

Application of BPCC Talent Training Mode in Water Conservancy and Hydropower Engineering Field

Hongbo Zhang, Hui Qian, Yudong Lu, Zhao Liu, Dongyong Sun, Dawei Cheng

School of Environmental Science and Engineering, Chang'an University, Xi'an Shaanxi
Email: 55480981@qq.com

Received: Dec. 24th, 2016; accepted: Jan. 9th, 2017; published: Jan. 12th, 2017

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

Abstract

A well-known talents training mode, combining base-practice-characteristics-creation (BPCC), is introduced in water conservancy and hydropower engineering teaching and a new BPCC-based mode can serve for undergraduate education in water conservancy and hydropower engineering field, which is put forward in this paper, characterized as pursuing broad basic knowledge, more practical training, characteristics and innovation. In this mode, a series of measures is proposed from three aspects of course plan, practice teaching and teaching style & method, such as market-demand-oriented curriculum reform, strengthening practice teaching in existing curriculums, construction of top-quality curriculum and ladder-style practical teaching system, increasing the proportion of inquiry experiment, stimulant teaching and professionalism education in undergraduate education. Finally, all the measures within BPCC framework are integrated orderly and form a new approach for talent training in water conservancy and hydropower engineering field.

Keywords

Talent Training, BPCC Mode, Course System, Practice Teaching System, Water Conservancy and Hydropower Engineering

BPCC特色人才培养模式在水利水电工程专业的应用

张洪波, 钱会, 卢玉东, 刘招, 孙东永, 程大伟

长安大学环境科学与工程学院, 陕西 西安
Email: 55480981@qq.com

收稿日期: 2016年12月24日; 录用日期: 2017年1月9日; 发布日期: 2017年1月12日

摘要

应用BPCC特色人才培养模式于水利水电工程专业, 构建了水利水电工程专业BPCC特色创新型人才培养框架。框架突出了“宽基础、强实践、重特色、育创新”的培养特色, 从“重基础、强实践”的专业课程体系、创新人才培养的阶梯式实践教学体系、创新实践教学方法与形式三个层面拓展实现途径, 提出了同步行业导向的课程改革、已有课程的实践性强化、以精品课建设促特色教学质量、贯穿型实践教学促进递进式能力培养、探索探究性实验新方法, 保持实践教学时效性、增加工程软件讲解与模拟实务, 快速对接就业需求、虚实结合, 将知识直接面向应用、渗透就业需求和行业精神教育, 培养行业螺丝钉等一系列培养手段与措施, 为水利水电工程专业特色创新型人才培养提供了一套新思路和新模式。

关键词

特色人才培养, BPCC模式, 课程体系, 实践教学体系, 水利水电工程

1. 引言

由于高等教育的趋同化与《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020年)》所提出的“更新人才培养观念”、“优化结构办出特点”、“创新人才培养模式, 改革教育质量评价和人才评价制度”等理念存在实质上的背离, 因此, 近年来很多高校开始探索特色人才培养模式[1] [2] [3] [4]。长安大学作为国家行业特色高校, 在国家高级技术与管理人才的培养中一直强调交通、地学、建筑三个特色的体现。为尽快适应国家高等教育的发展需求, 积极探索特色教育的理念与教育方法, 长安大学以国家特色本科专业—水文与水资源工程专业为对象, 依托陕西省专业综合改革试点项目, 积极开展了BPCC特色人才培养模式的研究。BPCC特色人才培养模式是在总结水文与水资源工程专业长期教育教学实践的基础上提炼出来的、适应于广大艰苦专业(水利、地质、矿产等)的特色人才培养模式。BPCC分别代指: 基础(Base) - 实践(Practice) - 特色(Characteristic) - 创新(Creation)。该模式立足于学生工程实践能力与创新思维的培养, 注重数学基础、专业基础和应用技能基础三大知识体系的构建, 强调课堂实践、野外实践以及社会实践能力的培养, 走特色课程体系、特色教学方法、特色技能训练的道路, 在改革思维、教学模式以及科技发展上保持本科教育的持续创新能力[5]。

