



姚允龙,张旭光,孔石,等.基于“Kolb”学习循环理念的生态学“三元一体”育人体系构建[J].黑龙江农业科学,2025(2):71-77.

基于“Kolb”学习循环理念的生态学 “三元一体”育人体系构建

姚允龙^{1,2},张旭光¹,孔石¹,张心语^{2,3},王蕾^{2,3}

(1.东北林业大学 野生动物与自然保护地学院,黑龙江 哈尔滨 150040; 2.黑龙江省寒区园林植物种质资源开发与景观生态修复重点实验室,黑龙江 哈尔滨 150040; 3.东北林业大学 园林学院,黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:全球性生态环境问题正严重威胁着人类的生存和发展,肩负着促进生态环境可持续发展重任的生态学教育体系,面临无法适应新时代对人才培养需求的困境。如何创新生态学科育人体系,培养生态学全面型人才成为关键。从生态学教育发展现状入手,剖析生态学科所面临的人才培养问题,尝试将基于“Kolb”学习循环理念的“三元一体”育人体系应用于生态学的教学实践中,实现培养符合新时代的高质量生态学科人才。在教学实践中,以哈尔滨城市林业示范基地和湿地生物多样性实验室为技术平台,构建以“多元技术整合、实践能力提升、生态思维培养以及师生互馈的全方位评价体系”四个环节为基本教学框架,形成以“奠定基础知识、理论知识的应用、提升素质、教师与学生的自我反思”的学习模块。通过理论和实践紧密结合,营造了生动、自然、趣味的学习环境,从而有效提升了学生的综合生态素质。

关键词:“Kolb”学习循环理念;生态学;“三元一体”育人体系;生态思维;实践能力

目前,全球环境问题日益突出,气候变化、生物多样性丧失、固体废弃物污染严重等问题对人类社会和自然环境产生了深远的影响。全球积极应对这些挑战,中国政府对此提出了“生态文明建设

设”“绿色发展”“碳中和、碳达峰”等多种发展政策及理念^[1]。2023年7月,习近平总书记在全国生态环境保护大会上强调要全面推进美丽中国建设,加快推进人与自然和谐共生的现代化^[2]。然

收稿日期:2024-05-03

基金项目:黑龙江省教育科学规划重点课题(GJB1423503);2023年东北林业大学研究生教育教学改革项目(DGYYJ2023-15)。

第一作者:姚允龙(1982—),男,博士,副教授,从事气候变化与湿地生态学、环境遥感研究。E-mail:yaoyunlong@nefu.edu.cn。

通信作者:王蕾(1983—),女,博士,教授,从事研究方向为城乡数字景观规划与生态修复研究。E-mail:wanglei@nefu.edu.cn。

Analysis of Soybean Planting Status in the Far Eastern Federal District of Russia

WEI Ran

(Heihe Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Heihe 164300, China)

Abstract: In order to ensure the soybean production and investment efficiency of Chinese soybean production enterprises in Russia, this article introduced the basic situation of soybean planting in the Russian Federation and the Far Eastern Federal District, as well as the main soybean cultivation system, agricultural research institutions, soybean varieties, policy support, etc. At the same time, a series of problems faced by Chinese enterprises in soybean production in the Far Eastern Federal District were analyzed, such as the lack of excellent varieties, producers' unfamiliarity with local variety characteristics, high costs of production materials and agricultural machinery, difficulty in import, high labor costs, few preferential policies, and unstable local policies. Corresponding suggestions were put forward to address these issues.

Keywords: Far Eastern Federal District of Russia; soybeans; planting industry

而,要推进人与自然和谐发展必然需要培养大量的生态学人才,为推动美丽中国建设提供可持续的人才基础和科学理论支撑^[3]。

生态学学科起源于19世纪的德国,定义为研究生物与环境关系的科学^[4]。生态学能够帮助人类理解地球上的生命和环境之间的联系,以便更好地管理自然资源,为可持续发展提供了关键框架,避免人类活动和经济发展对地球和未来产生不可逆转的影响^[5]。生态学学科繁荣于20世纪,许多杰出的生态学家在能量流动、食物链、生态系统等方面提出了创新性理论和方法^[6]。学科的发展必然引起教育体系的创新,北京大学生态学系在充分吸收国内外优秀生态学教育经验的基础上,建立适合中国国情从本科到博士后各阶段的生态学人才培养体系^[7];西北大学的生态学专业立足于秦巴山区和黄土高原两个对全球变化反应敏感的生态区,致力于开展专业人才培养;厦门大学将生态学教育作为一种提升学生整体素养的方法^[8]。此外,国外针对生态学教学模式主要有卢卡斯模式^[9]和全面融入教育等,国内主要有产学研一体化教学^[10]、现代生态学讲座等。然而,虽然当今生态学学科教育教学方式相对多样化,但是随着新时代生态文明建设,生态学教育体系不够完善、生态学人才储备不足等问题日益凸显,如何创新生态学科立体育人模式,培养综合型生态学科人才仍有待探索。

