

山东大学北斗新时空物联微专业课程体系构建研究

宁亚飞 邢建平 仵 赛

(山东大学微电子学院, 山东 济南 250000)

摘要: 在推行义务教育的同时, 伴随着知识经济的发展, 创新教学被引入中国大学教育, 并以此培养全面发展的科技人才。山东大学作为国内创新教学代表院校之一, 推出“稷下创新讲堂”“齐鲁创业讲堂”品牌课堂、“北斗设计导航—创新工程实践”, 以构建慕课平台和创客空间、构建大学生创新教育成长档案信息平台、形成系统性创新课程群为方法, 具有竞赛牵引、赛课合一、形成交叉创新班等特点。这一涉及跨校企、多学校、多学科的全新创新核心课程, 将成为东西部联盟和智慧树平台的新一门主干课程。

关键词: 创新教学; 山大实践; 在线慕课; 创客空间

所谓的创新教育, 是指在教育过程中贯穿引入创新思维, 以达到培养创新型人才为目的的教育工作, 进而更好地适应经济飞速发展的时代。西方发达国家于二十世纪初就提出培养创新型人才的学说, 并陆续形成麻省理工模式、东京大学模式、城市大学模式等多种典型的创新教育模式。我国创新教育起步较晚, 但以北京大学、山东大学为代表的创新教学也正在有序开展。山东大学历来重视本科教育, 在借鉴国内外先进创新经验的基础上改进了原有创新内容落实不到位、创新成果不显著、课程引不起学生兴趣、学生创新能力不能通过课程得到根本提升等一系列问题, 形成了以“稷下创新讲堂”为代表的具有山大特色的创新教育体系。“北斗设计导航—创新工程实践”作为“稷下创新讲堂”最具代表性的山大创新教学课程, 提出了“案例引导+项目驱动”的教学模式, 形成了“慕课平台+创客空间”的慕课空间新机制, 并为每个学生创建创新成长档案。此外, 该课程还与 ICAN 国际创新创业大赛相结合, 形成了“课程竞赛合一”的创新教育模式。

一、创新教学课程体系的背景及意义

(一) 创新教学课程国内外教学现状

美国、英国、日本等发达国家早已认识到创新在教学中的重要性并采取了一系列措施。以美国为例, 斯坦福大学等大学和教育机构将设计加入到教育内容中, 实行包含角色扮演、在线学习等各种模式的混合式课堂。一方面, 这种以学生为中心的创新教育方式极大挖掘了学生的创新思维, 另一方面, 这种方式在课堂效率、授课内容等方面有进一步提升的空间。纵观国内, 以北京大学等高校为代表的创新教育氛围空前浓厚。以大连理工大学冯林教授开设的创新思维方法课程为代表, 越来越多的创新教育课程登上课堂。

(二) 创新教学的应用前景及意义

在如今日益智能化的时代, 机器人可以完成流水线类的工作; 但在教学中, 教育者需要培养的并不是具有固定思维的机器人, 而是真正的“决策者”和“提议者”。作为教育工作者, 我们应当做的是激发每一名学生的个性, 发散他们的思维, 以使其成为独一无二的个体。

笔者通过统计山东大学近几年毕业生就业形式发现, 相比仅仅是成绩优秀的学生, 企业在人才招聘上更加青睐于社会实践及动手能力强的学生。因此, 无论从应对全球性变革的需求看, 还是从学校建设与学生教育的内在需求看, 创新教学的推广都极其重要。总结来说, 创新教学能够解决传统教育的如下问题: (1)

缺乏以能力、素质为目标的创新教育机制, 缺乏自信、自主、自立的使命感教育, 缺乏国际化、工程化的创新课程体系。(2) 教学内容陈旧, 缺乏基于问题导向的系统思维训练体系以及缺乏问题导向、案例化教学的创新工程方法教育内容。(3) 缺乏学生课程教育、指导培训。在线信息化资源匮乏, 线上线下脱节。

二、山东大学创新教学课程的研究内容

山东大学响应国家号召大力推进创新创业教育, 深化院校、校企和国际合作, 努力培养创新创业人才。2018年, 山东大学各平台共开设课程 66 门次, 参与学生 5278 人次; 组织各级各类培训 55 次, 参与学生 7628 人次; 组织及参与校级、省级、国家级竞赛 30 余场次, 参与学生 19070 人次。

