

# “互联网 +”背景下控制学科实践教学模式的探索

朱燕红 史美萍\* 吕云霄 谢海斌

(国防科技大学智能科学学院,湖南 长沙 410073)

**摘要:**实践教学作为培养学生创新能力的途径,是研究生教学改革的重要环节,本文引入“互联网 + 教育”理念,深化控制学科研究生实践教学模式改革。针对传统教学模式单一的教学空间、被动的教学模式,介绍了国防科技大学智能科学学院控制学科研究生创新基地通过引入“互联网 +”思维的建设经验。形式上构建互联网概念空间,拓展教学空间,实现翻转课堂;同时加强内涵建设,由传统的被动学习向主动学习过渡,推动控制学科实践教学模式走可持续发展的健康道路。

**关键词:**实践教学;“互联网 +”;教学空间;翻转课堂;主动学习

## Exploration of the Control Subjects Practice Teaching Mode Under the Background of “Internet +”

Yan-hong Zhu, Mei-ping Shi\*, Yun-xiao Li, Hai-bing Li

(School of Mechanical and Electrical Engineering and Automation, National University of Defense Technology, Hunan 410073)

**Abstract:** As a way of training students' innovative ability, practice teaching is an important part of the graduate students teaching reform. This article introduced “Internet + education” concept, deepen the reform of the control of graduate practice teaching mode. There are disadvantages in traditional teaching model, such as single teaching space, passive teaching mode. Graduate Innovation Base of Institute of Mechanical and Electrical Engineering and Automation of NUDT (National University of Defense Technology) Introduced “Internet +” thinking, This paper introduces the experience. Form building concept of the Internet space to expand teaching space. To realize the Flipped Classroom mode. Strengthening the connotation construction at the same time, to implementation the transition from traditional passive learning to active learning, to promote control practice teaching model on the health road of sustainable development.

**Key Words:** The practice teaching; “Internet +”; Teaching space; Flipped Classroom; Active learning

### 引言

党的十七大报告指出:“提高自主创新能力,建设创新型国家是国家发展战略的核心,是提高综合国力的关键”,随着我国经济增长方式的转

变,知识要素地位显著提高,社会对高端人才的层次也提出了更高的要求<sup>[1]</sup>,不仅仅是表现在知识水平上,更表现在创新意识和创新能力上。研究生实践教学作为开展实践、检验课堂的关键环节,他的改革创新得到了国家的高度重视和支持,近年来,各高校纷纷建立实践基地,为实践教学改革

做了许多有益的尝试<sup>[2]</sup>。国防科技大学智能科学学院,在这个大环境提供的肥沃土壤中,基于自动化专业人才在无人作战等领域创新实践能力培养的实际需求,建设了控制学科研究生创新基地,成为研究生实践教学改革的优秀践行者。

2015年6月14日举办的2015中国“互联网+”创新大会河北峰会上,业界权威专家学者围绕“互联网+”教育这个中心议题,纷纷阐述自己的观点。“互联网+”不会取代传统教育,而会让传统教育焕发出新的活力。与其他许多行业一样,“互联网+”思维对传统教育理念带来了革命性的冲击和挑战。针对传统教育显现出的诸多问题,如何引入“互联网+”思维进行突破和改革,通过探索“互联网+教育”的科学模式<sup>[3-5]</sup>,促进教育公共服务水平和教育质量的提升,既是深化教育领域综合改革不可回避的问题,也是摆在广大教育工作者面前的现实课题。

## 1 高校研究生实践教学改革的现状浅析

### 1.1 创新型人才培养意识提高,实践基地硬件设施已颇具规模

就我国研究生教育而言,加强实践教学模式探索,培养高素质创新人才也已成为当前高等学校教学改革的热点问题<sup>[7][8][9]</sup>。一些国家重大教育科技项目相继启动,在实践基地的建设上投入了大量资金。比如“211工程”,30%以下用在搞基础建设,70%用在学科建设和公共资源建设;又如“985工程”,它的经费大部分投用在实验室的建设中,另外还有“国家科技基础条件平台建设工程”、“国家重点实验室建设项目”等大量资金涌入,各种类型的实践基地如雨后春笋般拔地而起,以创新人才培养为目标的实践体系已颇具规模。国内高校高度重视实践教学基地建设,把实践能力和创新能力作为培养中心<sup>[10]</sup>。