“Kolb”学习循环是David Kolb发展出的学习理论框架,是体验式教学的基础理论之一,学习过程分为具体经验(Concrete Experience)、反思性观察(Reflective Observation)、抽象概念化(Abstract Conceptualization)和主动实践(Active Experimentation)4个过程^[11-12]。该学习循环理论已被应用到探索教育的各个专业方面,并且已经取得了良好的实验效果。“三元一体”育人体系是我国高校近年来探索的一种已见成效的人才培养模式,本意为以人才培养为理念,以社会需求、产教融合为导向的人才培养模式^[10]。在基于生态学的专业背景下,环境问题和生态文明建设的迫切需求,急需创新和完善生态学科教育和人才培养模式。本文以“三元一体”为基础理念,构建以“多元技术整合、实践能力提升、生态思维培养”和“师生互馈的全方位评价体系”的“新三元一体”

育人模式;以“Kolb”学习循环4个过程为基础框架,两者紧密结合。这种模式不仅关注理论知识的传授,还强调实践能力的提升和生态思维的培养,旨在培养能够应对当前和未来环境挑战的综合型生态人才。此外,本文通过分析中国和世界各地在生态学教育及人才培养方面的现状和挑战,探讨如何通过教育创新,特别是通过多元技术整合、提升实践能力和培养生态思维,进而加强生态学人才的培养。这不仅对于推动美丽中国建设、实现人与自然和谐共生的现代化具有重要意义,也为全球应对环境挑战、实现可持续发展提供了宝贵的经验和启示。

1 新时代生态文明建设背景下生态学学科发展现状

1.1 生态文明建设下时代要求的机遇

2012年党的十八大将生态文明建设纳入中国特色社会主义事业的总体布局中,这标志着新时代党和国家事业发展在努力走向社会主义生态文明新时代^[13]。生态文明建设有助于保护环境,合理利用资源、减轻资源过度开发和利用^[14],对社会稳定和可持续发展至关重要,而良好的生态环境有助于提高人类生活质量和社会幸福感。在新时代背景下,生态文明建设在我国已经取得了显著的成效^[15],但仍面临着多重问题,如城镇化的快速发展等。因此,国家对生态意识和高质量生态学人才的需求不断上升,社会和高校也越来越重视生态学教育。作为生态文明构建的关键环节,生态学教育能培养具备生态文明理念和专业知识的人才,为国家的生态文明发展提供人力支持。因此,全面加强生态学教育已经成为当前和未来我国教育事业的重要任务和迫切需求^[9]。

1.2 全面型生态学人才缺失的挑战

生态学是一个高度跨学科的领域,需要深厚的生物学和环境科学知识,还涉及到化学、地理学、社会科学等多个学科,以便能够理解和解决复杂的生态问题^[16]。然而,现有教育体系过于专注单一学科的研究,导致学生缺乏多元学科知识,缺少在复杂环境问题中应用综合知识的能力^[17]。此外,面对全球生态危机和气候变化,数字技术、遥感技术、计算机建模等在生态学研究发挥着重要作用^[18]。但目前生态学专业学生缺乏多元

技术和数据分析能力,限制了现代生态学专业发展和专业技术创新。生态学作为一门关注生态系统整体性和动态平衡的学科,需要培养具有与国际接轨的先进技术和多元知识结构的全面型人才。但是当前生态学全面发展型人才缺失,不足以支撑专业和行业的发展需求,严重影响到生态环境问题的高效解决和可持续发展。

