

# 新工科背景下以行业需求为导向的移动互联课程建设研究

魏雨

(西安培华学院 智能科学与信息工程学院 陕西西安 710125)

**摘要:** 遵循新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求, 以行业需求为导向, 以“互联网+”计划为方针路线, 以培养工程能力、创新能力和应用能力强的新工科人才为主导目标, 立足应用型本科教学的实际情况, 明确移动互联课程的教学目标。围绕新工科建设 2.0 新内涵, 结合工程教育认证对人才培养的要求, 制定课程内容和教学过程设计。结合 CDIO 工程教育和 OBE 成果导向教育理念, 以“做中学, 学中做”为核心思想, 引入企业元素的介入, 构建适合于新工科人才培养的移动互联课程建设实施方案。

**关键词:** 新工科; 移动互联; CDIO; OBE; 课程建设

Research on the Construction of Mobile Interconnected Course Guided by Industry Requirements Under the Background of New Engineering

Wei Yu

(School of Intelligent Science and Information Engineering, Xi'an Peihua University, Xi'an, Shaanxi 710125, China)

**Abstract:** Following the new spirit and four requirements of the new engineering construction 2.0, guided by the needs of the industry, taking the "Internet +" plan as the policy and route, and cultivating new engineering talents with strong engineering ability, innovation ability and application ability as the leading goal, based on the application of undergraduate teaching practice, the teaching objectives of the mobile Internet course are clarified. Focusing on the new connotation of the new engineering construction 2.0, combined with the requirements of engineering education certification for talent training, the curriculum content and teaching process design are formulated. Combined with the CDIO engineering education and OBE results-oriented education concept, with the core idea of "learning by doing, learning by doing", the intervention of enterprise elements is introduced, and the mobile Internet course implementation plan suitable for the cultivation of new engineering talents is constructed.

**Key words:** New Engineering; Mobile Internet; CDIO; OBE; Curriculum construction

## 1 研究背景

为积极应对新一轮的科技革命, 加快产业变革步伐, 对传统工科专业进行改造升级, 培养符合新兴领域工程要求的科技人才, 坚持“中国制造 2025”行动纲领, 支撑服务创新驱动发展的国家战略, 2017 年 2 月以来, 教育部积极推进新工科建设<sup>[1]</sup>。2018 年 4 月, 教育部认定 612 个项目为第一批“新工科”研究与实践项目<sup>[2]</sup>, 并号召各有关单位要把“新工科”建设作为引领高等教育改革的有力抓手, 用实功、出实招、求实效, 以只争朝夕、时不我待的精神推进项目实施。2019 年是新工科建设全面推进的关键一年, 新工科建设从“轰轰烈烈”的理念倡导和顶层设计走向“扎扎实实”的推进落实和质量提升阶段。成立“全国新工科教育创新中心”, 教育部主持召开专项交流会议, 探索如何打造世界级水平的新工科教育体系。2021 年, 教育部增设电子信息类和人工智能类新工科专业, 其中包括智能采矿、智慧交通、智能飞行器技术、智能影像工程等。2022 年强基计划扩围新工科, 学生报考热情逐渐增强

“新工科”建设立足于国家发展战略的新需求, 针对国际竞争的新形势, 以立德树人为目标要求, 是我国在新技术、新业态、新产业的共同要求下提出的工程教育改革方向。新工科是对“互联网+”、“一带一路”等发展战略的积极响应<sup>[3]</sup>。

新工科建设已经进入再深化的新阶段, 标志着我国新工科建设开始逐步迈进 2.0 的时代。新工科学的是培养多样化、创新型卓越工程科技人才, 为我国产业发展和国际竞争提供强有力的人才支撑。高校作为国家人才输出的第一线, 需要建设出高质量、符合高要求的课程, 为国家培养出更多创新能力强、实践能力强、素质高的复合型人才<sup>[4]</sup>。同时, 新工科建设正在改变高校教与学的行为, 正在改变高校人才培养方案, 正在改变学校的评价体系与资源配置方式, 先后形成了“复旦共识”、“天大行动”和“北京指南”, 这一切正在改变工科学生的人生命运, 正在改变产业的竞争格局, 正在重塑国家竞争力在全球的位置。