BPCC模式是从培养方案与课程体系建设、实践教学体系、实践平台建设、教学方法与形式四个方面开展改革试点, 形成了以课程体系建设为引导, 以阶梯式实践体系为途径, 以教学方法与手段为改革委支撑, 以学生科技创新为亮点的教学模式, 将强化基础、注重地学特色、加强立体化教学实践、保持思维创新的培养思路渗透到特色创新人才培养的各个环节(如图1所示), 保障了水资源类专业特色教育的持续性和有效性。

在BPCC培养模式的探索过程中, 发现学生的专业基础知识和实践技能都有很大程度的提高。在面对就业的过程中, 自信心大幅度增强, 在用人单位的表现也比较突出, 受到了很多国土资源、水利等部门单位的欢迎与认可。为了在更大的专业范畴内, 推广BPCC特色人才培养模式, 同时检验BPCC模式在其他艰苦专业的适用性, 本研究拟选取水利水电工程专业为研究对象, 开展BPCC模式的应用探索与实践。

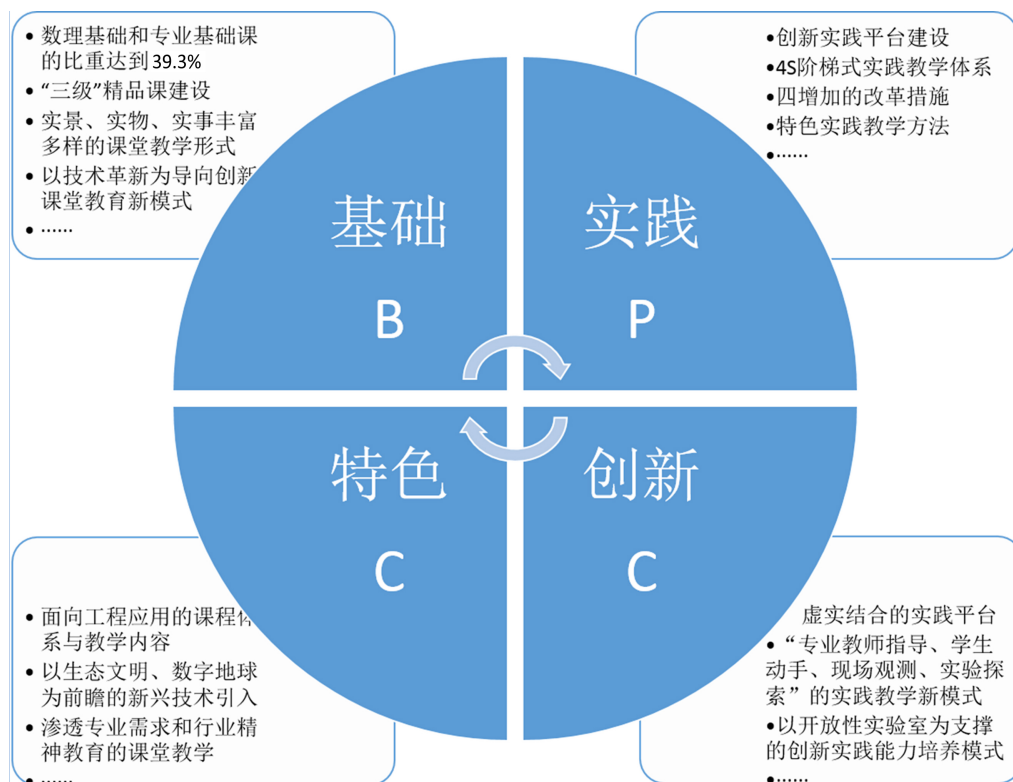


Figure 1. BPCC-based talent training mode

图 1. BPCC 人才培养模式

2. BPCC 特色人才培养模式

BPCC 特色人才培养模式主要包括三个层面[6]:

1) “重基础、强实践”的专业课程体系。要求优化基础课和专业课的课程结构，全面响应 BPCC 模式需求。并以技术革新为导向，构建创新课堂教育新模式，最大程度地发挥“学生主体性”。同时，强化“三级”精品课建设，提升基础与特色教学质量，积极建设校、省、国家三级精品课程，以建促改，以建促精，逐步将专业核心课程全部建设成为精品课程。

2) 以实验 - 实训 - 实习 - 实践(4S)为主线的阶梯式实践教学体系与平台。通过资源整合，建成创新实践平台体系，包括大型实验基地、实训基地、校外实习基地、“三结合”基地以及大学生创新实验区和水资源系统仿真模拟实验室。同时，面向本科生开放所有省部级重点实验室，构建新型的大学生科研实践基地。进而形成基础实验、巩固实训、应用实习、生产实践、创新发展五位一体且虚实结合的创新实践平台(如图 2)。