2 生态学人才培养的现实困境

2.1 特色优势学科交叉、渗透能力薄弱

由于生态学科的复杂性,课程需要整合多个学科的知识和方法,这种跨学科的特性虽然能够提供一全面的视角来理解生态系统,但同时也为教学上带来挑战。首先,教师需要具备广泛的知识,才能有效地整合不同学科的内容。其次,对学生来说,要求在短时间内掌握来自不同领域的大量信息,这可能会导致学生虽然知识面广,但在每个单独领域的深度上却不够,这种“广而不深”的学习模式会影响学生对生态学核心概念的理解,限制其将所学知识应用于解决实际问题的能力^[13]。教师在教学实践中,需要找到平衡点,在保证知识广度的同时,也要深入探讨核心主题,因此需要重新设计课程结构。

2.2 理论与实践融合不足、存在脱节

目前,生态学教学大多侧重于理论知识的灌输,而缺乏对实践技能和现代技术的教学。这种单一的知识培养模式导致学生在理论和实际应用之间存在较大的脱节,学生难以将理论知识应用于实际环境^[19]。由于资源和时间的约束,学生缺乏足够的实验和实地调研机会,例如,生态学研究经常需要野外调查、数据收集和分析等技能,仅仅依赖理论学习学生难以掌握这些必要的技能。此外,教学方法多为传统的课堂讲授和书本学习,限制了学生通过多元化、互动性教学方式深化对生态学的理解和应用。同时专业课程设置中技能培养与职业要求不匹配,现代生态学领域中的关键技术如数字技术、ArcGIS 技能等在传统教育体系中所占比例不足。生态学研究内容和技术与国际发展前沿脱节,课程内容更新滞后于新技术和方法的发展,致使学生现有知识和技能无法跟上时代发展的步伐。

2.3 知识、能力和素质培养不平衡

生态学作为一门与环境 and 可持续发展密切相

关的学科,其教育不仅仅是传授生态系统的知识,更重要的是培养学生树立生态环境的责任感和促进可持续发展的理念。当前的教育体系通常忽略对学生环境伦理观和责任感的培养,导致学生在面对生态破坏和生物多样性保护等问题时缺乏必要的敏感度和责任感。生态学人才培养不应仅局限于课堂和实验室,更应鼓励学生去理解和参与解决如气候变化等实际的环境问题,在真实的情境下培养学生的生态思维能力。然而,教育体系中往往缺乏这样的社会实践和参与机会,并且更多强调机械式的记忆和重复,当面对复杂的环境问题时,缺少必要的创新意识和批判性思维,缺乏全球生态视野和国际合作能力。

2.4 师生互动的多层次反馈机制不完善

教学评价体系的不完善主要体现在过于依赖传统的考试和评价方法,这些方法侧重于评估学生对特定知识点的记忆和理解,而不足以全面评价学生对生态学概念的深入理解和实际应用能力。且现有的评价体系忽视了学生的主体性,传统评价方法通常由教师单方面设定标准和评分,学生在这个过程中往往是被动的接受者,主观能动性受到制约,不利于培养学生的逻辑思维、创新能力和严谨求实的科学素养。该方式忽略了学生个体差异、兴趣和学习风格的重要性。学生的主动参与、创造性思考和个人兴趣可能在这样的评价体系中得不到充分的体现和鼓励,并且这种评价体系难以有效反映教学的效果和质量。由于过分依赖卷面测试,无法准确反映学生在生态学领域的实际能力,特别是在实际操作、野外工作、数据分析和环境问题解决等方面的技能。

3 “Kolb”学习循环理念下“三元一体”育人体系构建

应用“Kolb”的学习循环理念涉及 4 个阶段:具体经验、观察反思、主动实践和抽象理论^[17]。该教学理念鼓励学生直接接触自然环境来获得初始体验,通过思考这些体验来理解抽象生态学原理^[20],然后在实践阶段将所学理论应用于实际情境,如环境保护项目,以此弥补和巩固实践中的不足,不断整合实践经验和理论知识,形成对生态系统复杂性的深刻理解,同时还提高了学生的学习主动性和实践能力^[21-23]。“三元一体”是指多元技术整合、实践能力提升、生态思维培养和师生互

馈的全方位评价体系^[24]。其中多元技术整合是打破传统学科之间的界限,将不同领域的知识和技能融合在一起;实践能力提升是鼓励学生参与实践,通过实践提升自身的软、硬件能力;生态思维培养是学思结合的过程,在教学中融入对环境和社会系统的理解,培养学生对可持续发展和生

态责任的意识;师生互馈的全方位评价体系是建立以学生主体性,提升教学质量的评价体系。针对生态学所面临的问题,基于“Kolb”学习循环理念,将技术整合、实践能力、生态思维三元素和评价体系融入到生态育人模式当中(图1)。