### 1.2 推动实践教学改革需要正面的问题

① 单一的教学空间。随着互联网技术的不断发展,网络已渗透到生活的方方面面,手机和电脑成为学习生活的必需品,新时代的主力军进入高速信息时代,实践教学因其对设备和场地的特殊需求,尚未充分利用网络的优势。研究生实践教学以培养创新人才的目标,需要顺应时代的发展,

利用新时代的高科技产物拓展单一的学习空间,充分利用现代化的信息技术,挖掘实践教学的效能。

② 被动的学习模式,课堂学习枯燥乏味,教学效率不高。陈鹤琴老先生曾说“没有教不好的学生,只有不会教的老师”。这充分说明了教师的教学理念和教学方法的重要性。作为新时代的教育者,应当在教学方法上能勇于打破常规,积极探索多手段教学方式,探索秉承能力重于知识,兴趣胜于灌输的教学理念,吸纳各种新元素,激发学生的学习兴趣,从传统的被动学习向主动学习过渡。

## 2 “互联网+”大背景给实践教学带来的改革契机

教育部于2005年开始实施实验教学示范中心建设工程,并指出通过信息化建设来达到优质资源共享的目的。

要借助互联网实现混合空间教学模式,通常基于开发成熟的专业教学平台。例如在国内外广泛采用的Blackboard平台,它以课程为核心,具备可独立运行并支持二次开发的模块式结构,为师生提供了施教和学习的网上虚拟环境;由国防科技大学计算机学院研制开发的Trustie软件也是一款面向高校创新实践的在线协作平台,高校师生可以在此开展在线协同学习,目前国内已有200多所高校采用,包含了超过2000个科研和开源项目,以及超过800个课程和2000个课堂社区,是一种被广泛接纳的实现混合空间教学的“互联网+”思维产物。

高校研究型实践教学应努力探索,建设成以培养创新型、复合型人才目标为导向的高效平台<sup>[11][12]</sup>。国防科技大学在“十一五”和“十二五”期间,建成的高性能机电与控制系统研究生创新基地,为全校乃至全军相关学科硕士、博士研究生核心课程教学和研究生自主创新研究提供服务,其中控制学科研究生创新基地以培养学生无人作战能力为基本要求,为研究生应用实践能力和创新能力的培养提供仿真验证、实战演练、创新设计的环境,把握控制学科内涵拓展的发展趋势,通过引入“互联网+”教育理念,深化控制学科研究生实践教学模式改革,对控制学科研究生实践

教学走可持续发展的健康道路有着积极的推动作用。

### 3 加强形式建设,引入“互联网+”思维,拓展学习空间

时下,互联网已成为研究生学习和生活中不可或缺的重要工具。例如基于局域网的多媒体教学网,在QQ群、微信群讨论功课以及上网搜寻资料等等。通过网络,既可以方便老师与学生的沟通与交流,又有利于学生之间的相互讨论,相互交流,取长补短,共同学习,共同进步,同时还有助于学生不断增长知识、开阔视野、启迪智慧,更有效地刺激研究生的求知欲和好奇心,养成独立思考、勇于探索的良好行为习惯。

#### 3.1 利用信息化建设加强实践基地开放和共享程度

为适应现代化教学和管理的需要,国防科技大学高性能机电与控制系统研究生创新基地努力在教学资源信息化等方面开展研究和探索。构建了集教学视频、电子课程资料、经典范例程序、历年学生实验数据、标准实验数据库、项目案例库、仿真模型库等在内的实验室优质教学资源一体化管理平台。借助互联网、物联网等信息化手段,建立跨学科、跨学校、跨区域的开放共享平台<sup>[13]</sup>。