同时，构建以实验 - 实训 - 实习 - 实践(4S)为主线的阶梯式实践教学体系，要求开展贯穿性实践课程体系建设，实现基础知识向应用技能的全方位转化；增加探究综合性实验比例、增加试验基地建设、增加实践学时及增加科研实践环节，优化实践教学运行与管理机制，保障和推动学生实践能力和创新能力的提升；以培养创新意识和实践能力为主线，贯彻“以研促教”理念，形成以科研为基础，以开放性实验室平台为支撑，以学生自由探索为主体的创新实践能力培养体系与模式；以“生态文明”、“数字地球”为前瞻点，确立以现代新技术为主的特色实践教学方法。

3) 创新实践教学方法与形式。通过建立水资源系统仿真实验室，促进点面知识可视化系统的集成应用；通过实景、实物、实事丰富多样的课堂教学形式，营造一个特色鲜明的课堂氛围；让位为生，坚持

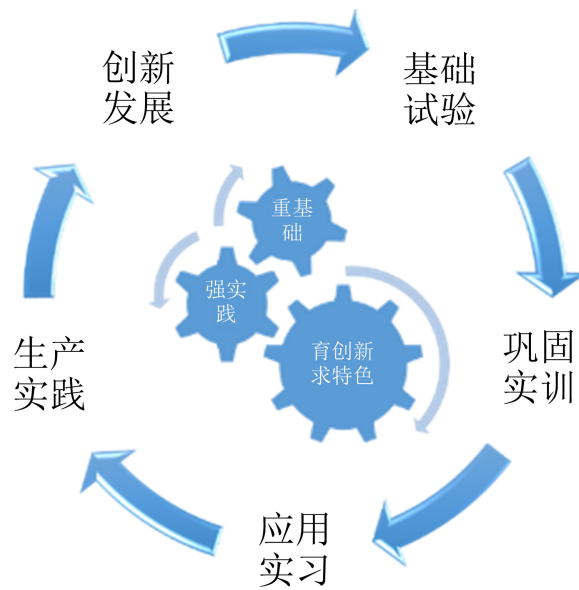


Figure 2. Five-in-one innovation practice platform
图 2. 五位一体的创新实践平台

引导式教学，鼓励学生在课堂上针对工程实际问题进行思考和分组讨论，提出不同的见解，使学生自觉、主动地学习。

3. BPCC 模式在水利水电工程专业的应用

在深入调查水利水电工程行业发展和市场需求的基础上，依据 BPCC 特色创新型人才培养模式，坚持“宽基础、强实践、重特色、育创新”的培养思路，在水利水电工程专业开展面向 BPCC 特色人才培养的探索与实践。

3.1. 水利水电工程专业 BPCC 模式的培养目标

以培养基础与实践并重、行业特色鲜明、创新能力高的高素质应用型人才为目的，实行融合基础 - 实践 - 特色 - 创新的特色人才培养模式(BPCC)。该模式立足于水利水电工程专业学生工程实践能力与创新思维的培养，注重数学基础、专业基础和应用技能基础三大知识体系的构建，强调课堂实践、野外实践以及社会实践能力的培养，旨在实现强化工科基础、注重地学特色、面向工程实践、保持思维创新的特色人才培养模式，保障水利水电工程专业教育的持续性和有效性。

3.2. 水利水电工程专业 BPCC 模式的实现途径

3.2.1. “重基础、强实践”的专业课程体系建设

目前的专业课程体系改革内容，已体现在最新版长安大学水利水电工程专业培养计划中。在新的计划中，与专业基础教育和实践性课程或教学环节相关的内容，均作了重新的梳理，并适当调整。

1) **课程结构的调整**：2015 版的水利水电工程专业培养计划中，自然科学类课程占 20.4%，专业基础类课程占 19.9%，数理基础和专业基础课的比重达到了 39.3%。专业类课程占 18.9%，其中工程应用类课程占 67%，并直接面向生产实际中涉及的建设项目水资源论证、水电站规划、大坝设计、施工组织设计、边坡灾害防治、水土保持设计等实际问题。