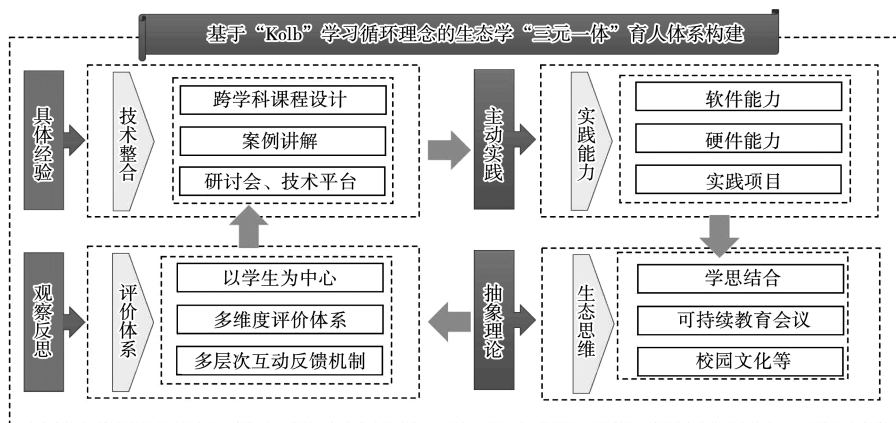


图1 基于 Kolb 学习循环理念的生态学“三元一体”育人体系技术路线

3.1 跨学科知识融合的多元技术整合

技术整合阶段具体为多元技术整合,这一环节是联系“Kolb”学习循环中的具体经验进行设计,“Kolb”学习循环强调在当前理论的基础上融入其他知识。主要是将生态学原有的知识理论进行整合,融入包括生物学、地理学、社会科学等多学科知识。例如,在设计一个关于气候变化的跨学科课程时,会涉及环境科学(气候系统、环境影响)、经济学(政策、市场影响)、政治学(国际协议、政策制定)和社会学(社会影响、公共意识)等学科的内容。通过跨学科课程设计,学生不仅能够获得多领域的知识,还能培养批判性思维、解决问题能力和团队协作能力;在教学上采用大量的景观照片、影像及视频讲解基本理论和原理时,配合生动形象的案例来展示这些学科是如何在实际的生态问题中相互作用的。通过研讨会将相关学科的学生聚集在一起,共同分享、交流各自的专业知识,鼓励学生将生态学知识与其他学科知识结合起来,从而提高他们的跨学科解决问题的能力。利用技术平台和工具,如人工智能、机器学习等来分析和整合大量的数据和信息,加强各个学科之间的技术交流。

3.2 实践能力的提升

实践能力阶段具体内容为生态项目的锻炼,

这一环节是联系“Kolb”学习循环中的主动实践进行设计,“Kolb”学习循环强调个性化学习路径,在生态学教育中,学生可以根据自己的兴趣和优势选择不同的实习活动,从而更有效地掌握知识。主要是对学生的软件、硬件能力进行培养,随着时代的发展,生态学科技术也在向更高效、更精准和更智能的方向发展。掌握高科技技术是生态学科学习的必要手段,硬件包括利用无人机、激光雷达、数字卫星进行高分辨率的数据采集,利用全基因探测技术进行微生物群落结构和功能的分析^[21],利用凯氏定氮仪、冠层分析仪、光合速率仪进行化学实验,利用 R 语言、ArcGIS、LiDAR360 等软件进行数据分析。例如,在设计一个关于小型湿地恢复试验时,可以帮助学生学习新的知识和技术,增强学生的能力和竞争力,同时帮助学生积累经验,了解实际中的问题和挑战,提高解决问题的能力。

3.3 生态思维培养的全过程机制

生态思维的培养是生态育人教学体系的灵魂,这一环节是根据“Kolb”学习循环中的抽象理论进行设计。主要是学思结合,强调学生对生态系统的理解,在学生掌握理论知识的过程中,应该融入生态意识教育,以培育学生对自然的敬畏和责任感。如可以通过实施可持续发展的教育方式

来实现教导学生如何平衡社会、经济和环境之间的关系;利用电影、纪录片、网络课程等媒体资源来增加生态知识的普及和趣味性;通过生态化的校园文化、校园环境、校园活动,营造一个“生态美、生态和、生态乐”的学习氛围,激发学生的生态兴趣和生态热情,培养学生的生态审美和生态情操;通过国际交流和合作项目,了解不同国家和地区在生态保护管理的方法和经验;通过生态化的研究平台、实践基地、合作网络,为学生提供一个“生态广、生态深、生态新”的学习空间,促进学生的生态交流和生态合作,拓展学生的生态视野,培养出更为全面并具有社会责任感的生态学人才。

