

基于 OBE 理念工科专业赛课结合教学模式探建

刘景军^{1*}, 史宝玉², 杨长龙^{1,3}

(1. 齐齐哈尔大学 材料科学与工程学院, 齐齐哈尔 161006; 2. 齐齐哈尔大学 经济与管理学院, 齐齐哈尔 161006; 3. 黑龙江省聚合物基复合材料重点实验室, 齐齐哈尔 161006)

摘要:国家大力推进工程教育的背景下,高校迎来人才培养的机遇和挑战,需要不断优化专业人才培养目标,构建科学严谨的课程体系,大力推进课堂教学改革,切实提升教育教学质量。本文基于 OBE 教育理念,探索工科专业有效教学的实现问题,从人才培养方案的顶层设计思考 OBE 理念的融入,从人才培养目标达成寻找教学体系的支点,从优化教学内容和方法探索有效的教学模式。遵循系统性等原则提出基于赛课结合的“阶梯成长模型”,将课外竞赛融入到课堂教学过程,培养提升学生创新思维和工程能力,达成培养经济社会发展需要的工程人才目标。

关键词:OBE; 赛课结合; 教学模式; 阶梯成长模型

OBE(Outcome based education),即成果导向教育,亦称能力导向教育、目标导向教育或需求导向教育,是指教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果。自 1981 年由 Spady 等人提出后,OBE 理念和方法被公认为是追求卓越教育的有效方法,受到世界各国著名大学的重视。作为国际化程度最高、体系最完整的本科工程教育国际互认协议——《华盛顿协议》(Washington Accord),全面接受了 OBE 理念并将其融入到工程教育专业认证中。2016 年 6 月,我国正式加入国际上最具影响力的工程教育学位互认协议之一《华盛顿协议》,通过中国工程教育专业认证协会认证的工科专业,毕业生学位可以得到《华盛顿协议》其他成员组织的认可^[1]。因此,面向应用型大学建设,将 OBE 理念作为工科类专业建设改革的方向,具有深远意义。将 OBE 教育理念融入到工程类专业人才培养过程中是时代要求,也是高等教育教学主客体的诉求,需要在教学实践过程中不断进行探索和完善,构建出一个系统性强、效果好能支撑专业培养目标达成的教学模式。

1 OBE 理念融入人才培养顶层设计

1.1 人才培养方案修订程序科学严谨

立德树人是高等学校承担的责任和使命,人才培养是学校的核心工作,教学单位制定和执行人才培养方案是一个系统工程,需要科学预见和方向引领,需要统筹规划和有力推进。我们学校人才培养修订和执行形成了完善的工作机制,系统中分工明确、职责清晰、程序严谨,修订和执行工作均由教务处牵头组织,由二级学院负责推进和落实,专业按着学校原则意见起草人才培养方案,通过广泛的调研和科学论证等必要环节形成初稿,提交教学指导委员会讨论后成文。具体实施步骤如下:首先,学院组建专业人才培养方案工作团队,按专业教师团队开展广泛调研,向企业了解行业对高校教育的技术需要,向毕业生了解专业课程设计的必要性和问题,汇总反馈信息作为修订人才培养方案的依据和导向。然后按着方向设计原则拟定培养目标,分解出毕业要求,这是工作的核心和重点。第三步是进行可行性论证,邀请和组织

10.14028/j.cnki.1003-3726.2021.12.013

收稿:2020-05-27;修回:2021-07-10;

基金项目:黑龙江省高等教育教学改革项目(SJGY20170371),黑龙江省高等教育教学改革项目(SJGY20180551);

作者简介:刘景军(1970-),男,齐齐哈尔大学,教授,研究方向教育与管理;史宝玉(1973-),女,副教授,齐齐哈尔大学,研究方向人力资源管理;杨长龙(1964-),男,教授,研究方向为功能高分子材料的合成与改性;

* 通讯联系人:刘景军,黑龙江省齐齐哈尔大学材料与科学与工程学院。Tel: 13836268808;E-mail:ljj232@126.com.