2) **同步行业导向的课程改革**：考虑行业发展和创新需求，设置了一定比例的行业导向类课程以及范围更广的选修课，包括环境工程地质学(面向地质灾害防治)、水土保持学(面向水土保持设计)、3S 技术在

工程中的应用(面向信息应用)、水资源综合利用(面向资源的统筹管理)等,为特色创新型人才在未来面临行业转型或需求变化时,提供一个更为广泛的专业基础或多学科背景。

3) 已有课程的实践性强化:如在工程制图、工程测量、工程水文学、水利水能规划、水文地质工程地质、环境工程地质学、工程环境影响评价等课程中增加了包括 AutoCAD、ArcGIS 与地学应用、MapGIS 地质制图、MODFLOW 地下水数值模拟、SWAT 水文模型、SMS 流域模拟等新技术的讲授与实践环节,并专门开设了 3S 技术在水利工程中的应用、水资源论证专题、水土保持学等课程,提升学生统筹应用基础专业知识解决行业技术问题或难题的能力,并使其及早接触学科发展的前沿,掌握未来技术革新规律。

4) 以精品课建设促特色教学质量:积极建设精品课程,要求精品课程不仅要在内容形式上有更高的质量,并且要求必须符合 BPC 模式中特色培养的要求,要体现长安大学教学的特点。目前,已建设一门国家级精品视频课程《水与人类》,一门省级精品视频课程《水文地质学基础》,二门校级精品课程《工程水文学》、《水力学》。

3.2.2. 创新人才培养的阶梯式实践教学体系建设

构建以学生实践创新能力培养为主线的阶梯式实践教学体系,将基础训练、实用技能、强化训练与实践能力的培养“四步走”的过程有机结合(如图 3 所示),强化学生的动手能力、创新能力和解决实际问题的能力。

充分利用水利工程学科已有的实验设施和设备,将已建成的多功能降雨大厅、水力学实验室、水资源与环境实验中心三大实验基地,水与环境原位试验场、鄂尔多斯水盐运移原位试验场两大实训基地,汉中梁山地质教学实习基地、陕西蓝田专业教学实习基地、鄂尔多斯野外实习基地三大校外实习基地,中国地质调查局西安地调中心、中煤科工集团西安研究院、西安水务集团、泾惠渠灌区管理局、青海省环境地质勘查局、甘肃省地质环境监测院、宁夏地质环境监测院等 9 个“三结合”基地,以及 1 个大学生创新实验区和一个水资源系统仿真模拟实验室整合利用起来,构建了以实验-实训-实习-实践(4S)为主线的阶梯式实践教学体系。具体特点如下。

1) 贯穿型实践教学,递进式能力培养

从课程结构上看,整个培养计划中,设置了 38 个学分的实践环节(占总学分的 22%),覆盖了课程实验、认识实习、课程实习、教学实习、生产实习、课程设计、毕业设计、创新实践等各个环节。这些环节贯穿整个本科 4 年,且从不同层面分阶段开展实践能力养成。图 3、图 4 显示了在课程设置上,从实践各个环节,包括实验、实训、实习、实践等内容的“五位一体”的课程布局,保证学生实现由基础知识到应用技能的全方位转化,最终实现实践能力养成的最终目标。

2) 实践与创新教育紧密融合,探索探究性实验新方法

充分挖掘课内外资源,融合实践与创新能力培养,积极构建“探究性实验”体系。依托原位试验场、省级水与环境实验教学示范中心和人才培养模式创新实验区,多方法、多途径地开展由本科生自主设计、自主实验、自主分析结果的探究性实验,力求实现教师引导与学生自主实验相结合、自主理论学习与课堂实践体验相结合、课内与课外相结合的新型实验课程教学方法。

3) 增大实践环节的时空覆盖范围,强化实践教学的有效性

整合校内外资源,探索“长时间实习”模式。要求学生到企业、三结合基地和实习基地进行不间断的专项实习,锻炼学生在工作中解决实际问题的能力。推进名企名校产学研合作,建立健全校内外“长时间实习”基地,依托基地制定实习培养方案,明确学生在企业学习的目标、标准和实施方案,形成涵盖专业学习全阶段的课内外、校内外实践教学体系。除了“走出去”,也要“请进来”,学校邀请国内外水利行业中的高水平生产技术人员来校讲习,讲习包括两种,即案例讲习和专题讲习。案例讲习一般针