3.4 师生互馈的全方位评价体系构建

在“Kolb”学习循环理念下,评价体系构建是关乎教育质量和学生综合素质提高的关键,也要联系“Kolb”学习循环中的反思观察进行设计。评价机制应该以学生为中心,采用多维度、多层次的综合评价方式。首先,建立多维度的评价体系,包括学术评价、实践能力评价和生态思维评价。学术评价主要考察学生的专业知识掌握情况,可以通过考试、论文等方式来评估;实践能力评价需要关注学生在生态实践或模拟情景下的解决问题的表现,包括实验报告、野外调查成果、项目竞赛等;而生态思维评价则着眼于学生的环保意识、社会参与和团队协作精神,可以通过个人陈述、社会活动参与等方式来评估;其次,要重视综合性评价,将各个评价维度结合,以全面了解学生的知识-实践-思维综合能力;此外,建立师生多层次互动的反馈机制,教师定期与学生进行交流,了解学习和发展需求,从而进行有针对性的指导和支持。“Kolb”学习循环理念下的“三元一体”育人体系能够更准确、更全面地评估学生在生态学领域的学习效果,将有助于培养具备广泛知识、实践能力和社会责任感的生态学综合型人才,为生态文明建设提供坚实的基础。

4 “Kolb”学习循环理念下“三元一体”育人体系构建教学中的实例分析

根据生态学的课程特点,本课程案例以生态学综合性人才培养为设计背景,以“项目为主线、教师为引导、学生为主体”的思路,分别在每个环节中按阶段进行教学实践(图2)。设定在第2教学周实施,包括完整32学时。在本教学案例实施

前,学生需要经过2个课程的生态学基础知识的学习,如了解生态系统的概念和能量流动及物质循环等。课程以讲座的方式进行,课程负责人邀请相关专业的专家进行授课。此外,课前组织测试,以了解学生们的生态基础知识。



图2 基于“Kolb”学习循环理念的生态学“三元一体”育人体系实例分析

4.1 多元技术整合——奠定学习基础(环节一)

阶段1:这一阶段以教师为指导,考验教师的教学能力,6学时完成。教师需要结合多方面的相关专业知识,规划教学的目标和主题,引导学生理解生态学的知识,介绍相关的项目背景;解答学生的专业问题“生物体和环境是如何相互作用的”“全球的气候变暖会给人类生存环境带来怎样的影响”“全球人口激增是否会产生更多的生态环境问题”。

阶段2:这一阶段鼓励学生进行探究,教师会结合本校的学科优势,提出开放性的问题“如湿地植物三维结构可以通过哪些仪器测量?这些仪器可以得出植物的哪些指标?”设计让学生在探索过程中需要寻找多方面解决问题的方案。

阶段3:小组讨论,将一个班级分为8~9组,每组可以分7~8人,分组进行讨论,小组成员分别负责激光雷达、无人机多光谱、高光谱、遥感影像4个部分,结合小组成员的讨论内容,挑选1名学生对开放性问题进行解答。

4.2 实践能力提升——理论知识的应用(环节二)

阶段1:本课程实践地点为哈尔滨城市林业示范基地(东北林业大学校内林场),以湿地生物多样性实验室为依托,以单株树木叶片的性状为研究问题,提升学生的野外调查能力和实验操作能力,20学时完成。

阶段2:数据采集。这一阶段主要是现场测量单株树木的结构指标,可以通过现场测量掌握仪器的使用方法。如冠层分析仪测量叶面积指数,激光测距仪测量树高和冠幅,量尺测量树木胸径等。并在现场收集不同树种的新鲜叶片,对不同叶片样本进行编号,带回实验室进行化学实验。

阶段3:数据分析。这一阶段主要是测量叶片的性状(氮含量、木质素含量、纤维素含量、可溶性糖含量和淀粉含量)。实验步骤由专职实验教师进行授课和讲解,在实验中若遇到困难和问题可随时询问实验教师,学生在实验的过程中可以充分了解植物叶片的生态功能。本环节可以使学生掌握的知识得到充分应用。

4.3 生态思维的培养——提升素质(环节三)

