

“水土保持农学”课程改革的探索与实践

何海龙¹, 董小璐¹, 吕月玲¹, 韩晓阳², 彭守璋², 朱元骏²

¹西北农林科技大学, 资源环境学院, 陕西 杨凌

²中国科学院水土保持研究所, 陕西 杨凌

Email: hailong.he@nwafu.edu.cn

收稿日期: 2020年11月8日; 录用日期: 2020年11月26日; 发布日期: 2020年12月3日

摘 要

“水土保持农学”是水土保持治理“三大措施”中农业治理措施的基础,也是目前水土保持与荒漠化防治专业仅有的针对坡耕地水土流失防治的唯一一门专门课程。然而,由于学生对农学类课程的偏见,长期以来“水土保持农学”课程不受重视,存在学生选课率低及学习积极性不高等问题。针对上述问题西北农林科技大学水土保持专业水土保持农学教研团队通过优化课程内容体系,开展“课程思政”、双语教学、参与式教学,推进试题库建设,强化实践教学等六方面进行了课程改革的探索和实践。选课率从不足16%提高到96%以上,极大地调动了学生上课的积极性,对相关知识的掌握程度更加扎实,较好地提升了学生的科研素养。培养了学生的三农情怀,增强了专业自信,涌现了一大批学农、爱农的复合型专业人才,抽样调查显示毕业后有从事水土保持农学相关工作意向的学生人数增加30%以上。

关键词

生态文明, 双语教学, 课程思政, 专业课程教改

Exploring and Practicing the Reform of Soil and Water Conservation Agronomy

Hailong He¹, Xiaoyu Dong¹, Yueling Lv¹, Xiaoyang Han², Shouzhang Peng², Yuanjun Zhu²

¹College of Natural Resources and Environment, Northwest A & F University, Yangling Shaanxi

²Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Yangling Shaanxi

Email: hailong.he@nwafu.edu.cn

Received: Nov. 8th, 2020; accepted: Nov. 26th, 2020; published: Dec. 3rd, 2020

Abstract

Soil and Water Conservation Agronomy (or sustainable agriculture) serves as the basis for agri-

文章引用: 何海龙, 董小璐, 吕月玲, 韩晓阳, 彭守璋, 朱元骏. “水土保持农学”课程改革的探索与实践[J]. 水土保持, 2020, 8(4): 38-44. DOI: 10.12677/ojswc.2020.84005

cultural control measure that is among the “three elementary soil and water conservation tool-boxes”. This course is currently the only introductory and comprehensive course for practicing sustainable agriculture on sloped farmlands. However, the importance of Soil and Water Conservation Agronomy has not yet been recognized by students because the traditional prejudice against agronomic courses in Chinese culture. Therefore, the registration of the courses is usually low and students do not input as much time and efforts as other courses. To overcome this, we team up with instructors, researchers and international agronomists and developed six new strategies. These strategies include optimizing curriculum content system, carrying out “course ideological and political education”, bilingual teaching, participatory teaching, promoting the construction of test questions database, and strengthening practical teaching. With these practices, the registration rate has increased from less than 16% to over 96%, the enthusiasm of students are greatly mobilized in class, and the degree of mastery of relevant knowledge has been more solid, which has improved the scientific research quality of students and cultivated the three-agricultural sentiment and enhanced students’ professional self-confidence. A preliminary survey shows that the number of students engaged in soil and water conservation agronomy-related work has increased by more than 30%.

Keywords

Ecological Civilization, Bilingual Teaching, Ideological and Political Curriculum, Educative Reform of Discipline Specified Course

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

水土保持与荒漠化防治专业(以下简称“水保专业”)是林学一级学科下属的二级学科,是一门集林学、农学、工学为一体的综合学科。西北农林科技大学的水保专业是该校的“特色王牌”专业,对西北地区水土流失治理以及“三农”问题的解决有着举足轻重的作用。水土保持治理措施主要包括工程措施,林草措施和水保农业措施。水土保持工程措施和林草措施已经在我国得到大面积的推广应用,取得了显著的成效。例如:“三北防护林体系建设工程”缓解和治理了生态环境脆弱的中国三北地区(西北、东北和华北)气候干旱、水土流失和风沙危害等环境问题,从根本上改善生态环境[1]。而退耕还林还草工程有效地增加了植被面积,通过结合水土保持工程措施及农业措施,在一定程度上减少并防治了土壤侵蚀,改善了水土流失问题[2],生态环境得到了明显提升。但由于我国人口众多,土地开垦利用程度高,山丘区面积大,同时受季风气候影响明显(夏季降雨集中,冬春季风大)等原因目前坡耕地已成为水土流失的主要来源之一。然而目前的科研、教学和推广工作往往重视水保工程和林草措施而忽略了水保农业措施的重要性。