新工科对应的是新兴产业, 那么新专业就是针对新兴产业的专业, 即以互联网和工业智能为核心。而这些新增的工科专业, 大多是将传统工科与计算机、电子通讯、互联网等新技术充分融合, 实现从传统行业向新兴行业。由此可见, 计算机专业的人才培养对于我国新工科建设的发展起着重要性作用。

《移动互联网应用创新设计与开发》是计算机专业一门综合性、实践性和方向性较强的课程, 一般开设在第七学期, 主要目的在于培养工程能力、创新能力、应用能力强的复合型人才, 要求能够解决复杂工程问题。目前部分高校已开设移动互联相关专业或课程, 但是从整个教学过程以及教学效果来看还存在有待改进的地方。如人才培养质量相对于市场要求还有一定差距; 学生的知识能力不能

够满足新工科人才对于复合型知识结构及能力素质的要求; 学生综合实践能力和创新能力欠缺; 课程内容未与时俱进。

针对以上问题, 本课题结合新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求, 坚持应用型本科的办学定位, 融合 SL-CDIO (CDIO 代表构思、设计、实现和运作) 教育模式, 将学生能力的培养划分到工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面, 将课程以预期学习成果进行设计, 教学活动结合移动互联技术实施多维互动创新, 对移动互联课程教学进行课程建设改革创新, 提升课程的创新性和挑战度。

新工科教育更注重认知的融合, 从科学思维与工程思维的切入点切入, 以构造为中心, 构建既相互独立又相互关联的认知路径, 形成知识思维、理论实践、能力素养三相转化的工程认知体系。本研究以新工科建设为背景, 是进一步加强新工科建设, 培养工程能力强、创新能力强和应用能力强的新工科人才的创新举措。

## 2 移动互联课程建设内容

遵循新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求, 以行业需求为导向, 以“互联网+”计划为方针路线, 以培养工程能力、创新能力和应用能力强的新工科人才为主导目标<sup>[5]</sup>, 立足应用型本科教学的实际情况, 参照工程教育认证对人才培养的要求, 制定课程内容和教学过程设计。结合 CDIO 工程教育和 OBE<sup>[6]</sup>成果导向教育理念, 以“做中学, 学中做”为核心思想, 引入企业元素的介入, 构建适合于新工科人才培养的移动互联课程实施方案。

(1) 遵循新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求, 以行业需求为导向, 以“互联网+”计划为方针路线, 以培养工程能力、创新能力和应用能力强的新工科人才为主导目标, 立足应用型本科教学的实际情况, 明确移动互联课程的教学目标。

(2) 以行业需求为导向, 制定符合新工科人才培养要求、符合岗位需求的课程内容。

(3) 结合 SL-CDIO 工程教育和 OBE<sup>[6]</sup>成果导向教育理念, 以问题为导向开展项目式教学。

(4) 以培养解决复杂工程问题的心工科人才为指导方针, 开展深入校企合作, 邀请企业参与教学过程, 引入真实的行业案例, 培养应用工程实践能力强的心工科人才<sup>[7]</sup>。

(5) 依托竞赛, 促进合作创新能力培养<sup>[8]</sup>。

(6) 优化考核评价机制<sup>[9]</sup>。

## 3 移动互联课程建设方案

针对当前移动互联课程建设中存在的不足, 围绕新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求, 对移动互联课程教学进行课程建设改革创新。以培养工程能力、创新能力和应用能力强的新工科人才为主导目标和落脚点<sup>[10]</sup>, 立足应用型本科教学实际, 以“做中学, 学中做”

为核心思想,结合 CDIO 教育模式,将学生能力的培养划分到工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个方面,将课程以预期学习成果进行设计,教学活动结合移动互联技术实施多维互动创新,引入企业元素的介入,构建适合于新工科人才培养的移动互联课程建设方案。