本课程主要是以竞赛方式培养学生的生态思维,竞赛以“双碳”为政策背景,“低碳循环科技创新”为主题,其作品不限形式,包括图片、文章、视频和方案文本等。本环节4学时完成。教师在教学中放映相关环境生态的纪录片,启发学生的思维。教师需要在准备竞赛的过程中,结合以往的项目辅导学生。在教学实践课程末,教师需要对学生们的综合生态知识进行测试,其中包括基础知识,实践能力、综合素质,这些成绩汇入课程总成绩。

4.4 评价体系的构建——教师与学生的自我反思(环节四)

本课程主要以学生对课程的评价和教师对课程的评价为主,这种评价体系既能够全面反映学生的学习情况,也能够准确评估教师的教学效果,以促进教与学的双向提升,本环节2学时完成。

学生评价:这一阶段主要分为日常评价、总结评价和学生之间的评价。日常评价可以通过日常作业、测验、课堂表现等持续跟踪学生的学习进展;总结评价可以通过期末考试、项目作业的方式,总结学生的学习成果;学生间的评价主要是学生之间的相互评价和自我反思。

教师评价:这一阶段主要分为教师间的评价和学生反馈。教师间的评价可以通过观课、交流的方式对课程提出合理性的建议;学生反馈可以通过匿名问卷调查等方式定期收集学生的建议。

4.5 教学实践成果分析

教学负责人在全部学生成绩中随机抽取50名学生成绩用于数据分析,之后使用R 4.3.1软件进行 t 检验,目的是为了分析学生们的成绩是否具有统计学意义,更直观体现在教学实践前后,学生们的成绩是否有显著性地提高。如图3所示,教学实验前后,学生的成绩有了显著性地提高,平均成绩从之前的64.91分提升至81.14分($P<0.05$),具有统计学意义。

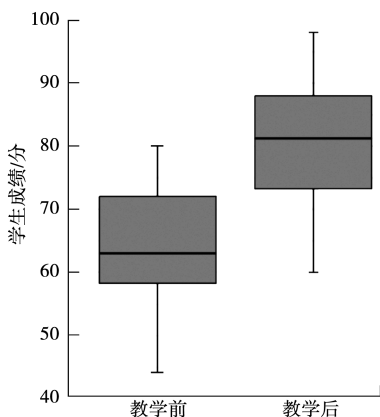


图3 生态学的教学实践成果分析

5 结语

生态学作为一门应用型学科必须紧跟时代发展需求,教学内容必须保持在科学前沿,融合多元化知识、提升实践能力、培养生态思维。本文基于“Kolb”学习循环理念将“三元一体”生态学育人体系设计为完整的人才培养过程,该模式不仅促进了教学创新,还提升了育人效果,对高校生态学教育体系构建及高质量人才培养至关重要。尽管目前尚处于理论与实践的探索阶段,但却是生态学科人才培养模式改革的一种有益尝试,其经验能够为更多本科高校提供借鉴。

参考文献:

- [1] 万丹,余光辉.“双碳”背景下《生态学基础》课程教学改革[J]. 广东化工,2023,50(19):166-167.
- [2] 习近平在全国生态环境保护大会上强调全面推进美丽中国建设加快推进人与自然和谐共生的现代化[J]. 环境与可持续发展,2023,48(4):4-7.
- [3] 姜炎彬,伍玉鹏,胡荣桂,等.“生态学”课程的“三元一体”实践教学体系建设探讨[J]. 当代教育理论与实践,2018,10(3):54-57.
- [4] 梁健.世界一流学科的建设历史、现状和发展方向:以生态学学科为例[J]. 教育教学论坛,2022(27):21-24.
- [5] 宋新章,温国胜,陈健.农林高校生态学专业教学改革探讨[J]. 教育教学论坛,2013(20):51-52.
- [6] 赵广宇,罗诗语,李倩.“生态系统的结构和功能”的概念教学设计[J]. 生物学通报,2016,51(3):18-21.
- [7] 刘鸿雁,唐艳鸿.北京大学生物地理学与生态学的发展与成就[J]. 地理学报,2017,72(11):1997-2008.
- [8] 王琨,刘琨,闫俊美,等.“六位一体”生态学野外综合实习模式的构建与探索:以厦门大学为例[J]. 高校生物学教学研究(电子版),2020,10(6):3-8.
- [9] LI N, HUIJSE H, XI Y M, et al. Disrupting the disruption: a digital learning HeXie ecology model [J]. Education Sciences, 2022, 12(2): 63.