“水土保持农学”课程是水保农业措施实施的基础,是水保专业的核心基础课程,也是涉及水保农业措施的唯一课程,其重要性不言而喻。现阶段农业已经从“绿色革命”过渡到农业 5G 时代,包括深松少耕、突出微生、多样轮作、农牧结合等技术[3],实质为水土保持农业措施全面进入农业领域。因此,“水土保持农学”课程应该跟随教学改革步伐,提高专业课教学的质量,对适应社会需求的课程改革进行探索和实践。

2. “水土保持农学”课程改革的必要性

我国农田面积广阔,其中坡耕地面积约 3.6 亿亩,占全国水蚀面积的 15%,每年产生的土壤流失量约 15 亿吨,占全国水土流失总量的 33%。同时坡耕地产量低而步稳定,是很多地区经济落后的主要原因。因此,针对坡耕地水土流失治理及水土保持农业技术的发展是促进农产品增收增产和加强农村基础设施建设的重要举措,是引领农民脱贫致富奔小康的重要途径。其直接关系到中国农村农业的发展和农村生态环境建设的发展,是满足人民群众对生活水平及生态环境幸福感提升的重要抓手。

水土保持农学课程的主要任务是在有水土流失危害的农耕地上,通过实施农地水土保持技术措施,防治水土流失和养分消耗等土壤退化现象的发生,并且合理、高效地利用有限的农业自然资源(包括光、热、水、肥、气),确保土地生产力经久不衰,获得高效、丰产和永续的生产。诸多研究和实践证明水土保持农业措施对水土流失治理和作物产量提升有积极作用。例如:谭传凤[4]等人在大别山区罗田县巴河上游建立山区农学结构分区治理模式,结果显示合理的作物经营模式的可以有效减少水土流失;李国会[5]对晋西黄土区 3 种不同地形区的农田水土流失防治措施进行调查,研究发现地膜覆盖可以改善土壤物理性质,提高农作物的生长量。水土保持农业技术措施相对于工程措施和林草措施来说,具有经济、简单、易操作等特点,对我国水土流失的治理、实现有着重要意义,而全面开展水土保持农业技术措施的基础是对“水土保持农学”基础知识的掌握。同时为了满足国家对乡村振兴、新农村建设等需求,“水土保持农学”课程改革刻不容缓。

然而,目前水土保持农学课程的教学存在以下几个方面的问题。① 教学目标不明确,课程体系不能与时俱进,不能更好地服务国家和社会的需求。② 课程与国家大政方针政策联系不足。传统课堂主要灌输专业知识,未做到“课程思政”。③ 尚未开展双语教学,学生的专业英语水平得不到有效的提高,不能有效地与国际科技前沿接轨。④ 传统的“填鸭式”教学限制了学生主动学习和交流表达的能力,学生“获得感”不足。⑤ 水土保持农学是一门注重科学与实践的课程,但是授课过程中存在理论讲授过多,理论与实践不能有机连接。⑥ 课程考核方式单一。一般普遍采用传统的考勤与期末考试成绩加权的考核方式,让学生忽视平时学习,依赖“划重点”的考前突击复习现象普遍。

3. “水土保持农学”课程改革的实践

3.1. 明确教学目标、优化课程内容体系

在“双一流”建设的背景下,对 1998 年教育部高等教育司颁布的水保专业培养方案中的目标定位有了明显完善,并结合 2013 年教育部、农业部、国家林业局联合颁布的《关于实施卓越农林人才教育培养计划的意见》[6],水保专业的教学目标可概括为:培养掌握水土保持与荒漠化防治的基本理论、基本知识和基本技能,具备生物学、地理学、水利工程、环境科学与工程、农学、农业资源利用、畜物学、林学、管理学和法学的相关知识,能继续深造和在水行政及相关部门从事水土保持研究、教学、规划、设计、施工、预防、监测和管理的高素质的卓越的农林人才[7]-[11]。