#### 4 移动互联课程建设实施步骤

(1) 遵循新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求,立足应用型本科教学实际,以行业需求为导向,以“互联网+”计划为方针路线,以培养工程能力、创新能力和应用能力强的新工科人才为主导目标,并参照《中国工程教育专业认证标准》通用标准毕业要求 12 条,明确移动互联课程教学目标,如图 1 所示。

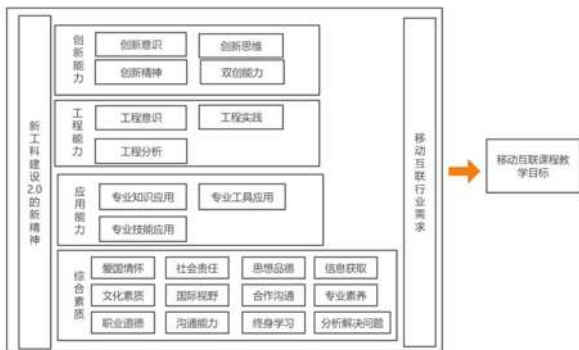


图 1 移动互联课程教学目标构建

(2) 以行业需求为导向,通过校企合作,制定符合新工科人才培养要求、符合岗位需求的课程内容<sup>[5]</sup>。

加强校企合作,教师通过挂职锻炼、调研考察等方式深入相关企业,认真剖析行业对于移动互联开发岗位的能力需求,同时驻足本校以及本专业的实际学情,设计适合本专业学生发展的课程内容<sup>[6]</sup>。移动互联开发课程目前以互联网+为战略方针,以当下热点的智慧家居概念雏形作为目标蓝图,以 Android 移动应用开发和嵌入式开发技术作为技术支撑,设计五大教学项目,如下所示。

1) 智能温控系统。实验要求能够在移动端设置各级别对应的温度值,以及控制开启或关闭智能温控系统。当智能温控模块处于开启状态时,间隔 1 小时自动检测室内温度,根据测量的温度值对室内温度进行智能调节。启动工作后,第一次检测温度超过 28 度,开启风扇,默认档位为 1 档。正常情况下,若温度超过 32 度,自动换为 2 档,超过 35 度,自动换为 3 档。

2) 智能灯控系统。实验要求能够在移动端设置光照强度阈值,以及控制开启或关闭智能灯控系统。当智能灯控模块处于开启状态时,间隔 0.5 小时自动检测室内光照强度,低于设定阈值时自动开启灯光,反之关闭灯光。

3) 智能门窗安防系统。实验要求能够在移动端设置自动监控的时间段,以及控制开启或关闭智能安防系统。当智能安防系统处于开启状态时,在已设定时间段内,会自动监测是否有人闯入,若有人则激活蜂鸣器发出警报声进行提示。

4) 智能夜间照明系统。实验要求能够在移动端控制开启或关闭智能夜间照明系统。当夜间照明系统处于开启状态时,人体红外感应探头会一直监测是否有人经过,当检测到有人经过时,会自动开启灯光;且在灯光开启 1 分钟后若检测到无人经过则自动关闭灯光。

5) 智能环境监测系统。实验要求能够在移动端控制开启或关闭智能环境监测系统。当智能环境监测系统处于开启状态时,烟雾传感器会一直监测是否有烟雾,若有则激活蜂鸣器发出警报声进行提示。

(3) 结合 CDIO 工程教育和 OBE 成果导向教育理念,以问题为导向开展项目式教学。

1) 在日常教学过程中,融入 CDIO 教学理念,以项目导入的方式让学生主动融入到工程<sup>[7]</sup>。

实践中,真实地体验企业里从产品研发、产品形成及产品运行的整个流程,从而培养学生的专业基础知识、个人素养和能力、团队协作与人际交往能力以及工程体系的构建能力<sup>[8]</sup>。