包括行业专家在内的团队进行充分论证,在此基础上构建课程体系并形成方案初稿。最后需要面向学院教学指导委员会进行汇报和答辩,按照专家意见修改后提交学校教学指导委员会通过。修订工作以学生为中心执行一个完整的组织流程(见图 1)。人才培养方案通过学校教学学术委员会后按文件形式公布,各专业按学生入学年份执行方案,通过课程教学实现培养符合时代需要具有专业特色的应用型或复合型人才。

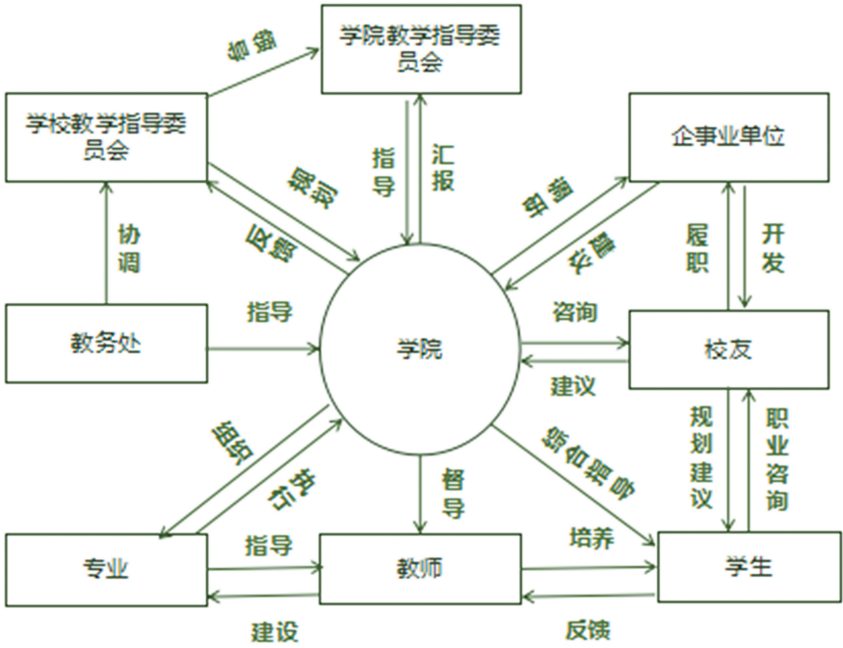


图 1 人才培养方案修订组织程序

Figure 1 Organizational procedure for revising talent training programs

1.2 OBE 教育理念有机融入培养方案

人才培养方案制定需要体现以学生为中心,遵循成果导向教育的反向设计原则。反向设计是从需求(包括内部需求和外部需求)开始,由需求决定培养目标,由培养目标决定毕业要求,再由毕业要求决定课程体系,按照李志义老师的观点需要解决好四个关系,即内外需求与培养目标的对应关系、培养目标与毕业要求的对应关系、毕业要求与课程体系的对应关系、毕业要求与教学内容的对应关系^[2]。我们在修订人才培养方案过程中着力解决这几个关系,将 OBE 教育理念有机融入到专业培养过程,设计出充分体现学生中心的课程教学体系。以我校高分子专业为例将 OBE 教育理念融入培养方案,目标确定为培养具有新时代的工匠精神和良好的人文科学素养,具有创新精神和国际视野,能够知晓技术发展前沿,掌握自主学习能力及较强的专业工程实践能力,能在相关领域承担技术开发、质量控制和经营管理等方面的工程技术人才。按照反向设计原则,我们将相对宏观的培养目标具体到毕业要求的工程知识、问题分析、现代工具等 12 项能力上,同时将这 12 项要求分解为 26 项任务指标,然后将具体指标融入到课程体系中,形成闭环的支撑链条。

1.3 课程体系构成有效支撑毕业要求

课程体系构建的科学与否关系到毕业要求能否实现,按照方向设计原则,构建由“通识教育、专业教育、实践创新教育”三大模块组成的三位一体、有机融合、层次分明、比例协调的课程体系。需要将毕业要求分解出的指标逐一对应到课程,按照一对一、一对多的关系进行矩阵对应。能力结构与课程体系结构应有一种清晰的映射关系,能力结构中的每一种能力要有明确的课程来支撑,换句话说,课程体系的每门课程要对实现能力结构有确定的贡献。课程体系与能力结构的这种映射关系,要求学生完成课程体系的

学习后就能具备预期的能力结构(学习成果)。以高分子专业人才培养方案为例,课程与毕业要求的矩阵关系如表 1 所示。同时要延展考虑课程的教学大纲,在教学计划和大纲中体现成果导向的教学理念。