“水土保持农学”的课程体系设置也紧随社会需求的导向,立足农业发展基本问题,讲述了水土保持农业技术原理、耕作技术、保护性耕作技术、作物栽培技术、土壤改良与培肥、补灌农业和生态农业等知识内容[12],其目的是使学生在相关基础课程学习的基础上,通过该课程的学习,能够系统地掌握各种水土保持农业技术措施的特点、布局、技术设计和效益评价等,为水土保持与荒漠化防治的生产实践和科学研究奠定良好的基础。同时,教师在注重学生基本知识、基础技能方面的培养基础上,及时补充和更新课程内容,如增加一些国内外有关的先进技术及超级案例、水保农业科研动态和研究热点、相关法律法规、国家政策等内容,强调课堂与社会外界、理论与实践、基础与发展的结合。

3.2. “课程思政”促进协同育人

水土保持专业课程的设置要与习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神紧密结合, 党的十九大指出, 处理好发展和保护的关系, 必须树立和践行绿水青山就是金山银山的理论, 坚持生态文明建设, 像对待生命一样对待生态环境, 统筹山水林田湖草系统, 深化绿色发展理念, 认真落实区域协调发展战略, 改善生存环境, 缩小城乡差距, 建设美丽中国[13]-[18]。这些发展战略均与水土保持学科教育有着密不可分的关系[19][20], 同时彰显了我们水土保持人的责任和使命。

在“水土保持农学”教学环节中, 教师紧紧围绕十九大重要内容, 贯彻协同育人教育理念, 增强专业学习责任感、使命感、荣誉感, 在课堂中和同学们对“土地流转”、“职业农民”、“土地污染与复垦”“农药化肥减施增效”、“生态农业”等社会热点问题探讨和交流, 并带领班级同学参加学校组织的“三下乡”活动, 在调研过程中同学们了解了杨陵区土地利用和土地流转问题, 并且深入农村, 体验基层生活, 对农村的发展及农民生活的环境有了进一步的理解。

3.3. 双语教学提升国际化水平和竞争力

为了提升学生的外语水平, 巩固水土保持专业知识, 了解学科前沿动态, 西北农林科技大学水土保持专业在教学过程中, 多门课程加入了双语教学, 如“生态学”、“土壤学”“土壤侵蚀与原理”等基础核心课程, 水土保持专业拥有专业教学团队, 大部分的教师都有出国留学或具有海外博士学位的经历, 引进国外教学资料, 有效调动学生学习积极性和能动性。双语教学要求同学们可以用汉语和英语两种语言对相关课程进行学习, 有助于同学们理解不同国家的科研成果, 也有利于教师将自己平时所从事的科研方向和内容更加立体地展现给学生。双语教学的开展极大地提升了同学们的英语水平, 提高了英语能力, 对同学们将来从事工作或者出国深造都有益处。同时, 弥补专业课本的落后, 提升学生获取新知识、外文文献的手段, 对科研有一个基本的认识, 为将来的研究生学习奠定基础。

“水土保持农学”在授课过程中, 每一节课中教师都会强调专有名词的英文释义, 并且在每一章节中向同学们介绍相关的国际前沿热点问题, 如老师提到了干旱农业、生态农业、合理灌溉等前沿问题, 推荐有影响力的出版物, 激发同学对外文文献的阅读兴趣。教师在注重专业词汇的积累的同时还加强学生科研思维的训练, 在课堂中与同学们一起研读相关课程优秀外文文献。例如在第一时间与同学们分享了清华大学王亚华教授团队在 2018 年 8 月 24 日《science》中发表的一篇题为“灌溉效率悖论”的论文[21], 在该篇文章中, 我们知道提高灌溉效率并不会减少耗水量, 这一结论对世界节水农业的开展有着重要意义。将新知识带入课堂, 同时也让同学们明确了英语在学习和科研中的重要的媒介作用, 以及在论文阅读中同学们掌握了基础的科学思维。

3.4. 参与式教学提升学生学习“获得感”

教师在课堂教学中是指挥者, 对学生获取课堂知识、学习专业课程有着极其重要的作用, 而且学生是课堂教学的主体, 学生在课堂中的参与程度也决定了教师的授课质量, 为了增加学生积极上课的热情, 提高学习质量, 水土保持专业本科教育在课程改革的“双一流”建设中, 通过多种方式提高同学们课堂的参与性和获得感, 如开展小组讨论、PPT 汇报、课程设计、小班授课、邀请校外教师讲课等, 动员同学最大化地运用校园资源, 如图书馆、校园网、多媒体等, 增强了教学的针对性和灵活性。

