国家虚拟仿真实验建设下高校世界自然地理教学改革模型的构建

李双双 延军平 刘新颜

(陕西师范大学地理科学与旅游学院, 陕西 西安 710119)

摘要:依托国家实施虚拟仿真实验建设,适应信息化时代教育教学的新规律,以虚拟现实、三维可视化自然地理过程、虚拟三维实习场景为切入,为探索世界地理野外实践、理解世界地理自然过程、丰富世界地理教学资料、完成世界地理信息革新提供新机遇.结合世界自然地理学科特征,本文提出世界自然地理虚拟仿真改革需重视的5个基本原则:突出区域特色定位、比较区域地理差异、分析要素耦合过程、构建区域空间关系和完善区域可持续发展对策;进而构建世界自然地理虚拟仿真教学模型,主要包括5个主要模块:世界地图模块、地理过程模块、交流讨论模块、区域专题模块和国家专题模块.以国家虚拟仿真实验建设引领的新思维和新技术为契机,可为世界自然地理教学革新提供了新范式,也为推进地理教育教学发展和信息化改革提供思路.

关键词:世界自然地理; 虚拟仿真; 信息化; 发展与机遇

中图分类号:G642

DOI:10.19789/j.1004-9398.2020.01.013

0 引 言

为适应信息化时代教育教学的新规律,突出以学生为中心的教学理念,创新多样化的教学方法,到2020年,教育部将推出1 000个“示范性虚拟仿真实验教学项目”[1].同时,依据持续建设和完善项目原则,依托国家虚拟仿真实验教学项目共享平台,对国家虚拟仿真实验教学项目的对外联通和服务进行持续监管[2].国家虚拟仿真实验建设,为中国地理学高等教育提供了新的思路和机遇,许多高校响应建设自己的平台.

在高等院校地理学科体系中,世界自然地理是区域地理思维训练,培养学生可持续发展和全球地理观,满足中学地理教育需要、丰富国民基本地理素养的重要课程[3-5].受学科性质、实习经费、师资力量和管理体制等因素的影响,大多数高校的世界地理无法通过开展区域实习,加强学生对世界自然地理环境以及人地关系直观认知.同时,中国地理学进入新时代,地理大数据驱动的第四范式逐渐突破传统地理学的教学和研究方式,迫切需要高等院校世界自然地理革新教学观念[6].在教学过程中,中国学生“课堂沉默”是一种普遍的、独有的“教育现象”,高校学生沉默行为动机具有多元性,且倾向于学习热情弱化、知识被动接受化的适应性沉默[7].因此,如何加强学生学习主动性和积极性,也成为当前世界自然地理教学的难题.

地理学虚拟仿真实验平台建设,不但是专业知识丰富化的重要途径,也是激发学生探索热情和热爱学科的关键方式.本文以国家实施虚拟仿真实验建设为切入,对世界自然地理面临的区域实践、理解抽象自然过程、丰富教学资料和完成信息革新等4大机遇进行分析,进而结合团队多年教学经验,总结世界自然地理虚拟仿真建设需要重视的原则.最后,初步设计世界地理虚拟仿真建设主要模块,完成虚拟仿真系统的架构,以期为高等院校地理教育教学发展和信息化改革提供新的思路.

1 世界自然地理虚拟仿真教学建设意义

世界自然地理最重要的学科性质是:区域性和综合性.其中,野外实践是区域认知和专业技能学习的重要途径,自然地理过程是野外实践和课程教学的核心基础.人类对地理环境知识体系的不断更新,需要注重世界地理教育资料的实时性,也需要

收稿日期:2019-03-15

首都师范大学学报(自然科学版)

抓住信息时代对课程改革的机遇,完成教学手段和教学理念的革新.

(1)探索世界地理区域实践.