(一) 山东大学课程体系

目前国内创新教育课堂存在着老师空谈创新思维、学生创新想法只局限于所学专业、创新课堂无案例教学等问题。山东大学突破传统创新课程太“软”问题, 推出“稷下创新讲堂”和“齐鲁创业讲堂”品牌课堂, 新增“信息时代的创新与创业”“新媒体创意思维”等 15 门创新创业课程。山东大学创新教育课程体系具有如下特点:

1. 课程目标现代化。由原先培养“听话的人”转变为培养具有个性化思维的创新人才。课程不只着眼于教给学生学科知识和培养他们的学习兴趣, 更关注培养 21 世纪人才必备的素质和能力, 包括坚实的行为修养、继续学习的能力、适应社会的创新意识与实践能力。

2. 课程内容综合化。在增加和渗透现代科学技术和人文科学的新发现、新观点的同时, 尽可能把相关的学科知识综合起来, 扩大学生知识领域, 形成整体认识事物的方法。

3. 课程形式多样化。主要体现在: 其一, 教材多样化。山东大学稷下创新讲堂不只局限于纸质教材, 更推出线上 APP、学生报条等形式; 其二, 教学组织形式多样化。山东大学创新课程推出线上慕课的教学方式, 使学生在时间和空间上有更大的主动权。其三, 在教学设计上, 山东大学创新课堂完成了从“以教师为中心”到“以学生为中心”、从“以教为中心”到“以学为中心”、从“以供给为中心”到“以需求为中心”的三个转变, 形成了更具山大特色的新型人才培养模式。

4. 课程成果产业化。山东大学创新课堂中, 学生创作的一系列成果将在老师指导下完成专利申请及论文发表等知识产权保护, 并推进科研成果向企业产业化发展。山东大学与地市共建产学研合作平台 18 个, 打造覆盖全省地市的技术转移网络, 建设山东工业技术研究院, 完善“科学研究—应用示范—成果转化—企业孵化”全链条、一体化的产业技术服务体系。

5. 课堂范围国际化。山东大学加强国际产学研合作, 分别与英国剑桥大学、美国哈佛大学、美国弗吉尼亚理工大学、德国亥姆霍兹联合会共建“山东大学国际创新转化学院”“山东大学—哈佛国际医学教育中心”“山东大学—弗吉尼亚理工跨学科学院”“德国学院”等国际创新创业教育机构和科研合作平台, 为学生提供与国际接轨机会, 并充分学习国内外优秀成果。

(二) 山东大学教学模式

传统教学主要是“师讲生听”的授课方式, 存在课堂枯燥无

味、授课效率低下、授课内容不能满足学生个性需求等一系列问题。山东大学提出的以学生为中心的创新教学模式则从根本上解决了这些问题。山东大学创新教学模式主要内容如下：

1. 以学生为中心的问题探究型研究学习模式

主要用于基本概念、公式、规律等知识传授课的教学，在此基础上帮助学生形成发现问题、解决问题的科学思维和方法。学校通过调查问卷等方式广泛收集学生需要或感兴趣的课程内容，再邀请国内外相关领域优秀人才来校做科研报告，并通过分发报告条的形式获取评优学分，从根本上解决了学生对创新教学缺乏感兴趣的问题。

2. 以学生为中心的自学型研究性学习模式

该模式是以学生自学为主、教师适当辅导，培养学生自学研究能力的教学模式。学生在自主学习发现问题，并经小组成员讨论后在老师指导下解决问题。这种模式比传统手把手教学更加深刻，学生还有可能在解决问题的过程中引发新的思路。同时，来自各个专业学生的参与也便于其突破独自专业的局限，找到有价值的原始创新思路，形成智慧碰撞。

3. 以学生为中心的实践型研究性学习模式

山东大学“稷下创新讲堂”做到学校与企业相结合，通过学生动手实践，并借助系统化的创新工程实践开放平台，克服了教学与社会相脱节的“闭门”传统创新教育模式，实现了以科研促教学。全新的“北斗设计导航-创新工程实践”基于北斗新时空物联应用展开，将创新思维、方法、工具、案例和应用与北斗现实行业和产业有机结合，让学生通过动手实践来学习北斗新时空物联的原理、了解相关的算法。

(三) 创新教学实践：以山东大学“北斗设计导航-创新工程实践”为例

近年来山东大学“稷下创新讲堂”课程内容愈发充实，2018年学校本科教育工作会议报告中提出的“跨学科复合育人计划”是一项重要教学内容和教学改革，为此山东大学再次推出“北斗设计导航-创新工程实践”课程。这种“赛课合一”的创新教育模式在国际、国内将形成广泛持久的创新教育影响力和示范性。