在“水土保持农学”课堂中, 充分激发同学们学习课程的兴趣, 教师会在每一章节开始时为同学们布置属于本章章节内容的 10 个不同方向的课题, 然后同学们在课下收集资料, 并在每一章节末用 3~4 个课时对自己这一时期的研究做一个论述, 论述形式多样, 可以 PPT 汇报, 可以 2~3 人合作, 可以放映有

关课题的视频,做完讲述之后同学们相互讨论、问答,加深理解,同时也促进了师生间的交流。另外,教师运用多媒体教学有效地增加了学生听课的趣味性和积极性,如在讲解“土地复垦及修复”课程内容中,讲解课程基本内容之外教师花了很多时间为同学们放映了我国矿区土地修复的成功案例,以及德国煤矿区土地复垦的四个阶段、日本福岛核电站污染地区土地复垦进展及经验等影片,视频的放映有利于可以加深同学们对知识结构的记忆。在课后,教师鼓励同学们课下依据自己的兴趣和能力主动查阅与课堂内容相关的资料,增加课后阅读及课后作业的比重,注重培养学生的创新思维和创新意识。

3.5. 强化实践教学,提高学生综合素质

实践教学的目标是加深学生对课本知识和理论知识的理解,在实际操作过程中掌握基本的实验、调查、测定和设计程序,从而熟练常规操作方法和技能,培养学生独立思考、科学创新的能力。实践教育的水平在一定程度上取决于办学单位的基本条件,实践教育的好坏直接影响着教学质量的高低[22]。西北农林科技大学水土保持专业本科教学中合理安排实践教学过程中的方式、方法、内容、地点、操作等问题,将实践教学分为实验、大类实习、大学生创新性实验计划项目、社会实践活动、毕业论文(设计)五大板块,并且拥有全方位、多领域的实践教学平台,分别为资源环境学院实践教学平台、中国科学院水土保持研究所科研平台、杨凌绿诚生态环境咨询服务有限公司、沣西新城海绵城市和汉城湖国家 4A 级水土保持科技示范园。构建了以“产学研”结合为特色的实践教学和体系。

在了解课程专业知识的基础上,“水土保持农学”有专门的大类实习教学,通过现代农业示范基地(如:西部兰花基地、杨凌现代农业示范基地)与设施栽培参观实习,对保护性耕作技术、作物栽培技术有了深刻的认识;通过农业生产标本区(如:农学院农业生产标本区)参观实习,掌握了水土保持种植制度、作物布局以及复种、轮作、套种等知识;通过集雨补灌、生态农业(如:西北农林科技大学猕猴桃基地、宝鸡市眉县规模化节水灌溉增效示范园)参观实习,对不同类型的覆膜及膜下滴灌、果园生草、果菌复合等水土保持生态农业模式、滴灌、微喷灌等节水灌溉设施有了进一步的了解。教师注重对学生实践能力的培养,在课程实习过程中将实际与理论紧密联系,在实际生活中重现课堂中学到的知识,而且也积极鼓励学生参加大学生科研项目,推进素质教育,加强学生的实践能力、创新能力和科研能力,并且结合自身的科研项目,为学生创造了参与科研工作的机会。

3.6. 推进试题库建设,实现考教分离

考试是教学活动的一个重要环节,考试是对教师教学成果检验最直接、最直观的方式,同时可以了解学生对专业知识的掌握程度。为了更加公正地衡量教师的教学质量,评判学生的学习成果,以及我国计算机技术的飞速发展,目前已经有很大大学建立试题库,实现考教分离[23]。试题库的建设可以有效改变传统考教合一的考试模式,可以极大地避免之前教师在考试前为学生“划重点”、“敲黑板”等现象,并且避免任课教师在批阅卷子时的主观性。考教分离实现了考试和教学的相互制约,可以较客观的反映学生的课程分数,对促进教育的公正公平有重要意义,有利于提高教学质量[24]-[27]。

4. 课程改革成效

“水土保持农学”课程改革实施以来取得的成效显著。培养了学生的三农情怀,造就了一批学农、爱农、事农的复合型人才。通过对“水土保持农学”这门课程进行改革,学生有效地掌握了水土流失调查与水土保持规划、水土保持综合措施设计的基本技能,熟悉了现行水土保持的法律法规和政策体系。以“水土保持学”中的水土流失分区为例,水土流失分区中讲授的内容几乎包括了我国的各种自然地理地貌。众所周知,我国地域辽阔,自然、经济条件千差万别,不同地域,土壤侵蚀类型、治理模式差异