2018 年 8 月,北京师范大学与加拿大女王大学在加拿大进行地理联合实习,这是中国高等地理教育国际化的重要实践,也可加深学生对加拿大地理环境的认知[8].但是,由于实习经费、师资力量、管理体制的限制,相对于中国地理或自然地理要素实习而言,世界地理区域实践往往难以大规模实施.教育实践中,师生对世界地理认识主要源于教材、地图或视频资料,缺乏直观的认知和感受.如何进行世界地理区域实践,一直是高等院校地理教育面临的客观难题.值得一提的是,随着虚拟仿真实验平台建设深入,以虚拟现实、3D 可视化自然地理过程、虚拟三维实习场景为切入,为高等院校世界地理区域实践提供了新的思路和革新机遇.

(2)理解世界地理自然过程.

世界地理教学过程中,许多自然地理过程相对抽象.比如:板块构造运动学说发展,地质历史演变过程、五大湖形成原因等.利用文字资料、简单的图片或动画,学生往往无法准确想象自然地理过程.通过三维实景和虚拟现实技术,可将抽象的自然地理过程具体化,通过微信公众号、PC 端等虚拟平台完成自主学习和移动学习,有利于学生提高学习积极性,并准确建构世界自然地理知识体系.

(3)丰富世界地理教学资料.

世界地理教学资料具有丰富性和实时性.科学家不断更新地理环境的认识,为世界地理教学带来很大的挑战.比如:人类多元起源学说和古人类走出非洲,是讲述非洲自然地理环境古老性的重要内容.2018 年 *Nature* 杂志发表,陕西蓝田上陈旧石器遗址可追溯到 212 万年前,更新了非洲以外来自格鲁吉亚的 185 万年前类似直立人的古人类化石和使用工具的证据[9].如何建立一套实时性、系统性的信息发布机制,利用时效新闻更新教学资料,是世界地理教学革新的迫切需求.利用大数据和人工智能技术,借助虚拟仿真技术架构虚拟资料存储库,为丰富世界地理教学资料提供了新的机遇.

(4)完成世界地理信息革新的机遇.

经过百年快速发展,地理研究经历了“经验范式”“实证范式”“地理系统仿真范式”向“数据密集型地学发现范式”的转变,利用信息技术,研究地理要素相互关系,揭示世界地理现象发生本质规律,甚至预测地理事件发生和发展过程成为可能[10].这种趋势促使高等院校世界地理教学迫切需要完成信息革新,将虚拟仿真技术融入教学实践,进而改变已有的教学理念和评估体系.

2 世界自然地理虚拟仿真教学建设原则

世界自然地理学是区域地理的组成部分,衔接要素地理与综合研究,也是公民核心地理素养培养、适应全球化发展的必备专业课程.世界自然地理的学科定位、中学地理教学需求和公民基本素养培养责任,决定了虚拟仿真建设理念与其他学科的差异性,也是世界自然地理虚拟仿真建设独特性和创新性的保障.

在总结团队多年教学实践经验基础上,本研究认为世界自然地理虚拟仿真建设,应重视以下 5 个基本原则:

(1)具体性原则——突出特色定位.

区域是地理学基本的概念,由于地理要素、空间位置和人地关系演变的差异,不同区域具有不同的特色定位.无论是经济地理单元(丝绸之路经济带、长江流域经济带、北美五大湖城市群、英伦城市群、德国鲁尔工业区城市群、欧洲西北部城市群和日本太平洋沿岸城市群等),还是自然地理单元(黄土高原、青藏高原、西伯利亚平原和撒哈拉以南非洲、巴西热带雨林等),都具有独一无二的区域特色.因此,在世界自然地理虚拟仿真建设中,需要突出区域特色定位,其是构建虚拟仿真模块的核心理念.

(2)差异性原则——比较区域差异.

地理学关注时间尺度可从小时、天到年代、百年、千年等.自然地理单元涉及个体、种群、群落、景观、生态系统、区域、国家和全球,人文经济地理单元包括社区、街区、城市、省份、国家、大洲和全球.世界自然地理研究尺度包括区域、大洲、全球,时间尺度关注地质时期和人类历史中,对世界格局影响的事件.因此,在世界自然地理虚拟仿真建设中,需要重视不同时空尺度,比较区域差异,发现地理规律.

