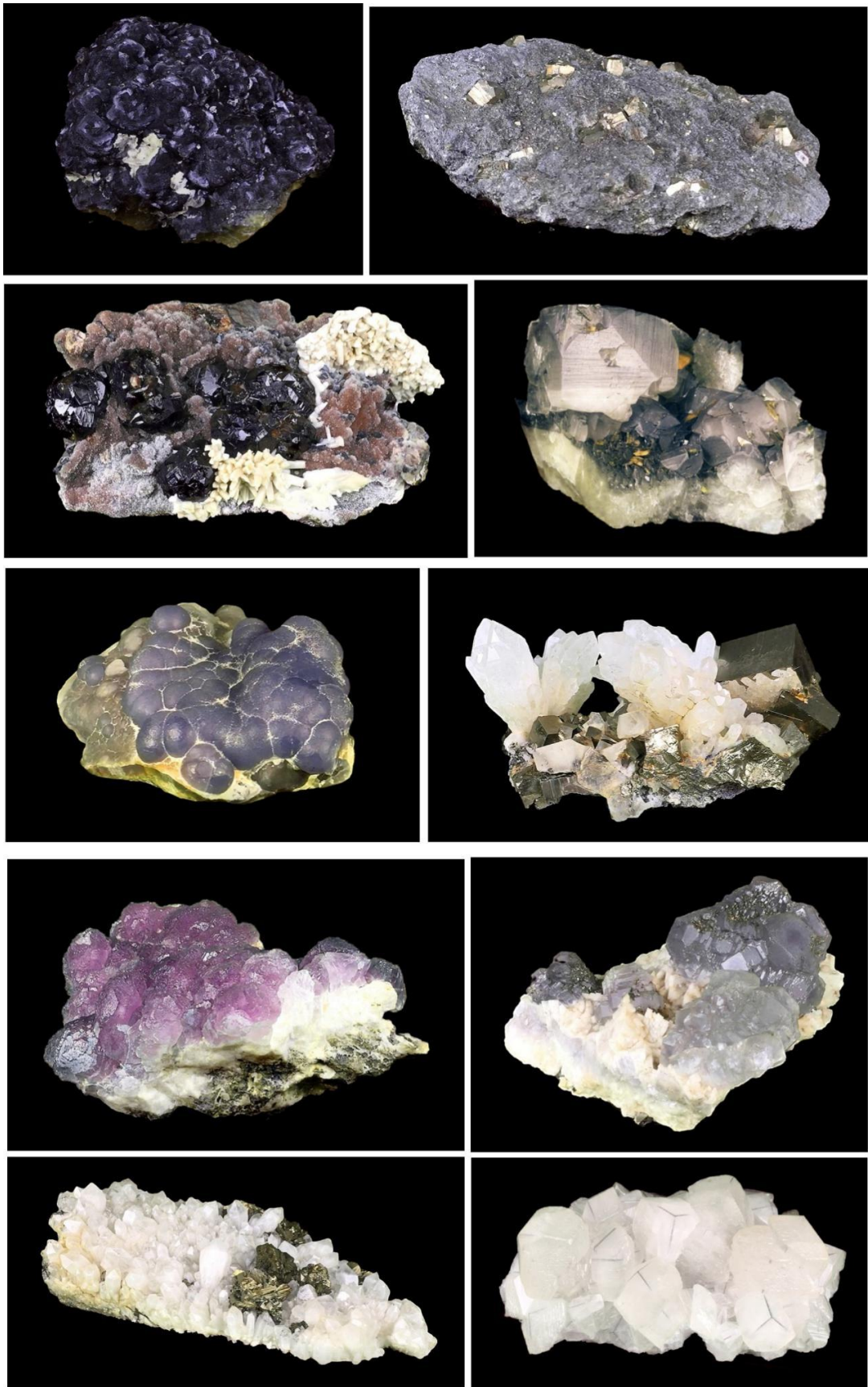


图 10 矿物全息投影图像

四、创新点及实践成效

传承80余年地理学人才培育的深厚底蕴，对接国家战略需求，聚焦人才培养的实践性和创新性目标，以产出为导向、以学生实践能力和创新能力等高阶能力培养为抓手，通过多个国家级和省级教学改革项目的探索和实践，结合师范专业认证和一流专业建设，建立并实施了基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养。本模式强调“技术赋能、虚实结合、创新驱动”。“技术赋能”是适应新时代高阶人才的新要求，强化地理学科与思政教育、生态学、环境工程学等学科的文、理、工跨学科融合，实现实践教学内容、教学手段、教学方法和考核方式的变革信息化改革，打造依托自建网络教学资源、虚拟仿真实验和虚拟现实技术的三位一体沉浸式信息化教学体系来辅助教学；“虚实结合”是根据学科特点，通过数字化教育方法和手段的创新，实现真实环境和虚拟环境实践教学的有效结合；实现线上和线下教学同步开展和有机结合；“创新驱动”是从实践性出发，同时通过创新创业实践基地等实践教学理念、内容、手段和方法的创新，实现学生实践能力、综合分析能力与创新能力的提升，打造地理类高等教育一流本科课程。

本案例创新点及实践成效如下：

