

# 新工科背景下“专创生态融合”路径探究与实践

## ——以水利水电工程专业为例

### Research and Practice on the Path of “Specialization and Ecological Integration” under the Background of New Engineering

#### —Taking Water Conservancy and Hydropower Engineering as an Example

苏伟 胡宝月 周欣 王刚 李晶

Wei Su Baoyue Hu Xin Zhou Gang Wang Jing Li

河北农业大学 中国·河北 黄骅 061100

Hebei Agricultural University, Huanghua, Hebei, 061100, China

**摘要:** 加快创新人才培养,为增强发展的持续动力积蓄力量是面对全球新一轮科技革命和产业变革的机遇和挑战的迫切需要。在此背景下,围绕培养高素质创新人才,探索解决以往“专创融合”教育中存在的专创融合割裂化、表面化、局部化问题,开展了以水利水电专业为研究对象的新工科背景下“专创生态融合”路径的探索与实践。在融合路径探究的过程中,在解决以往存在问题的同时,有效培养了学生的创新思维,提高了学生的创新能力,增强了专业教师的专创融合能力,为相关的专业进行创新人才培养提供了可以参考的范式。

**Abstract:** To accelerate the training of innovative talents and accumulate strength for enhancing the sustainable driving force of development is an urgent need to face the opportunities and challenges of the new round of global scientific and technological revolution and industrial transformation. In this context, focusing on the cultivation of high-quality innovative talents and exploring and solving the problems of separation, superficialization and localization in the previous education of “specialization, innovation and integration”, the paper carries out the exploration and practice of the path of “specialization, innovation and ecological integration” under the background of new engineering with water conservancy and hydropower major as the research object. In the process of exploring the integration path, while solving the problems in the past, it effectively cultivates students’ innovative thinking, improves students’ innovative ability, enhances professional teachers’ innovative integration ability, and provides a reference paradigm for the cultivation of innovative talents in relevant majors.

**关键词:** 新工科; 专创生态融合; 路径; 水利水电工程

**Keywords:** new engineering; specialized ecological integration; path; water conservancy and hydropower engineering

**基金项目:** 河北农业大学 2021 年度校级教学研究专题项目《新工科背景下“专创”生态融合路径探究与实践——以水利水电工程专业为例》(项目编号: 2021cxcy05), 2021。

**DOI:** 10.12346/sde.v4i11.7962

## 1 引言

目前,全球范围内新一轮科技革命和产业变革正在加速全球经济结构重构,面对这次机遇和挑战,中国提出了“创新驱动发展战略”<sup>[1]</sup>,为形成国际竞争新优势、增强发展的

长期动力积蓄力量。同时也将人才驱动放在了战略核心位置上,要求各个高校培养具有更强实践能力、创新能力、国际竞争力的高素质人才。

创新能力提升是“新工科”教育体系建设的核心,在新

【作者简介】苏伟(1985-),男,中国河北保定人,博士,讲师,从事水利专业教学研究。

工科人才培养的过程中必须以“创新创业教育”<sup>[2]</sup>为抓手和突破口,让学生形成自己的创新思维。让人忧虑的是虽然各个高校都在积极开展创新创业教育,修订人才培养方案,开设创新创业课程,但是创新能力提升并不明显。问题出现在哪里还不清楚,因此,以问题为导向,探究能够让学生能力真正得到提升的教育体系,从根本上突破表面壁垒,具有重要意义。

因此,论文以分析现实问题—找准理论依据—进行“专创生态融合”路径教学设计—教学实践效果反馈为主线,以培养社会需要的综合性创新人才为目标,结合创新能力培养过程中的教学经验,进行了相关的教学研究。

## 2 当前地方高校“专创融合”存在的问题

### 2.1 创新创业教育与专业教学存在“两张皮”现象

“专创融合”是一种教育模式,不是简单地将创新创业教育与专业教育叠加,而是在专业课程教学过程中,将创新创业教育有机融合,使大学生的创新创业能力得到更好的潜移默化提升,以专业课程教学为载体,培养学生创新意识和创新能力的教育模式。

### 2.2 部分高校创新创业教育表面化

自2015年提出“大众创业,万众创新”理念以来,全国高校对创新创业教育改革的积极响应就不绝于耳。一些高校经过多年的探索,对创新创业教育内涵的理解仍有偏差,仅在创新创业教育形式上做文章,如开设专门的创新创业课程,真正深入研究创新创业能力提升的专业课教师寥寥无几。与此同时,学生虽然记住了理论知识,但是创新能力极度匮乏,导致学生毕业后无法适应社会创新快节奏,进入怀疑自我的迷茫状态。