表 1 课程与毕业要求的支撑关系表(部分)

Table 1 Supporting relationship between courses and graduation requirements (part)

毕业要求	要求 1				要求 2				要求 3				要求 4				要求 5			要求 6		
课程体系	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
高分子物理			H			H																
高聚物合成工艺 I				M		M		H			H										H	
聚合物加工 1,2				M		M		H			H									H		
聚合反应设备 I										M	H											
专业外语															H							
聚合物表征与测试																			H	H		
工厂设计与仿真										M		M								H		

2 人才培养目标依托有效教学支撑

2.1 高等教育根本任务的要求

人才培养是高等教育的主要任务,国家予以高度重视和重点支持。党的十九大报告明确指出要优先发展教育事业,加快一流大学和一流学科建设,实现高等教育内涵式发展。在解决高等教育高质量的问题时教育部领导多次具体指导,提出打造“金课”、淘汰“水课”。新时代我们高等院校围绕培养人才、科学研究、服务地方和文化遗产几个方向开展工作,其中,普通高校的中心工作为培养人才,需要明确培养目标,坚持以学生为中心,切实提高教学质量和效果。完成预设的培养目标和毕业要求不仅是书面的规划和设计,而是时代发展对高等教育提出的客观要求,也是高等教育面临的时代课题。高校面对教育对象采取什么样的教育教学模式才能有效地达成社会需要,改革固有的教育方法和手段势在必行。

2.2 新时代大学主客体的期待

信息时代给教育领域送来了先进的手段和平台,同时也给教育工作带来了困难和挑战。在教与学是矛盾统一体中突显主客体的对立,传统教育过程强调教师的主导作用,传承着直导式等教学方式,没有充分发挥教学中主体的能动性,势必影响到教学效果。当下学生获取知识渠道快速而多元,对高校教学的实际效果带来客观影响,如何解决信息时代课堂教学效果问题,需要寻找学理上的理论依据和实践模式,这是我们探索有效教学的必然选择。陈宝生部长讲得更为具体和明确,充分体现高等教育以学生为中心的思想,指导高校要加强质量管理,要淘汰“水课”、建设“金课”,为学生提供有难度、有挑战性的知识,培养学生的参与意识和主动思维。这是大胆的向传统思维和做法挑战,需要我们高等教育工作者尊重主客体需要,把教与学的性质、目标和中介等要素关,把握有效教学规律,应该及时了解新时代大学生的所思所想,掌握学生求知的愿望和客观需要,有针对性的设计课程、优化内容、研究方法、设计环境、完善条件,为学生提供能实现符合时代需要和个人主观诉求的课程,通过有效教学活动达成我们的教育目标。

2.3 竞赛训练促进大学教学的有效性

学习者有效参与是通过课堂学习事件而发生的,以设计学生可参与的活动为载体,以是否可调动学习者的学习兴趣和学习热情,以是否能引起他们在交流和碰撞中产生新思想,以是否在行为上发生潜移默化的变化为评价标准^[3]。目前,普通高校尤其是应用型大学都将应用研究能力的训练作为其培养目标,培养过程中更注重培养学生扎实的基础知识和实验技能,为达到预设的培养目标可以借助行业竞赛的规则和模式设计教学活动。因此,提出促进学生参与的竞赛与教学融合的教学改革模式,可以提升学

生学习兴趣 and 热情,可以训练学生创新思维和动手能力。设计中可以根据国内专业技能竞赛发展的进程和要求,将专业技能竞赛相关理论研究纳入到专业教学环节,将专业技能竞赛有效的融入到课堂教学、实践教学,学校可以设立竞赛管理机构和辅助平台,设立专项资金或评审渠道,设立相应的奖励机制等,保证课堂教学效果。

3 赛课结合教学模式的探索与构建

课堂教学和实践环节是人才培养的支撑,是教学质量的保障,是教学系统中的基础环节。教育部对此给予高度关注并予以具体指导,因此,各高校要根据专业特点针对性的提出淘汰水课、建设金课的工作方案,进行有效的教学方法和途径改革,我们在部分专业中大胆探索和构建赛课结合的教学模式。