(3)综合性原则——分析耦合过程.

地理学对综合性认识,经历了“罗列—叠加—排序—系统”的过程.罗列是地理要素的空间分布的描述;叠加注重地理要素的组合关系;排序是资源有限条件下优先权的决策;系统则更加重视动态

首都师范大学学报(自然科学版)

的变化过程[10].随着地理学分支学科发展深入,地理学发展方向就越综合.因此,世界自然地理虚拟仿真建设应该从综合角度切入,打破孤立自然要素设计,注重分析耦合过程,要融入系统性思维,重视地理要素的动态变化过程.

(4)联系性原则——构建空间关系.

建立空间思维是世界自然地理教育的核心命题.在世界自然地理虚拟仿真系统设计中,以全球为尺度构建空间关系,让学生认识到空间对理解地理问题的重要性.如青藏高原是亚洲的水塔,许多大江大河都发源于此,雅鲁藏布江流经孟加拉国为布拉马普特拉河,独龙江流经缅甸为伊洛瓦底江,怒江流经缅甸和泰国为萨尔温江,澜沧江流经老挝、泰国、柬埔寨和越南为湄公河,跨国河流的水利开发,面临全流域的可持续发展和生存问题,需要构建上下游的空间关系.

(5)发展性原则——完善区域可持续发展对策.

地理学是一门经世致用的科学,历史环境研究是为了未来更好地适应,而人地关系的终极理念和实现方式就是可持续发展.发展性应该贯穿世界自然地理虚拟仿真建设的始终.在高校教师引导下,学生自主研究世界范围地理现象变化趋势,能够提出解决区域发展问题,完善区域可持续发展对策.

3　世界自然地理虚拟仿真教学模型构建

依据世界自然地理模拟仿真建设原则,设计 5 个主要模块,完成虚拟仿真教学系统的构建.其中,世界地图模块,以“看图 – 用图 – 绘图”为逻辑主线,提供认识世界的视角;地理过程模块,以虚拟仿真技术对关键地理过程进行可视化,提供认识世界的机制;交流讨论模块,以“交流 – 分享 – 讨论”为逻辑主线,提供师生互动平台;区域专题模块,关注世界区域特色和人地关系规律,提高学生分析区域可持续发展对策的能力;国家专题模块,以国家自然地理环境为主基础,认识文化与地理的相互作用,提高对地理学的综合认识.具体建设架构逻辑以及虚拟仿真技术应用如图 1 所示.