很大,用传统的教学方法和手段,如在黑板上用文字描述东北黑土区、黄土丘陵沟壑区的水土流失特点、成因、问题和对策,无法与实际相联系,学生掌握起来比较困难,进而会感到枯燥无味,这也是过去讲授“水土保持学”时水土流失类型分区是讲授难点之一的原因,而应用参与式教学的方式就很好地解决了这一问题。通过动员学生最大化地运用校园资源搜集各种文字、地图、录像短片甚至于解说词等内容进行汇总,再以多媒体方式,灵活现地呈现在学生面前,学生学习起来既直观又生动,既可以刺激学生学习的积极性,还可以激发学生学习的主动性,从而有效地提高了教学质量。

由于我专业学生大多为农村生源,学生及家长对农学类课程一直存在一定的偏见。“水土保持农学”课程通过课程体系结构优化引入了目前最新的农业技术耕作和管理措施,进而描绘国外现代化农业、可持续性农业及农业机械化的成效,融合课程思政讲解我国实行职业农民、乡村振兴工程等带来的机遇,增强了学生的专业自信,明晰了学生从事水土保持农学相关事业的前景和希望。毕业生跟踪抽样调查显示毕业后有从事水土保持农学相关工作意向的学生人数增加 30%以上,毕业学生从事水保行业的稳定率在 75%以上。通过双语教学、实践教学、参与式教学、考教分离等教学改革后,学生选课率从改革之前不足 16%提高到现在的 96%以上。学生上课的积极性,上课的出勤率、课程考试的及格率/优秀率等得到大幅提升,对相关知识的掌握程度更加扎实,显著提升了学生的实践动手能力和科研素养,近三年超过 50%的学生攻读研究生或出国深造。

5. 结语

目前,农业问题越来越受到重视,农村的坡耕地水土流失现象较为严峻,人们对生态环境的质量要求越来越高,所以“水土保持农学”也应该更加受到关注。“水土保持农学”在教学中,积极响应国家“培养卓越农林人才”的号召,加入“课程思政”、“协同育人”等教学改革措施,任课教师在讲述课程专业知识的基础上,注重将国内外热点研究问题带入课堂,重视实践教学,极大的促进了学生学习和科研的积极性,有效的提高了教学质量。但是,从提高“水土保持农学”教学质量、促进学以致用等方面来说,“水土保持农学”在教材编写、双语教学、课程考核等方面需要进一步改进。例如:目前水土保持农学的教材仅有陈世正等主编《水土保持农学》(2002)、王冬梅等主编《农地水土保持》(2002)及吴发启、史东梅主编《水土保持农业技术》(2012),相关课程教材资料更新缓慢,且缺乏双语教材。另外,在新农村建设、土地流转等背景下,“水土保持农学”课程应该紧扣时代发展,增加相关的法律法规知识和案例(如:生态农场、田园综合体)。

“水土保持农学”的考核方式是“平时成绩+课题论文+考试成绩”,其中平时成绩约占总成绩的 30%,主要以学生考勤、课堂发言为依据,课题论文约占总成绩的 10%,考试成绩约占总成绩的 60%。同时,实行考教分离过程中,我们也发现试题库的建立和考教分离有矛盾的地方[24][28][29]。课程的试题库是开放的,以便于同学们对课堂内容进行自查,有着查漏补缺的作用,但是由于考教分离体系中的考试题都是从试题库随机抽取的,有些学生就会在“临阵磨枪”阶段背诵试题库,从而忽视平时课堂内容及课后的学习效果。因此,从促进学风建设的出发点来说,试题库应该及时更新,教学管理部门对试题的难易程度、知识范围、提醒设置等多加考虑,同时也可以促进试题与社会工作、研究生入学考试等方面的接轨,即因材施教。此外,在平时的学习中,教师可以将文献汇报、课程设计等内容考虑在考核内容中,适当降低考试成绩所占的比例。这样,既可以激发学生课堂的参与性,也有利于学生科研精神、钻研精神、团队精神的培养。