Figure 3. Four-step practical teaching system

图 3. “四步走”实践体系

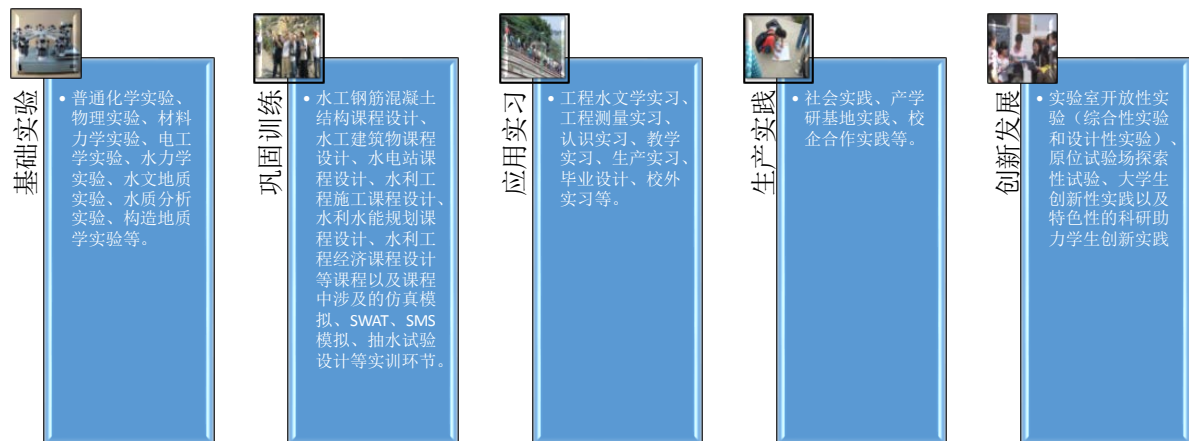


Figure 4. Five-in-one practical course system

图 4. 五位一体的实践课程体系

对某个具体的工程或某个工程具体的施工或设计点来进行讲解，而专题讲习则是针对某一项专业领域的发展与技术变革来讲。专题讲习一般配合认识实习、课程实习、地质实习等进行，旨在帮助学生梳理知识。案例讲习主要在生产实习、三结合基地实习、毕业实习等环节中进行，旨在让学生深刻理解工程设计的思路 and 适宜的处理方法。

4) 紧追技术革新水平，保持实践教学的有效性

传统的教学中，实践环节一直没有随着技术革新而发生重大的变化。这一方面受到资金的限制，一方面也是大家习惯于既有教学模式的原因。在野外实习中，一改传统的生产实习模式，增加了如“数字地质填图”、“3S 技术”、“Google Earth 应用”等紧跟科技发展的“现代元素”。为此，专门购置了 GPS、ArcGIS 软件、MapGIS 软件、高精度 RTK、自动流速测试仪、地下水位自动监测仪、高精度测距

仪、电子水位测试仪等先进仪器，以供学生在野外实习中掌握新技术和新仪器的使用方法，提高学生掌握新技术和使用新仪器的能力。

3.2.3. 创新实践教学方法与形式，推进创新特色人才培养实质化进程

教学方法是 BPCCC 的重要实现形式。本研究对水利水电工程专业的教学方法和形式做了分析，提出如下改革措施：

1) 增加工程软件讲解与模拟实务，快速对接就业需求

水利工程设计与管理领域的软件日益丰富，很多生产单位或管理单位已经摆脱 office 的时代，开始应用一些软件来解决工程实践中所遇到的问题，因此开展常用的工程软件讲解和模拟实务的训练是必要的。借助水资源类专业所建立的水资源系统仿真实验室，解决水利水电工程专业在流域水文预报、水库调度、水资源规划与水电站布局、行洪管理等方面问题。这些问题可直接对接用人单位的业务领域，对提升学生的技术研发与管理能力，适应国家水利发展战略的转变具有重要的作用。

2) 虚实结合，课程中穿插案例，知识直接面向应用

要求工程水文学、水资源论证、水利水能规划、水利工程造价、水利工程施工、水利工程经济、施工技术等专业类课程要实现案例讲授，即要求教师将科研成果与教学环节结合，给学生呈现一个知识到应用的鲜活案例。同时，对一些重要内容，则要求学生做一些计算机模拟计算，通过分析计算，进一步了解不同的知识点如何在生产中指导实际工作。