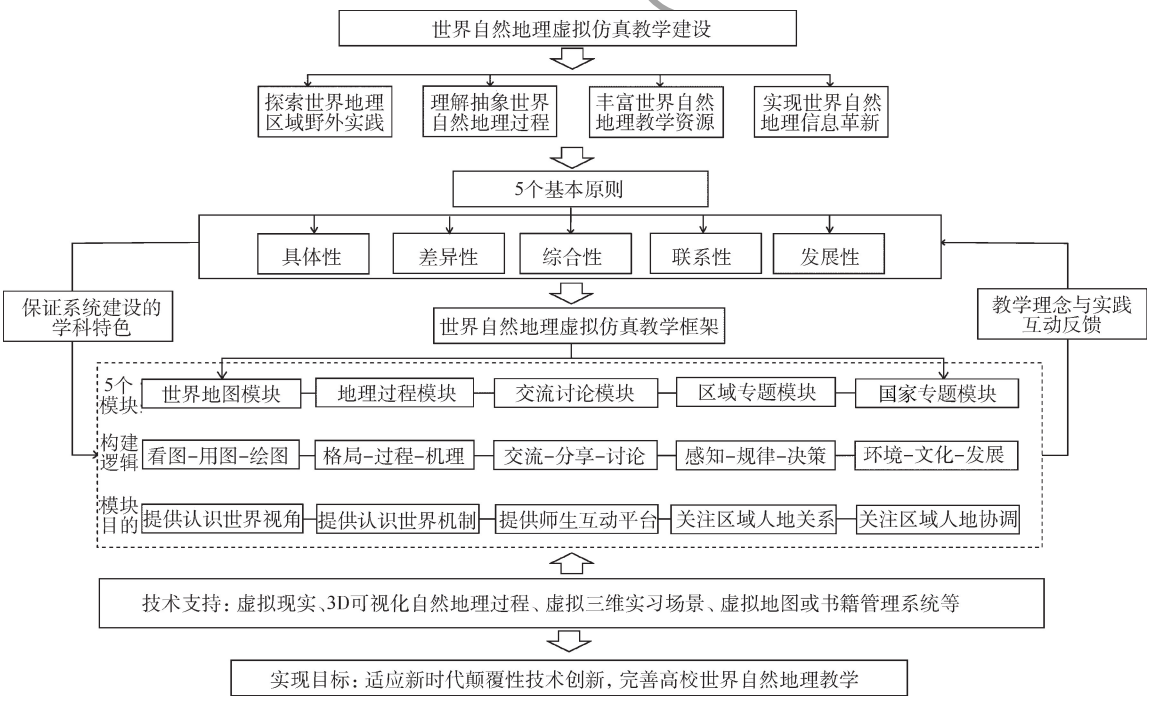


图 1　世界自然地理虚拟仿真教学的模型框架

3.1　世界地图模块——认识世界的视角

地图是地理学特有的语言,不但可以帮助学生认识世界,建构区域空间关系,而且可以提供学生对世界自然地理的差异性、综合性和联系性的理解.与已有地图模块架构逻辑不同的是,以“看图—用图—绘图”为主线,3 个子模块相辅相成,各有侧重.其中,看图是一种相对被动的过程,主要通过教材或系统提供的图件,使学生理解教材编著者的逻辑和传达的知识点;用图是一种相对主动的过程,以区域专题为学习对象,通过学生自主探索和搜集

最新信息,用图表达自己的观点;绘图是一种创造的过程,侧重于研究性探索,学生主要通过绘制地图说明世界自然地理现象、过程和规律(图 2).

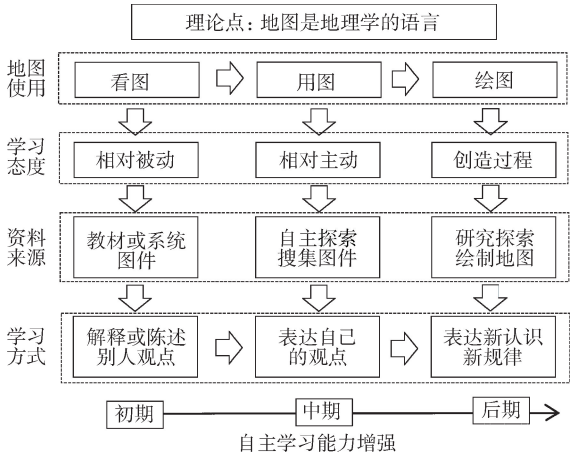


图 2　世界自然地理虚拟仿真教学模型——世界地图模块

值得一提的是,具体实践教学过程中,看图、用图和绘图并不相互分离,而是一个完整或连续的学习过程. 例如:同学们观察世界板块构造分布或者法国自然地理概况图,手绘过程就有创新. 学生自主绘制属于自己的地图,然后用自己的语言讲述自己关注的专题知识和思考结论.

模拟仿真技术应用途径:① 地图归纳系统. 可利用 3D 仿真、VR 等虚拟技术,构建地图书架或储存设施,实现地图收集、分类和分享等功能. ② 地图展示系统. 虚拟地图展示展廊,将学生优秀地图作品进行实景展示. ③ 地图探索实验. 选取世界自然地理案例,通过设计超过 10 步以上操作步骤,动态化演示地图在世界探索的价值.