#### 3.2 探索基于混合空间的“互联网+”实践教学模式。

构想逐步引入Trustie互联网实践平台,建设课程社区、项目社区等互联网概念空间。Trustie是一个面向高校的在线协作式创新实践平台,是“互联网+”思维在高校科研实践领域的大型探索性平台,能有效地减轻教学负担、提高实践效率,提高学生的实践能力和创新能力,实现“教师主导、学生主动”的社区型学习、实践和创新活动。

#### 3.3 借助互联网实现翻转课堂,达到差异化教学目的

基于互联网的便利性,探索翻转课堂。基本流程为线上实现课前统一讲授的环节,线下按照各自的进度走进课堂动手实验并发现问题,然后线上解决基本问题,线下再走进课堂集中答疑解惑。彻底打破传统实验课集中讲授集中实验的模式,从时间和空间两个维度实现碎片化教学。以

2017春季学期的控制系统综合实践dSPACE拓展模块为例,任课老师课前梳理知识点,把各个知识点录制成微视频,发布到互联网上建立的学生可访问的路径,学生在进入实验室前先观看视频自学,根据自己的进度自主预约实验,实验过程可随时回顾教学视频,在实验中发现的问题通过线上群组、在线咨询老师、查看共享资料库等方式解决,根据学生在互联网上的咨询、留言情况,每周会安排两次课堂集中答疑,可以把线上解决不了的问题带进课堂,通过集体讨论、老师指导的方式攻克难题。这种翻转教学的模式使得学生可以根据自己的时间合理安排学习,通过自主预约进入实验室,实现时间和空间的碎片化。没有基础的同学可以反复观看教学视频来慢慢理解,而基础扎实的同学可能跳过某些已知的知识点,有针对性的学习,最终实现差异化教学。

### 4 同步内涵建设,探索多手段教学方式,逐步向主动学习过渡

深化教育教学改革,坚持“以学生为主体,以教师为主导,知识、能力、素质协调发展,学习、实践、创新相互促进”的教学理念,为学员“综合能力、创新实践能力、科研实践能力”三个能力的显著提升提供机制保证。

#### 4.1 充分发挥高等教育特色,建立层次化课程体系

根据研究生课程的需要,按照课程实验模块、综合实践项目和自主创新实践三个层次开展教学活动。充分培养和锻炼研究生的工程实践能力、综合实践能力和创新实践能力。

①依据其学科专业特色承担相应的专业核心课程实验,使学生在实验中更好地巩固理论知识。例如现代控制技术实验室内设dSPACE、倒立摆、板球系统、智能小车等基础实验设施,为相应的专业课程服务。②综合实践项目的以实践教学为主体,以学生为主导,开设机械系统综合实践、控制系统综合实践等大型实践课程。③以高水平学科竞赛为载体,鼓励学生进行各种自主创新活动,探索并实践包括创新实践指导团队建设、创新实践项目选题、多模式实践教学方法等方面的创新能力培养新模式。



#### 4.2 研究性导向的教学模式

以“研”兴“教”,以“教”助“研”,具体体现在①产学研相互转化,科研成果转化成实践教学设备,同时在实践教学过程中不断地发现问题,形成新课题,如此循环促使科研成果趋于成熟。②科研项目流程走进实践教学课堂。③重点培养学生搜集信息的能力,现代教学资源是一个开放性体系,在教学过程中应该引导学生围绕教学目标搜集有用资源自行研读。

#### 4.3 多种教学模式相互融合

一方面,通过引入讨论式、案例式、启发式、交互式、探索式等多种教学方法,激发学生的创新意识和创新思维,培养学生勤于思考,勇于质疑,敢于实践的良好习惯,强化学生进行创新的主动意识和参与意识,多方面培养学生的自我学习能力和创新能力。另一方面,针对学生的兴趣、能力与专长差异,通过团队角色分工与轮换进行因材施教的个性化培养,指导他们进行个性化创新实践活动,同时引导思维活跃的优秀学生对探索性、前沿性、实用性的创意大胆实践。