3.1 遵循原则构建赛课结合教学模式

遵循目标性原则,基于专业技能竞赛的大学生创新能力培养为目标导向,培养大学生的动手能力和创新精神;遵循系统性原则,将教、学、用、做等环节统一融入教学过程,应考虑体系的完备性,统筹兼顾,有的放矢,构建专业化、系统化的培养体系;遵循实践性原则,突出学生参与意识,教学过程中要具有极强的应用性和可操作性,将目标融入内容,有组织,有措施,有监控,能真正付诸实践,并在实践过程中能真正发挥培养学生主体作用;遵循可评价性原则,教学过程中的每个环节都应建立相应的管理标准及教学质量评价手段,以便于对教学实施过程和教学效果进行整体考核和评价^[4]。遵循相应原则的基础上构建一个工作模型,可以确保教学模式的有效性和科学性。

3.2 基于赛课结合的“阶梯成长模型”

理论来源于实践并在实践中检验,根据带队参加学生竞赛经验和专业建设需要,通过访谈大量毕业生及专业教师,总结构建基于专业技能竞赛的“阶梯成长模型”(见图 2)。即以课程教学为基础,技能提升为驱动,竞赛项目为载体,能力提升为关键,就业创业为目标的“阶梯成长模型”。

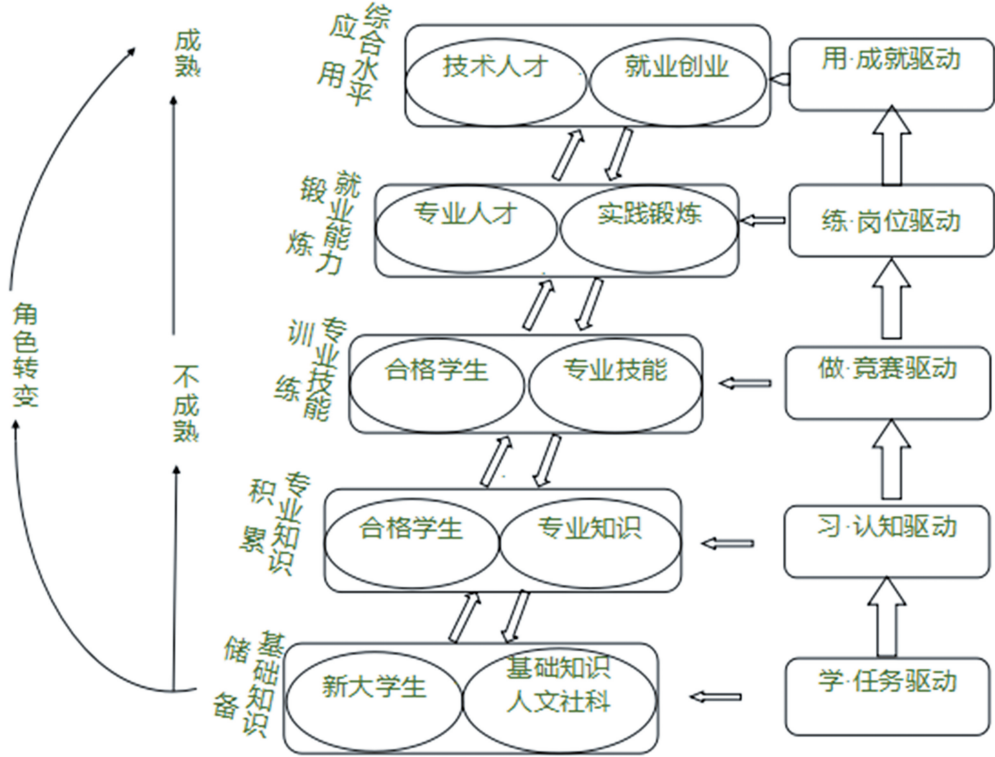


图 2 基于赛课结合的“阶梯成长模型”

Figure 2 “Stairway growth model” based on the combination of competition and Courses

根据 OBE 教育理念和反向设计原则,将产业发展需求与专业课程设置、职业执行标准与课程学习内容、生产管理过程与教学实践过程、职业资格证书与毕业证书、终身学习与职业教育紧密衔接,实现专业人才培养与特定产业需求的对接,通过竞赛的形式将产业的实际经验转化为教育界培养的知识、能力和素养,实现产教融合的全程培养。按本模型实施教学可以实现学、习、做、练、用的阶梯式培养。