3.2　地理过程模块——认识世界的机理

世界自然地理教学中,存在一些难以理解的地理过程. 借助虚拟仿真技术,将机理过程化或步骤化. 通过学生自主探索,提高学习兴趣和求知欲. 在地理过程模块设计中,建构逻辑为:自然地理要素和人地相互关系. 具体包括:地质—地貌过程、水文—气象过程、生物—土壤过程、人地关系过程等 4 个子模块. 主要过程有:宇宙演化、地球演化、海洋演化、板块构造、水分循环、气候变迁、冰川形成、生物进化、土壤发育、生态演替和河流演变等(图 3).

模拟仿真技术应用途径:① 地理机制的可视化. 与地理要素模拟仿真建设不同,世界自然地理过程可视化,需突出区域特色. 例如:冰川作用形成地貌特征,需要明确冰川所在区域,是阿拉斯加冰川,还是阿尔卑斯山冰川. ② 地理机制的步骤化. 以逐步引导、逐步学习为基础,突出探索过程,融入发展理念,让学生思考完善区域可持续发展对策.

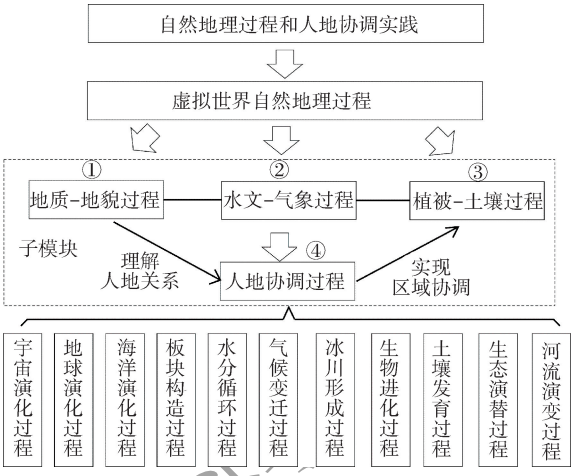


图 3　世界自然地理虚拟仿真教学模型——地理过程模块

3.3　交流讨论模块——学生交流与分享

心理学家维果斯基指出:“人的思维等高级心理机制具有两阶段性,首先是发生在对话中、发生在言语中,后内化为自己内心感受”[11]. 表达是人类的天性,对话和反馈是教学活动的重要环节,交流和讨论是激发学习热情和创造力的重要途径. 因此,在世界自然地理虚拟仿真系统中,需重视交流和讨论模块建构. 可分为 2 个子模块:师生互动交流和学生互动交流(图 4).

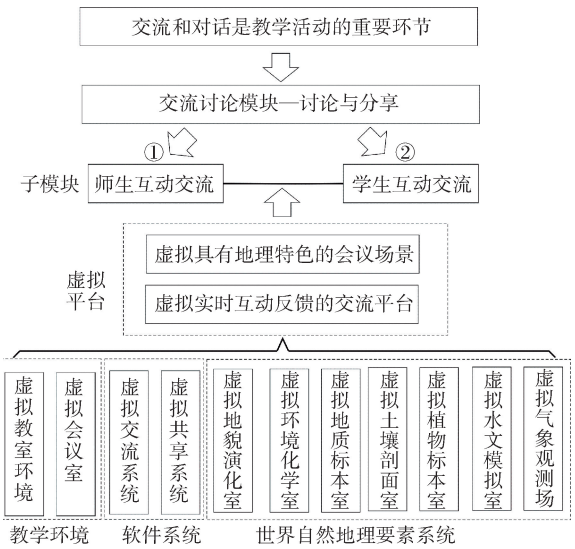


图 4　世界自然地理虚拟仿真教学模型——学生交流模块

模拟仿真技术应用途径:① 虚拟地理特色的会议场景. 比如:除必要的会议氛围外,墙画摆设、圆桌的设计需突出世界地理特色. ② 实现实时交互的

平台.运用虚拟现实技术,模拟交流过程.在这部分,虚拟现实可能有所超前,但可预留改进空间或接口,为未来完善做准备.③ 依托已建成的地理要素虚拟仿真实验平台,可以开发虚拟地质标本室、虚拟植物标本室,虚拟水文模拟室、虚拟气象观测场等.在具体现场中,实现师生互动交流,更好地认识世界自然地理过程.