[10] 王光军,杨相琴,项文化,等.生态学本科专业实践教学模式
的改革与实践[J].中南林业科技大学学报(社会科学
版),2013,7(5):206-210.

[11] D·A·库伯.体验学习:让体验成为学习与发展的源泉[M].
王灿明,朱永萍,译.上海:华东师范大学出版社,2008.

[12] HARB J N, DURRANT S O, TERRY R E. Use of the
kolb learning cycle and the 4MAT system in engineering
education[J]. Journal of Engineering Education, 1993, 82
(2): 70-77.

[13] 康玉环. 新时代生态文明建设和可持续发展的问题及应
对策略[J]. 智慧中国, 2022(6): 84-87.

[14] 吕锦芳,于欣.我国城市生态文明建设存在的问题及应对
策略[J]. 辽宁经济,2023(6):42-45.

[15] 吴明红,钱雁.中国生态文明建设成效与面临的挑战:基于
省域数据的分析[J].行政论坛,2022,29(5):147-153.

[16] 章家恩,骆世明,秦钟,等.我国高校生态学专业建设与人才
培养方向探讨[J].应用生态学报,2009,20(7):1630-1634.

[17] 丛巍巍,李思瑶,王岩,等.基于“云-数-地”教学模式的生态
学实践课程教学改革与探索[J].高教学刊,2023,9(26):
133-136.

[18] 王志杰.基于专业融合的“以赛促学”式 GIS 课程实验教学
改革[J].教育教学论坛,2019(25):142-144.

[19] 吴庆标,赖家业,庄嘉,等.生态学专业教学改革与思维创
新[J].广西大学学报(哲学社会科学版),2008,30(S2):
76-77.

[20] DAFOUZ E, SMIT U. Researching English-Medium higher
education;diverse applications and critical evaluation of the
ROAD-MAPPING framework[M]. London: Taylor and
Francis,2023.

[21] 陈成钢.“互联网+”背景下大学数学生态课堂的构建[J].
天津城建大学学报,2023,29(5):373-377.

[22] 徐丹丹,栾兆擎,张乐英,等.基于 Kolb 学习循环与过程评
价理念的生态学专业本科生课程教学改革[J].高教学刊,
2023,9(8):16-18.

[23] 杨立浩,贾岚,张扬.基于改进 Kolb 体验式学习循环的课
堂设计方法[J].教育教学论坛,2023(39):149-152.

[24] 魏淑甜,温洪芝,常苏.信息化条件下三元一体混合教学模
式构建研究[J].中国教育技术装备,2020(19):63-64.

Construction of an Ecological “Trinity” Educational System Based on the “Kolb” Learning Cycle Concept

YAO Yunlong^{1,2}, ZHANG Xuguang¹, KONG Shi¹, ZHANG Xinyu^{2,3}, WANG Lei^{2,3}

(1. College of Wildlife and Protected Area, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China; 2. Key Laboratory of Germplasm Resources Development and Landscape Ecological Restoration of Garden Plants in Cold Regions of Heilongjiang Province, Harbin 150040, China; 3. College of Landscape Architecture, Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract:Global ecological and environmental issues are seriously threatening the survival and development of humanity, the ecological education system, which shoulders the responsibility of promoting sustainable development of the ecological environment, is facing the dilemma of being unable to meet the demand for talent cultivation in the new era. Innovating the ecological discipline education system to cultivate comprehensive ecological talents has become crucial. This article started with the current development status of ecological education, analyzed the talent training issues faced by the ecological discipline, and applied the “Trinity” education system based on the “Kolb” learning cycle concept to the teaching practice of ecology to achieve the goal of cultivating high-quality ecological talents adapted to the new era. In teaching practice, using the Harbin Urban Forestry Demonstration Base and Wetland Biodiversity Laboratory as technical platforms, the basic teaching framework consists of “multi-technology integration, practical ability enhancement, ecological thinking cultivation, and a comprehensive evaluation system of teacher-student feedback”, with “laying the foundation of knowledge, application of theoretical knowledge, quality improvement, and self-reflection of teachers and students” as learning modules. By combining practice and theory closely, a vivid, natural, and interesting learning environment is created, thereby effectively enhancing students’ comprehensive ecological literacy.

Keywords:“Kolb” learning cycle; Ecology; “trinity” educational system; ecological thinking; practical ability