（1）解决实践教学培养学生高阶能力的有效性问题的，提升创新能力和挑战意识。

以往的实践教学内容在解决新形势下面临的新问题和复杂问题（如环境生态修复工程）等方面略显不足，近年来，本成果贯彻“学生中心”理念，对实践教育内容在高阶性、创新性、挑战度等方面进行精心设计并付诸实践，取得了较好的育人效果。

（2）解决教和学的方式缺乏创新，学生学习缺少体验感的问题，提升融合能力和地理实践力。

基于自然条件和其他多方面的原因，一些难于实现的实践教学内容容易缺失，如地质灾害（地震、火山等）、环境破坏与治理（地面下沉、坍塌，废弃矿山修复等）等，这些内容有实践需求，但实际上

很难开展。将数字技术与实践教育有机融合，建设虚拟仿真实践教学课程，既满足了学生实践能力培养的需要，又提升了学生的现代信息素养。

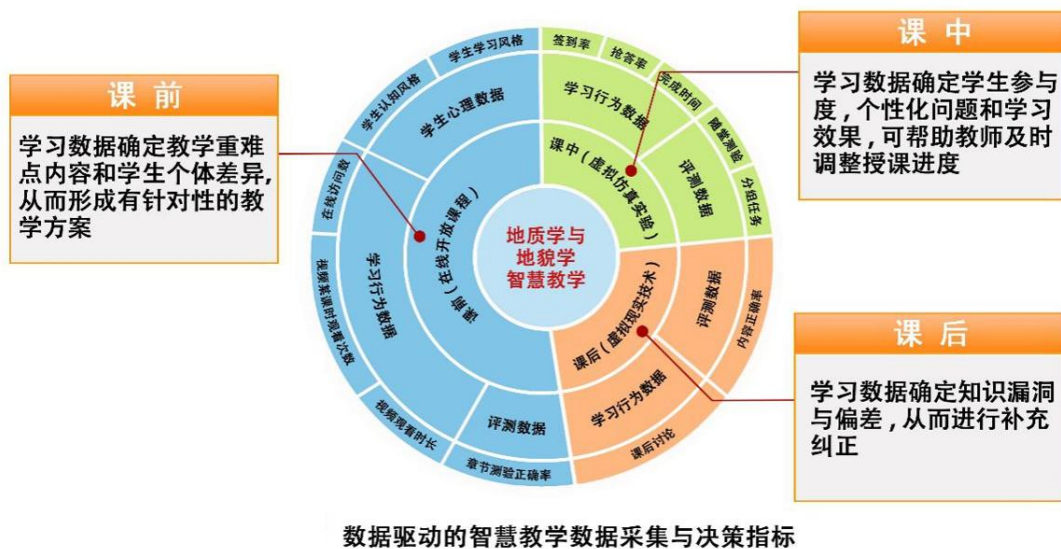


图 11 数据反馈辅助教学

五、推广应用价值

基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养，为学校师范专业人才培养开辟了新的路径，尤其是在近几年的高质量师范生人才培养中取得了良好成效，相关举措的应用与推广受到普遍认可和国际关注。通过多年的信息化建设，本专业课程的教学水平获得了极大的提升，学生的学习效果也得到了长足的进步。