3.4　区域专题模块——特色定位与发展

与地理过程模块不同,区域专题模块需要更加突出区域特色定位,要侧重于最具有代表性的地理现象或过程.例如:荷兰低地与风车专题,需要明确荷兰地势低洼的特征、全球变暖下海平面上升的威胁,风车为荷兰土地利用和能源发展提供创造性方案,未来如何可持续发展需要探索.以大洲为基本单元,每个大洲可设计 4 ~ 5 个区域专题,并在教学过程中不断丰富与完善.

模拟仿真技术应用途径:交互式的探索过程,精细化的场景模型.以荷兰低地与风车专题为例,可设计 10 步以上探索过程,如“探索风的来源—西风带和沿海环境提供风力资源”“探索风车需求—土地资源稀缺、地势低洼为风车出现提供现实问题”“探索创造风车—风车如何解决积水问题并创造土地”“探索海平面上升影响—构造下沉与海平面上升叠加,使得荷兰面临新的人地关系问题”等.

3.5　国家专题模块——认识文化与地理

无论是高等师范院校的师范生培养,还是国家战略层次的“一带一路”和人类命运共同体,都需要对国家自然地理环境有所认知,并构建系统的知识体系.因此,有必要设置国家专题模块,认识国家文化与地理环境的关系.在系统逻辑框架方面,国家专题模块是区域专题模块的细化.在关注内容上,除国家基本地理事实外,更侧重于文化与自然地理环境的关系.在关注尺度上,国家专题以国家为主,区域专题则侧重于自然地理单元,如斯堪的纳维亚半岛、高加索地区、阿拉伯半岛、全球热带雨林等.

模拟仿真技术应用途径:① 系统性管理.不同国家自然地理环境复杂性有所差异,同时自然地理环境与人类活动的关系也具有多样性.模拟仿真技术可在可视化基础上,构建 1 套高效和系统的管理体系.②步骤化探索.有效的仿真设计,将国家知识点步骤化,以激发学生的学习热情;以小组合作式的探索,提高学生自主学习世界地理的动机,进而丰富高校世界自然地理教学形式.

4　结论与展望

4.1　结论

以世界自然地理课程为切入,本文对国家虚拟仿真实验建设对高校地理教育的意义进行分析,总结了虚拟仿真实验建设的原则和主要模块架构.得到结论如下:

与地学其他学科相比,世界自然地理具有自己独特的思维方式、学科地位以及教学理念.在此,提出世界自然地理虚拟仿真实验建设应重视 5 个基本原则:具体性、差异性、综合性、联系性和发展性,分别对应:突出区域特色定位、比较区域地理差异、分析要素耦合过程、构建区域空间关系和完善区域可持续发展对策.

结合国家虚拟仿真实验带来的新理念,初步设计 5 个主要模块.其中,世界地图模块,以“看图—用图—绘图”为逻辑主线,提供认识世界的视角;地理过程模块,对关键地理过程进行可视化,提供认识世界的机制;交流讨论模块,以“交流—分享—讨论”为逻辑主线,提供师生互动平台;区域专题模块,关注世界区域特色和人地关系规律,提高学生完善区域可持续发展对策的能力;国家专题模块,以国家自然地理环境为基础,认识文化与地理的相互作用.

4.2　展望

关于世界自然地理仿真教学建设未来还有许多工作值得探索,具体如下:

地理教育教学的发展机遇.国家实施虚拟仿真实验建设,为世界自然地理教学革新提供新的机遇,也为地理教育教学提供了新的理念和新的思路.在未来,建设世界自然地理模拟仿真平台的同时,需要关注其他地理学分支学科的建设,明确学科特色和建设目标,完善建设模块和内容共享机制,避免重复建设带来的资源浪费.