伴随着创新创业教育的兴起,创新创业比赛成了展现教育成果的一种重要形式。学校为了鼓励学生参加,出现了各种各样的奖励制度,如奖励学分、奖金等,但依然仅有少数有需求的学生参加,绝大多数的学生没有参加意愿和动力。

### 2.3 创新创业教育与专业教学融合覆盖面窄

创新创业基础课程设置于各高校各专业培养方案中,以满足创新创业教育的要求。根据相关理论和教学经验,想要培养大学生的创新思维,提升创新能力,仅仅设置一门课程是远远不够的。创新创业能力提升,必须以“创新创业教育”为抓手和突破口,使学生在培养新工况人才的过程中形成自己的创新创业思维,这是“新工程”教育体系建设的核心。由于创新创业专业课程体量小、持续时间短,很难满足培养大学生创新创业思维的需求。为了能够让学生在大学四年得到持续不断的创新训练,需要向占开设课程总量80%的专业课程要时间和空间,让每个教师都担负起培养学生创新意识、创新思维和创新能力的责任,将融合面覆盖到全部课程,做到全课程创新教育。增大“专创融合”的覆盖面,强化创新教育与专业教育的融合质量,可以从根本上突破创新创业

教育表面化壁垒。

## 3 新工科背景下“专创生态融合”路径教学设计

为解决上述“专创融合”中存在的问题,在教学实践中,依托已经成熟的教学改革理论,构建了新工科背景下的“专创生态融合”路径(图1),使学生能够从专业的角度,以全课程、全人员、全时段为时空载体,帮助学生在头脑中构建特定的创新认知模式,完善并内化认知模式,形成独特的创新思维模式,逐步向训练大脑如何思考、如何建立专业认知模式、如何进行高阶学习发展,最终实现能力培养的目标,从而实现“专创生态融合”的目标,论文拟从课堂学习、创新学习、创新实践、企业对接和文化引领五个重要环节进行设计和实践。

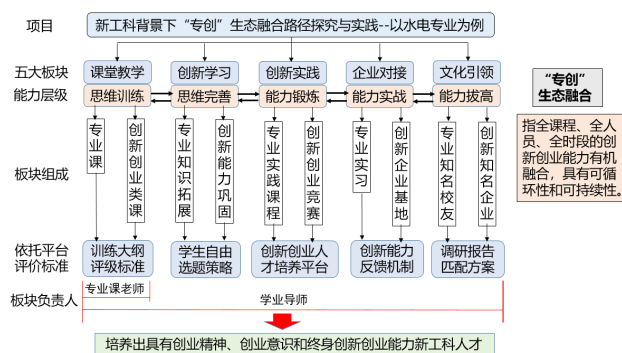


图1 “专创生态融合”路径示意图

### 3.1 课堂教学

教师在课堂教学环节,帮助学生建立了正确的认知模型,进行了思维训练,初步形成了创新思维模式。本环节中针对专业课程(基础课程、专业基础课程、专业核心课程及专业拓展课程)制定培养学生创新思维的全课程创新创业训练大纲和评价标准,要求教师在课堂授课时进行非定时的5-10分钟创新案例分享或创新思维训练,这样可以在大基数专业授课中促进创新能力的提升。

### 3.2 创新学习

创新学习是学生通过自主选题训练,完善创新思维模式,训练大脑如何思考的重要过程,是将认知进行深入内化的过程。

在创新学习环节,依托学院设计的“六个一”工程及创新创业教育进行,实施本科生创新创业导师制和学业导师制,为学生确定自由选题策略,在“六个一”工程政策引导下,学生通过对专业知识拓展进行创新思维完善,同时完成学业上“六个一”工程的要求。

### 3.3 创新实践

创新实践是重要的实践环节,是通过创新创业竞赛完成创新能力的培养重要实践步骤。在创新实践环节,利用已有的实验教学中心、科研实验室,并依托国家级众创中心、新

工科协同创新中心、新工科协同创新研究区（科研创新工作室）以及新工科协同产教融合区（创客空间）“三位一体”的、完善的创新创业人才培养平台的构建。基于创新创业人才培养平台完成专业实践课程授课及创新能力的培养，依托创新创业竞赛完成创新能力的锻炼。

学生在参加创新创业比赛之前，就已经有了创新思维训练，通过已经学到的理论知识构建出认知模型，并通过创新学习选题训练的过程形成了创新思维模式。在此基础上，可以自主地完成理论分析—数值模拟—实验研究为主线的创新探究，形成初级的创新能力。本环节以河北农业大学创新创业人才培养平台为依托，第一步：掌握创新创业大赛的关键点和流程，完成认知模型的构建，运用所学专业进行赛题原理分析；第二步：完成认知模型向仿真模型的升级，利用数值模拟软件构建虚拟模型；第三步：利用创新实验室进行仿真模型实体化，设计模型实验，完成实验研究。本环节以培养学生的初级创新能力为最终目标。