教学水平方面：专业课程全面覆盖信息化教学技术辅助课程教学，全面普及线上平台辅助课程教学，全面打造线上线下混合式教学体系，共有《地质学与地貌学》、《水文学》、《人文地理学》等多门慕课上线。《地质学与地貌学》课程2020年成为学校首门上线教育部国际教学平台的在线开放课程；2018年-2020年连续三年获得虚拟仿真实验项目，其中2019年项目获得国家级和省级认定虚拟仿真实验一流课程，2020年项目获得省级虚拟仿真实验一流课程。同时，基于课程建设成果，专任教师获得了**全国普通高校教学创新大赛一等奖**、**全国青**

年教师地质教学比赛一等奖、湖南省信息化教学竞赛一等奖、湖南省高校创新教学竞赛一等奖和湖南省普通高校课程思政教学竞赛一等奖等荣誉。学科负责了我校和省地质博物馆共建的省级校企合作创新创业教育基地,使得学生们获得了学以致用平台,做到了融会贯通。学科也依托课程信息化建设获得了包括省级课程思政建设项目在内的三项省级和八项校级教改课题。

学生学习效果上:信息化建设的几年来,学生们的成绩得到了显著提升,同时在多项竞赛中斩获佳绩,在“全国高校地理知识竞赛”、“全国海洋知识竞赛”、“自然资源科技作品大赛”、“高校地理科学展示大赛”、“师范生教学技能竞赛”等竞赛中都获得国家级和省级表彰;同时,依托信息化课程建设和项目制课程等的综合提升,师范生发表了多篇高水平论文,有效提升了学生的**师范素养和地理实践力**。

基于“三位一体”技术体系的地理卓越教师培养在推广过程中获得了包括**北京大学、华中师范大学、南京师范大学和湖南省地质博物馆**在内的多家高校和机构的一致好评,获得了良好的社会反响和优秀的教学效果。**人民网和光明日报**等媒体评论本模式以产出为导向,主动对接国家战略需求,聚焦培养实践性和创新性人才目标,以学生实践能力和创新能力等核心素养培养为抓手,通过实践教育改革的探索和实践,结合一流课程和一流专业建设,建立并实施了“虚实结合、学科融合、多维联合”的一流本科实践教育创新培养模式,学生的实践能力、创新能力明显提升,实践教育改革成绩显著。

表 1 代表性学生获奖成果信息

序号	获奖年份	成果名称(内容)	奖项类别与等级	颁奖单位
1	2021	第七届“经纬杯”全国高校地理知识竞赛	国家级一等奖	北京师范大学地理科学学部/全国地理学研究生联合会
2	2020	第十二届全国海洋知识竞赛	国家级一等奖	全国海洋知识竞赛组委会
3	2020	第二届大学生自然资源科技作品大赛	国家级三等奖	中国自然资源学会

4	2019	第五届中国高校地理科学展示大赛	国家级三等奖	中国高校地理科学展示大赛组织委员会
5	2019	第十一届全国海洋知识竞赛	国家级三等奖	全国海洋知识竞赛组委会
6	2016	第二届中国高校地理科学展示大赛	国家级优胜奖	中国高校地理科学展示大赛组织委员会
7	2016	湖南省普通高校第二届师范生教学技能竞赛	省级一等奖	共青团湖南省委/湖南省教育厅等六部门
8	2016	2016年“创青春”湖南省大学生创业大赛公益创业赛	省级铜奖	共青团湖南省委/湖南省教育厅等六部门