(1)以学习基础知识为积累,发挥课堂教学主阵地作用。基础不牢,地动山摇,专业教育重在厚基础,通过课堂教学加强专业基本理论、基本知识和基本技能的培养。以齐齐哈尔大学高分子专业为例,通识教育必修课占比 26.7%,学科专业基础必修课占比 41.8%。让同学们在低年级接受必要的人文科学、知识素养的培养,同时进行通识类课程的教育和教学,使学生具备一定的专业素养和创新思维能力,为学生延展学习做好知识储备。

(2)以练习专业能力为导向,发挥特色专业教师的作用。学生专业技能提升是工程认证的要求。专业能力积累阶段主要通过学生的反复练习来获得,掌握分析和解决复杂工程问题能力,掌握系统性思维和专业素质。专业教师组织模拟专业技能竞赛,以解决实际问题为主要考察内容,要求学生在了解竞赛背景基础上,综合运用所学知识和技能,提出合理可行的解决对策或设计思路,创造性地解决既定问题,从而达到开拓学生思维、培养学生实践能力的目的。

(3)以实现工作任务为驱动,发挥竞赛项目载体的作用。以竞赛项目为载体促进教学的方法是目标为导向的设计思路。引入以“创新精神”为核心的专业技能竞赛成为可能,以此来推动创新能力的开发和培养。专业技能训练阶段主要专注胜任力和综合技能的开发,通过各项技能大赛培养学生独立思考和解决问题的能力,以竞赛项目为载体专注于培养大学生的创新能力,结合学校专业设置和设施建设情况,总结分析竞赛项目的门类与特色,逐步构建一个完善齐备的专业技能竞赛体系,并建立起相应的培训开发体系,系统地培养学生的探索创新能力。

(4)以实践应用提升为核心,发挥新模式能力培养的作用。赛课结合是以能力提升为工作核心,学生可以通过就业实习、实践阶段对前期所学知识转化应用,在实践中加以检验、修正和提升,使自己更好的适合社会需求。将课程教学、技能提升与竞赛项目紧密结合,既相对独立,又密切联系,三者协同融合,需要协同作用构成了一个完整的、立体的创新能力培养体系,为学生实践能力提升创造条件。

(5)以就业创业为目标,实现人才的综合水平提升,完成成就需求的满足。高等教育的任务是实现高水平人才的培养、开发,最终成就社会发展需要和个人成长需要的满足。构建科学合理的培养模式,其结果检验就是实现了人才的社会价值和自我成长。因此,高校人才培养不是阶段性工作,而是持续性开发的系统工程,为学生走向实践工作打下坚实基础,为进入岗位的学生给予必要的指导。

3.3 赛课结合教学模式的有效达成

保障教学改革有效性并提高教学效率,对实现人才的培养目标和毕业要求起到了积极的支撑作用,我们探索的赛课结合教学模式经过几个阶段的实践检验,需要教学与竞赛立体多维的融合,需要从内容优化和教学资源等方面给予系统性支持。

(1)优化教学内容,将竞赛项目融如课堂教学。根据竞赛主办行业的标准和要求,邀请相关行业专家、学者分析大赛的考核内容和评价标准,将训练程序化、规范化,最终设置为教学项目,使大赛的先进理念普及化,使竞赛融入每个专业和学科。例如,化工专业可设置仿真操作流程、自动化专业可开设电子自动模拟等,引进技能竞赛的实训系统,实现职业技能训练与专业技能竞赛接轨。内容上可以征求企业实践要求和意见,兼顾竞赛项目基本技能与核心技能统一、规范性要求与解决问题能力要求统一的原则,全面改进专业的教学内容,实现培养要求与社会需要无缝对接。

(2)整合教学资源,将竞赛系统植入教学资源。整合物的资源,加强实验、实践基地和创新创业训练基地的建设,为专业技能竞赛教学创建一个开放有序、布局合理、设施完善的硬件环境;加强对教材、技能训练指导书、教学软件等的建设;购置、升级大赛实训设备、设施。整合人力资源,应成立专业技能比赛工作团队,吸纳青年骨干教师的加入,加大对青年教师的培养力度;充分发挥学生社团促学促教作用,展开

多专业的技能竞赛,满足学生的竞赛热情和提高学生的学习积极性,形成学校良好的学习氛围^[5]。在技能竞赛结束后,再开办老师和学生经验交流会,达到以赛促学和以赛促教的效果。