新平台的可持续建设与维护.参考已有的地学虚拟仿真实验平台的建设经验,加之部分虚拟现实的软硬件投入相对较高,未来世界自然地理虚拟仿真实验平台可能面临持续性资金投入、长时间人员维护和多周期建设的问题.因此,建议构建世界自然地理或地理学虚拟仿真实验发展联盟,整合有效资源和不同高校教学经验,建设统一平台,实现实时共享机制,为更好实现世界地理教学革新提供基础.

创新世界地理虚拟仿真的架构.虚拟仿真实验平台的建设成本相对较高,研究已有项目显示:“虚

吉林师范大学学报(自然科学版)

实结合、虚实互补,能实不虚”是多数项目建设的基本原则.因此,在高校世界自然地理虚拟仿真实验教学项目建设中,应该更加注重实用性,特别要重视“能实不虚”的原则,避免资源浪费.同时,创新世界地理虚拟仿真教学框架,突出学科发展理念和方向,使得系统构建更具有地理特色.

参 考 文 献

[1] 贺占魁,黄涛. 虚拟仿真实验教学项目建设探索[J]. 实验技术与管理,2018,35(2):109 – 116.

[2] 中华人民共和国教育部. 教育部关于开展国家虚拟仿真实验教学项目建设工作的通知[EB/OL]. [2018-06-05]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7945/s7946/201806/t20180607_338713.html.

[3] 史进,刘养洁. 全球化背景下的世界地理教育教学改革探索[J]. 世界地理研究,2011,20(3):171 – 176.

[4] 延军平,陈瑛. 世界地理[M]. 西安:陕西师范大学出版总社有限公司,2013.

[5] 申玉铭,周侃,蔺雪芹. 高师世界地理教学内容与方法探索[J]. 世界地理研究,2009,18(4):163 – 172.

[6] 宋长青,程昌秀,史培军. 新时代地理复杂性的内涵[J]. 地理学报,2018,73(8):1397 – 1406.

[7] 吕林海. 中国大学生的课堂沉默及其演生机制:审思“犹豫说话者”的长成与适应[J]. 中国高教研究,2018,34(12):23 – 30.

[8] 北京师范大学地理科学学部. 北师大-加拿大女王大学地理学联合实习项目圆满收官[EB/OL]. [2018-08-25]. https://geo.bnu.edu.cn/xwzx/54021.html.

[9] ZHU Z,DENNELL R,HUANG W,et al. Hominin occupation of the Chinese Loess Plateau since about 2.1 million years ago[J]. Nature,2018,559(7715): 608.

[10] 宋长青. 地理学研究范式的思考[J]. 地理科学进展,2016,35(1):1 – 3.

[11] 高文. 教学模式论[M]. 上海:上海教育出版社,2002.

Teaching Reform Framework of World Physical Geography Under National Virtual Simulation Experimental Construction

LI Shuangshuang YAN Junping LIU Xinyan

(School of Geography and Tourism, Shaanxi Normal University, Xi'an Shaanxi 710119)

Abstract: Under the background of national virtual simulation experimental construction, adapting to the new developments of educational information would provide the opportunities of world physical geography education, i.e. regional field trip, understanding natural abstracting processes, enriching teaching resources, and information renovation, relying on virtual reality, 3D visualization of geographic processes, and 3D virtual scene. This study put forward five principles, i.e. emphasizing the local or regional characteristics, comparing regional geographical differences, analyzing coupling processes, building spatial relationship, studying tendency and regional strategy of sustainable development. On this basis, the study make some initial designs about the virtual simulation experimental construction framework of world physical geography in Chinese university, including 5 modules, viz. world map, geographical process, discussion and sharing platform, regional themes, and national theme. Hence, world physical geography education should seize the new method and technology provided by national virtual simulation experimental construction, to rethink the geographical teaching model and information reformation in Chinese universities and colleges.

Keywords: world physical geography; virtual simulation; informatization; development and opportunity

首都师范大学学报(自然科学版)