表2 代表性教师获奖成果信息

序号	获奖年份	成果名称(内容)	奖项类别与等级	颁奖单位
1	2021	全国高校教师教学创新大赛一等奖	国家级教学奖	中国高等教育协会
2	2019	全国大学青年教师地质课程教学比赛一等奖	国家级教学奖	教育部高等学校地质学专业教学指导委员会
3	2021	第六届全国高校GIS青年教师讲课竞赛	国家级教学奖	中国地理信息产业协会/中国地理学会
4	2020	湖南省普通高校教师信息化教学竞赛一等奖	省级教学奖	湖南省教育厅
5	2021	湖南省普通高校教师课程思政教学比赛一等奖	省级教学奖	湖南省教育厅
6	2021	湖南省普通高校教师教学创新大赛一等奖	省级教学奖	湖南省教育厅
7	2021	湖南省普通高校教学能手	省级教学奖	湖南省教育厅
8	2019	湖南省普通高校教师课堂教学竞赛	省级教学奖	湖南省教育厅

9	2020	湖南师范大学大学教学优秀奖	校级教学奖	湖南师范大学大学
10	2020	湖南师范大学大学教师教学信息化教学竞赛一等奖	校级教学奖	湖南师范大学大学
11	2016	湖南师范大学大学青年教师课堂教学竞赛优胜奖	校级教学奖	湖南师范大学大学
12	2020	湖南师范大学大学教学工作创新案例竞赛三等奖	校级教学奖	湖南师范大学大学
13	2016	湖南师范大学大学三下乡优秀指导老师	校级教学奖	湖南师范大学大学
14	2020	湖南师范大学“教书育人、管理育人、服务育人”优秀个人	校级教学奖	中共湖南师范大学委员会

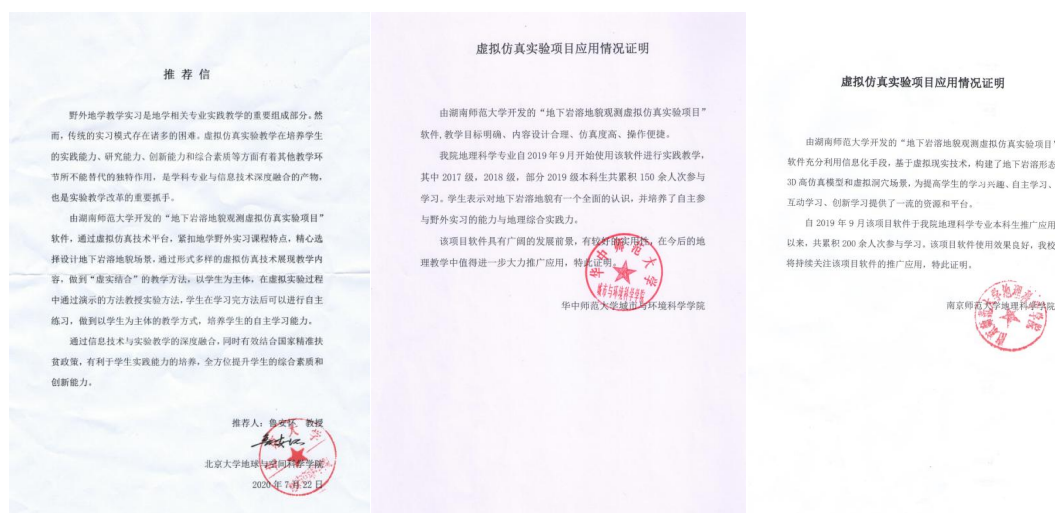


图 12 各高校应用效果证明



图13 媒体宣传报道

六、案例反思与持续改进

聚焦课程教学这一重点环节，我们将进一步基于课程信息化建设，把握“技术融合”这一核心认证理念，持续改进质量保障体系。培养目标和毕业要求的达成，核心支撑在课程，“最后一公里”在教学，要通过课堂教学活动和实践课程去实现，这也是专业认证工作的主线。只有保证课程设置的合理性，课程内容的科学性、前瞻性，课程实施的完整性、过切性，教学工作的高质量，才能保证培养目标和毕业要求落到实处，人才培养实现高质量。在这方面，我们将继续紧抓持续改进的质量保证体系，围绕“技术融合主线”来建设，围绕保证和提升课程教学质量这一重点改革旧制、创建新规，使全学科上下明确持续改进发力点。