教无定法,根据实践课堂的内容、性质和目的,选择更为适合的教学模式,在培养具有创新精神和实践能力目标下,可以充分尝试导师组<sup>[14]</sup>、课程群、学科交叉等多种教学模式,新手段新方法和传统方法有机结合、相互补充,因人因材施教,才能达到效益最大化。

## 4 结论

实践教学目的是使学生在反复实践中得出真知,实践教学模式的创新之路也是在不断的实践中慢慢摸索出来,每一个实践基地的建设,每一次积极的尝试都功不可没。国防科技大学控制学科研究生创新基地在“十一五”建设和“十二五”建设的期间,建成了硬规模和软条件齐步发展的实践平台,创新基地年平均承担11门课程实验和8个控制系统综合实践模块,如2016年度课堂教学学时为237个学时,学生自主预约实验达610学时。创新竞赛方面创办了首届国防科技大学“无人作战挑战赛”,主办了一届省级“智能汽车”竞赛和八届校级“智能汽车”竞赛,支撑学员参加各级各类高水平学科竞赛200余人,取得了一系列高水平的

学科竞赛奖项。

建设“互联网+”实践教学模式,不仅要选择合适的互联网+创新实践平台,构建互联网概念空间,拓展教学空间,实现翻转课堂,进行形式上的建设,还要重视与之匹配发展的内涵建设,在实践教学过程中,探索多样化的实践教学方法,使得这种现代化的教学空间得以充分利用,由传统的被动学习向主动学习过渡。相信在互联网思维无处不在的今天,通过充分利用各种先进资源,“互联网+实践教学”新模式必将打着创新的风帆破浪前行。

## 参考文献

- [1] 管平,胡佳秀.高职院校创新性高技能人才培养体系的构建与实施 J. 高等教育研究, 2013, 32(2): 57-59.
- [2] 奉莉.我国研究生创新教育的现状和改革措施 J. 重庆教育学院学报, 2011, 24(2): 125-127.
- [3] 米传民、马静、陈烨天,浅析“互联网+”竞赛驱动的实践教学体系构建与模式创新 J. 实训与实践探索, 2016.04: 80-83.
- [4] 夏志业刘志红,“互联网+”背景下高校遥感专业理论与实践教学改革探讨 J. 课程教学科技导刊. 2016.06(中): 128-131.
- [5] 侯永平.“互联网+”模式分析在噪声污染控制教学中的应用 J. 教育教学论坛. 2015.12(51): 226-228.
- [6] 胡尚勤,韦伟,穆明琪等.从国外研究生教育看我国研究生能力培养要求的改革 J. 河南师范大学学报, 2007, 26(3): 27-31.
- [7] 杨征,魏迎梅,蒋杰等.面向应用能力培养的实践教学模式探索 J. 高等教育研究学报, 2013.03, 36(1): 16-18.
- [8] 黄奕勇.创新意识培养从课堂开始 J. 高等教育研究, 2013, 36(1): 33-35.
- [9] 杨学军.加强实践动手能力培养改革创新人才培养模式 J. 高等教育研究学报, 2013, 36(1): 4-7.
- [10] 左铁镛.高等学校实验室建设的作用与思考 J. 实验室研究与探索, 2011, 30(4): 1-5.
- [11] 周丽琴,黎明,臧爱云等.自动化专业实践教学体系的构建 J. 教育教学论坛, 2015.03, 11: 169-170.
- [12] 赵桂荣,刘军,澹台湛.研究生创新教育改革与实践 J. 科技创新导报, 2011(2): 139-140.
- [13] 黄艳彦.现代教育技术促进高职实践教学发展 J. 教育与职业, 2015.04, (10): 45-46.
- [14] 倪英.高校研究生导师组构建模式探索 J. 中国高等教育评估, 2015(1): 21-23.