基金项目

科技部外籍专家引进计划项目(编号:T2018044);西北农林科技大学教学改革项目(编号:JY1903074)。

参考文献

- [1] 姜凤岐, 等. 气候变化对三北防护林的影响与应对策略[J]. 生态学杂志, 2009, 28(9): 1702-1705.
- [2] 甄静. 退耕还林项目的效应分析[D]: [硕士学位论文]. 咸阳: 西北农林科技大学, 2012.
- [3] 田心元. 论水土保持农业耕作方法[J]. 成都水利, 1995(3): 41-47.
- [4] 谭传凤, 李家成. 山区水土保持农业结构模式——以大别山区罗田县巴河上游为例[J]. 中国生态农业学报, 1999, 7(3): 15-20.
- [5] 李国会. 晋西黄土区农田水土流失防治措施水土保持效应研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国林业科学研究院, 2013.
- [6] 王云琦, 王玉杰, 朱锦奇. 卓越农林人才培养模式下高等农林院校实验课教学的改革探索——以“岩土力学”实验课为例[J]. 中国林业教育, 2016, 34(3): 61-66.
- [7] 蒋桂英, 等. 地方农业院校农学专业卓越农林人才培养方案的改革[J]. 教育教学论坛, 2017(19): 89-90.
- [8] 吴发启. 水土保持与荒漠化防治专业本科教育培养目标制定[J]. 水土保持通报, 2010, 30(3): 237-241.
- [9] 吴发启, 王健. 水土保持与荒漠化防治专业课程体系的建立[J]. 水土保持通报, 2006, 26(4): 56-59.
- [10] 李明, 李鹭辰, 吴发启. “双一流”建设视角下的水土保持与荒漠化防治专业本科教学质量评价及其启示[J]. 中国林业教育, 2017, 35(5): 31-35.
- [11] 吕月玲, 薛智德. 基于创新人才培养的实践教学体系探索——以水土保持与荒漠化防治专业为例[J]. 中国林业教育, 2012, 30(3): 47-50.
- [12] 吴发启, 史东梅. 水土保持农业技术[M]. 北京: 科学出版社, 2012.
- [13] 岳金宏, 韩志亮. 青山更秀丽绿水更多姿石家庄水土保持让绿水青山变成金山银山[J]. 河北水利, 2018(2): 27-28.
- [14] 郇庆治. 社会主义生态文明观与“绿水青山就是金山银山”[J]. 学习论坛, 2016, 32(5): 42-45.
- [15] 王金南, 苏洁琼, 万军. “绿水青山就是金山银山”的理论内涵及其实现机制创新[J]. 环境保护, 2017, 45(11): 12-17.
- [16] 胡咏君, 谷树忠. “绿水青山就是金山银山”: 生态资产的价值化与市场化[J]. 湖州师范学院学报, 2015, 37(11): 22-25.
- [17] 常红, 等. 习近平“绿色治理”观: 世界认同体现中国担当——国际社会高度评价“绿水青山就是金山银山”论[J]. 中南林业科技大学学报, 2017, 37(10).
- [18] 姜德文. 贯彻十九大精神推进新时代水土保持发展[J]. 中国水土保持, 2018(1): 1-5.
- [19] 郑江坤. 围绕生态文明建设推进水土保持与荒漠化防治专业教学改革——以四川农业大学为例[J]. 中国林业教育, 2016, 34(3): 30-34.
- [20] 水利部水土保持司. 加快水土保持建设筑牢生态文明基础——十八大以来我国水土流失综合治理取得显著成效[J]. 中国水土保持, 2017(10): 1-4.
- [21] Grafton, R.Q., et al. (2018) The Paradox of Irrigation Efficiency. *Science*, **361**, 748-750.
- [22] 庄家尧, 等. 南京林业大学水土保持与荒漠化防治专业教学的理论与实践创新[J]. 中国林业教育, 2013, 31(4): 12-16.
- [23] 陈先来, 刘莉, 周宇葵. 题库是提高高校教学质量的重要环节[J]. 中国医学教育技术, 2004, 18(5): 280-282.
- [24] 丁青, 张炳填. 高校“考教分离”的利弊分析[J]. 中医教育, 1999(6): 14-15.
- [25] 王伊娜. 建立教学考试题库或试卷库实施考教分离[J]. 中北大学学报(社会科学版), 2005, 21(4): 76-77.
- [26] 朱西存, 周琨. 实施考教分离提高教学质量[J]. 山东农业教育, 2008(2): 10-13.
- [27] 赵燕妮, 徐昆龙. 学分制下如何实施考教分离的思考[J]. 内蒙古师范大学学报: 教育科学版, 2002, 15(4): 22-23.
- [28] 闫慧兰, 雷飞, 奥顿. 关于基础课程实行考教分离的反思及改进[J]. 中国电力教育, 2013(19): 78-79.
- [29] 卢晓东, 刘雨. “考教分离”模式对创造性人才培养的制约[J]. 北京教育(高教), 2008(5): 47-48.