2) 采用 BOPPPS 教学模型,以教育目标为导向,以学生为中心,重点关注由学生自己进行知识的归纳总结。在总结过程中,以学生为主体,教师主要起引导的作用,通常可以让多个学生进行总结补充,然后教师再强调重点、难点。

3) 在教学过程中学生分团队进行合作学习。2-3 人为一组,3 组为一排,并选出一名排长。团长充当项目经理,组长充当项目组组长,老师充当甲方,发布任务。模拟企业团队项目开发过程,让学生如同身临其境,以“做中学,学中做”、“教学做一体”的方式培养学生的项目实践能力,团队合作、创新能力。

(4) 以培养能够解决复杂工程问题的新工科人才为指导方针,开展深入校企合作,邀请企业参与教学过程,引入真实的行业案例,培养应用工程实践能力强的心工科人才。

在教学过程中,邀请企业资深项目研发人员走进课堂,

(5) 依托竞赛,培养创新和团队协作能力<sup>[9]</sup>。

鼓励学生参与大学生创新创业、“互联网+”等比赛,使学生接触前沿技术,激发学生的自主学习兴趣<sup>[10]</sup>。“兴趣是最好的老师”,通过竞赛的方式,使学生不断地突破自我,从而实现自我进步。

(6) 优化考核评价机制。

移动互联课程考核为过程性考核,以项目完成情况作为主要的评价标准,结合理论知识测评以及日常表现综合产生对学生的评分分数<sup>[7]</sup>。总评成绩以平时成绩、理论测试、项目实践按照 2:6:2 的比例组成,引导学生端正学习态度、改进学习方法,调动学生学习积极性、主动性和自觉性,使教学工作的重点真正落实到学生的能力培养和素质提高上,全面提升课堂教学水平和人才培养质量。

#### 5 总结

本课题针对移动互联课程建设中存在的不足,结合新工科建设 2.0 的新精神和四方面要求,坚持应用型本科的办学定位,融合 CDIO 教育理念,将学生能力的培养划分到工程基础知识、个人能力、人际团队能力和工程系统能力四个层面,将课程以预期学习成果进行设计,教学活动结合移动互联技术实施多维互动创新,对移动互联课程教学进行课程改革创新。真正地使教学工作的重点落实到学生的能力培养和素质提高上,全面提升课堂教学水平和人才培养质量。

#### 参考文献:

- [1]董跃宇等.新工科理念下的计算机系统能力培养教学体系建设探讨.大学教育,2021(6):115-117.
- [2]李伟.“新工科”理念下项目化学习推动课堂教学实践[J].高等工程教育研究,2021(S1):3-6.
- [3]施晓秋.遵循专业认证 OBE 理念的课程教学设计与实施.高等工程教育研究,2018(5):154-160.
- [4]顾佩华.新工科与新范式:实践探索和思考[J].高等工程教育研究,2020(04):1-19.
- [5]杨昌容,余莉,孟性菊.“产教融合、校企协同”视域下应用型本科院校“一体、双向、多层”人才培养模式构建研究[J].大学,2022(01):90-93.
- [6]罗嘉庆,叶欣,刘鹏飞,陈文宇.面向新工科的新生工程认知体系构建——以计算机导论课程建设为例[J].高等工程教育研究,2020(05):25-29.
- [7]汤志鹏.应用型本科《移动互联开发》课程教学改革探索[J].数字通信世界,2021(08):223-224.
- [8]李童,杨楠.新工科背景下学生友好型案例教学的理念、构建与实践[J].高等工程教育研究,2022(01):29-34.
- [9]蒋润花,左远志,陈佰满,徐勇军,杨敏林.“新工科”建设背景下能源与动力工程专业人才培养模式改革探索[J].东莞理工学院学报,2018,25(03):118-121.
- [10]李慧勤.“新工科”建设背景下的高校人才培养探究[J].西部素质教育,2018,4(12):143-144.

基金项目:陕西省教育科学“十四五”规划课题

(SGH21Y0340)

作者简介:魏雨(1989-),女,陕西省西安市人,硕士,工程师,主要从事移动互联及嵌入式等相关课程教学研究