### 3.4 企业对接

企业对接是将创新能力在实践中的应用，并通过实践操作进行创新能力检验的重要环节，是培养高阶创新能力的关键步骤。在整个创新创业能力培养的过程中，学校和企业都是整个生态培养体系的子系统，学校中培养的创新创业能力必须得到企业的最终检验，同时也是对学生能否适应企业环境的一次考核。在该模块中将专业实习和创新实习企业结合在一起，学业导师和企业利用实际业务操作对学生的创新创业能力进行检验，学业导师制定实习计划，并与企业共同制定评价标准，确定创新能力反馈机制。

### 3.5 文化引领

文化引领是构建优良创新能力培养环境的辅助环节，是激发学生兴趣的重要环节，在兴趣引导下可以激发学生的创新源动力，这样可以更好地完善“专创生态融合”路径，形成可持续的、生态的创新动力循环。

对于学生来说，除了教师有效的引导之外，能引起创新兴趣的莫过于榜样效应。该板块要利用对口专业创新达人言传身教，去创新企业感受创新文化，让学生的创新意识得到提升，找到创新能力的不足。对学生、校友和对口企业进行调研，形成调研报告，找到学生的需求、校友的优势和对口企业的创新特色，并进行个性化匹配方案设计。

全课程“专创生态融合”，培养创新思维、创新能力，最终成为创新人才。

把专业课当成“培养皿”，按照知识点的不同，培养出不同的创新思维和创新能力，最终将专业课培养出来的所有创新思维和创新能力综合在一起，就培养出了社会需要的综合性创新人才。在整个过程中，企业是重要的“培养皿”，校友文化是激发元素。

## 4 “专创生态融合”教学实践效果

### 4.1 有效培养了学生的创新思维

根据统计，在实行水利水电工程专业实行“专创生态融合”路径的过程中，参加创新创业比赛的同学们不仅创新创业比赛中获得了好成绩，而且培养了科学思维和创新思维。近3届参加水利创新设计大赛和结构设计竞赛的同学100%顺利进入研究生的学习阶段，参赛人员中获得保研资格的比例高达37%。在水电站创新实践中，该部分同学的水电站工程设计环节的成绩在全班成绩前10%，计算书和设计图纸得到了专业课教师和校外设计院专业老师的一致好评。

### 4.2 提高了学生的创新创业能力

教学改革的实施及持续改进，形成了积极、创新的良好学习氛围，学生思辨、实践创新能力得到明显提升。水电专业学生参加全国大学生力学竞赛获得多项大奖，参加全国水利创新设计大赛累计获国赛一、二等奖3项，同时获批多项校级大学生创新创业训练计划项目。

### 4.3 增强了专业教师的创新融合能力

在“专创生态融合”路径探究与实践的过程中，教师由专业课程授课向专创融合授课转变，从中获得了乐趣和价值。每名教师都感受到了自己在创新人才培养过程中价值，创新思维的培养、创新能力的培养，甚至是创新价值引领都让专业课程有了知识传递和创新培养的双重价值。在这种意识的驱动下，教师积极研究创新案例、构建专业课程的创新培养大纲，制定创新能力的“增值”评价标准，真正融入其中，达到了生态融合的目的<sup>[3]</sup>。

## 5 结语

创新驱动发展战略是中国为了应对国际竞争、增强自身实力而推行的国家战略，创新人才的培养是创新驱动发展战略的压舱石。为了解决部分高校创新创业教育与专业教育融合不足的问题，从生态融合的角度，构建生态融合大环境，将全课程、全人员、全时段纳入大环境中，使创新能力培养不再是一门课、两门课的任务，而是学生在整个大学阶段都要持续地培养、锻炼、提高的任务，并延伸到社会更大的创新环境中去，确保培养出的创新人才具有持续性的创新动力和创新精神。

## 参考文献

- [1] 齐旭.加快实施创新驱动发展战略 打赢关键核心技术攻坚战[N].中国电子报,2022-11-25(001).
- [2] 朱翠兰,孙秋野.创新创业教育融入专业教育的路径研究[J].创新创业理论与实践,2022,5(18):4-7+46.
- [3] 赵炬明.打开黑箱:学习与发展的科学基础(上)——美国“以学生为中心”的本科教学改革研究之二[J].高等工程教育研究,2017(3):31-52.