3) 强力推行课堂讨论，提升学生思考与表达能力

要求每门课程的分组讨论环节不得少于 4 个学时。同时，在教学实践中，对一些工程背景要求较高的内容，学校组织校外讲师集中讲解和答疑或深入三结合基地实地教学，以保证新知识、新技术落到实处，而非纸上谈兵。

4) 渗透就业需求和行业精神教育，培养行业螺丝钉

根据学生就业和考研的不同需求，课堂教学中适当补充了“工程报告编写”、“工程试验与报告编写”，“学术论文写作与发表”，“如何做科学研究”等内容，并将补充的内容与课本知识相融合，使讲授的课程内容既符合教学大纲的要求，又提高学生就业竞争力和深造的可持续能力。同时，在课堂教学、实践实习等各个环节，强调行业精神培育，树立学生爱岗敬业的责任感^[7]，保持长大人“呆得住，干得好”的优良传统。

4. 结论与实践效果

针对新形势下水利水电人才培养存在的问题，通过改革人才培养模式，构建阶梯式实践教学体系，确立了水利水电工程专业特色创新人才培养的新路径，并取得了以下成果：

1) 实现了 BPCCC 特色创新人才培养模式在水利水电工程专业的应用，延续了“宽基础、强实践、重特色、育创新”的培养优势，为水利水电工程专业特色创新型人才培养构建了一套具有示范性且行之有效的教学模式。

2) 以 BPCCC 模式为基础，构建了以学生实践创新能力培养为主线的水利水电工程专业阶梯式实践教学体系，将基础训练、实用技能、强化训练与实践能力的培养“四步走”的过程有机结合，形成了以实验 - 实训 - 实习 - 实践(4S)为主线的阶梯式实践教学体系。从增加设计性实验比例、加强实验平台和基地建设、增加实践学时及科研助力实践教学等 4 个方面创新优化了实践教学运行与管理机制，保障和推动了学生实践能力和教育质量的提升。

3) 尝试了新的面向实践应用的教学方法与形式。在实践环节，确立了原位试验 - 企业实践 - 野外实习相互补充、相互促进的实践教学新路径，增加了实践教学紧跟科技发展的“现代元素”；在课堂教

学环节, 强调了实景、实物、实事进课堂的基本理念, 提出了案例教学与工程模拟等丰富多样的课堂教学形式。同时, 将创新意识和实践能力培养相结合, 贯彻“以研促教”理念, 形成了以科研为基础, 以优势学科创新平台为支撑, 以学生自由探索为主体的创新实践能力培养体系与模式。

该成果是 BPCCC 特色人才培养模式在水利水电工程专业的应用成果。目前, BPCCC 培养模式已获得广大同行的认可, 并获得长安大学教学成果一等奖(2015)和陕西省教学成果二等奖(2015)。在水利水电工程专业的应用过程中, 我们结合实际, 进行了有效的改革与试验, 取得了较好的效果。近年来, 水利水电工程专业毕业生, 就业率始终稳居学院前茅, 学生和用人单位也对 BPCCC 特色人才培养模式给予了充分的肯定。

参考文献 (References)

- [1] 康贤刚. 应用型本科教育趋同化现象研究[J]. 湖北大学学报(哲学社会科学版), 2012, 39(4): 128-131.
- [2] 李碧君. 行业特色高校人才培养模式改革的实践与思考[J]. 北京高等电力专科学校学报, 2012(5): 22-23.
- [3] 张振伟, 马建琴. 省部共建行业高校特色人才培养模式研究[J]. 华北水利水电学院学报(社科版), 2010, 26(1): 99-101.
- [4] 王祥秋, 张玉红. 地方高校土木工程专业特色人才培养模式探索[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(6): 40-42.
- [5] 张洪波, 钱会, 卢玉东. 特色人才培养与行业精神培育的角色定位[J]. 中国地质教育, 2012, 21(4): 154-157.
- [6] 钱会, 张洪波, 李培月. 新形势下水资源类卓越人才培养实践教学体系的构建[J]. 教育进展, 2016, 6(6): 247-252.
- [7] 张洪波, 钱会. 特色人才培养模式中的行业精神培育[J]. 长安大学学报(社会科学版), 2012, 14(S): 138-141.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ae@hanspub.org