(3)完善教学程序,将竞赛程序融合教学过程。完善过程化教考,尝试从基础的课堂教学改革,依据课程性质和特点设计课程竞赛方案,以竞赛代替考试。按竞赛的形式分组或个人竞赛均可,以结果促过程,检查学生对阶段性或整体性课程知识、能力的理解和掌握情况。完善集中化教考,通过集训竞赛和训练体现效果。通过院校级竞赛选拔,在自愿和择优的基础上组建校级集训队,学生可通过观摩、模拟等方式训练协作配合、判断决策等能力,感受大赛氛围,熟悉竞赛程序^[6]。通过集训模式,可培养经验丰富的学生骨干力量,在教学和指导训练中,配合教师做好技术指导和实践培训工作,培养自身综合能力的同时引领学生共同进步。

(4)重视学业成果,将竞赛结果纳入激励机制。进行教学效果评价改革,完善教学评价指标和体系,评价学生应用能力的高低,可以参考其操能力和取得的竞赛证书。可以将技能证书计入课程成绩,技能竞赛是按照企业岗位实际工作任务设置的,参加竞赛的选手通过大赛即可以提高技能,又可以获得大赛证书和职业资格证书,实现赛证融合。另外,教师在考核学生课程成绩时,可以融入技能竞赛的成绩,实现赛考融合,使课程考核体系更加完善。例如,化工类学生仿真大赛等活动,参照国家和行业标准,按省赛、国赛竞赛要求,在授课过程中,有效将教学目的与学习项目串联结合,按照实践工作要求实施考核,以增强学生满足企业实践需求的能力。

4 结 论

立德树人是高等教育的根本任务,科教强国同样是大学的使命与责任,不断深化高等教育教学改革,加快推进新工科建设是发挥大学国之重器作用的必然要求。科技创新对高等教育的要求与日俱增,高等院校与企事业单位间的供需关系直接导向和影响大学内部教与学的关系,直接驱动人才培养模式的改革与创新。在应用型人才培养和工程教育的背景下,本文基于 OBE 教育理念进行人才培养模式探索和相应的教学改革研究,积极探索和构建“学、习、做、练、用”阶梯式赛课结合的人才培养教学模式,以实现培养学生创新思维能力和解决工程问题能力为宗旨,在教学改革实践中有效达成工程类专业毕业要求和人才培养目标。

参 考 文 献:

- [1] 中国工程教育认证专业协会. <http://www.ceeaa.org.cn/>.
- [2] 李志义. 中国高等教育, 2014, 17: 7~10.
- [3] 崔佳, 宋耀武. 中国高等教育, 2019, 5: 46~48.
- [4] 蔡志君. 当代教育实践与教学研究, 2018, 10: 155~157.
- [5] 李术蕊. 中国职业技术教育, 2015, 22: 74~81.
- [6] 李国锋, 张世英, 李彬. 实验技术与管理, 2013, 3: 24~26.

The Exploration of Combination Mode of Competition with Course for Engineering Majors Based on the Concept of OBE

LIU Jing-jun^{1*}, SHI Bao-yu², YANG Chang-long^{1,3}

(1. *College of Materials Science and Engineering, Qiqihar University, Qiqihar 161006, China;*

2. *College of Economic and Management, Qiqihar University, Qiqihar 161006, China;*

3. *Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Polymeric Composite Materials, Qiqihar 161006, China*)

Abstract: Under the background of the national promotion of engineering education, colleges and universities are facing opportunities and challenges of talent training, which call for optimizing professional talent training objectives, constructing curriculum system of scientific and rigorous, promoting teaching reform of classroom, and improving the quality of education and teaching. Based on the educational concept of OBE, this paper explored effective classroom teaching methods, thinking about the integration of the OBE concept base on top-level design of talent training program, Seeking the fulcrum of the teaching system base on goal of talent training, exploring effective teaching mode based on optimizing teaching content and methods. Follow the systemic principles, this paper proposed the model of “ladder growth model” combination competition and course, integrates extracurricular competition into the process classroom teaching, trains students’ innovative thinking and engineering ability, and achieving the goal of cultivating engineering talents for economic construction and social development.

Key words: OBE; Combination of competition and course; Education mode; Ladder growth model