山东大学的“北斗设计导航-创新工程实践”（基于北斗新时空物联平台案例化创新慕课建设）面向大学新生科创通识教育实践。主要包括：

1.PART A 大学新生北斗星光 Mentor 专业发展计划，由导师和高年级同学案例化对大学生进行兴趣任务驱动的项目训练，从专业认知与北斗身边应用、自主国家战略、C 语言程序实训来学习北斗新时空物联的原理、算法等角度入手，提升学生的国家使命感、工程应用意识、编程思维意识。

2.PART B 个人研究型学习和创新性实践成长计划，具体组合使用思维导图、SWOT 和 6W2H 等工具方法，结合北斗新时空创新创意项目构思、提升新生关键文献检索能力、论文阅读能力、信息处理能力、数理建模能力、实践操作能力、调研分析能力、美学表达能力等。

3.PART C 结合国家北斗新时空战略的定位原理、微模块、嵌入式与单片机软硬件原理实现、创新时空物联应用、网络和协议设计、不同行业应用等内容。

三个环节层层递进，从理论开始逐步引导，通过实践深入了解北斗，达到创新教学的目的。

“北斗设计导航-创新工程实践”课程对现存创新教学中存在的问题做了如下变革：

1. 构建慕课平台+创客空间=慕客空间新机制，提供系统化的创新工程实践开放平台。特别是自主研发北斗新时空物联教、学、练、训、赛、考创新教育平台和过程链，以科研促教学，系统化的开放平台极大地促进了大学生的创新热情，一体化的过程链极大地保护了创新成果的转化与推广。

2. 优化设计了面向能力提升“创新工程实践”核心课程+通识课程+专业课程系统性创新课程群。通识课程包括“创新思维方法”“创新艺术表达”等4门混合慕课的互补组合。专业课程则设计为结合不同学科、行业、学校特色的创新课程定制，全面实现了创新课程体系在核心课程、通识课程、专业课程上的有机结合和深化衔接。同时，完备的课程体系也为后期实践提供坚实的理论基础。

3. 开发适合多级多类组织管理应用的创新工程实践立项、指导、监管、考核、归档的大学生创新教育成长档案信息平台，解决课堂外大学生过程指导、难以有效组织管理，在线信息化资源匮乏，线上线下脱节问题。规范组织形式多样、不同特色的交叉创新班，学生凭兴趣自主报名，选拔组建了多类型、多层次的面向项目和任务驱动的特色交叉创新团队，建立学生创新成长全过程信息档案。具体实践基于使命-问题-过程-案例教学 ICAN+iSTAR+P3CBL 智慧学习模式，拓展慕课空间式创新人才培养新方式，全面提升学生五维核心能力，在优化实现线上线下项目过程、结果、成绩、资料、人员等服务中，进行参数化、项目化的学生创新大数据的建模分析挖掘和科学决策支持。

三、结论

创新教学是新的时代背景下教育的发展方向，山东大学一直以来致力于探究如何将创新教育做大做强，为国家培养全面发展的人才，并采取了一系列措施：面向创业指导教师组织专门培训和创业游学活动，确保教师团队的专业化；建设校级创新创业教育平台，加强众创空间建设，确保学生有足够的实践平台；设立创新创业基金，保证实践经费充足以促进学生创新热情。山东大学的每一项创新教学实施前都会通过各种途径寻找学生最喜欢的授课方式、授课内容，学生可在授课期间及时反馈教学问题，师生磨合寻找最高效的创新教学方法，解决了现存创新教学中学生提不起兴趣的问题。“北斗设计导航-创新工程实践”推出的“案例引导+项目驱动”教学模式解决了学生创新能力没有得到根本提高的问题，慕课平台+创客空间的创客空间新机制解决了现存创新教学中平台和资源匮乏的问题。

参考文献：

[1] 施笛, 管清佩. 西方发达国家的创新教育及其启示 [J]. 成才之路, 2008 (31) : 8.
 [2] 肖诗云, 李建波. 大连理工大学土木水利创新实践基地教学改革探索 [J]. 高教学刊, 2019 (09) : 33-35+39.
 [3] 山东大学. 就业质量报告 [EB/OL]. 2022-1-31 [2022-3-15]. <https://www.job.sdu.edu.cn/xxgk/jyzlbg.htm>
 [4] 山东大学. 山东大学扎实推进创新创业教育 [EB/OL]. 2019-4-23 [2020-2-26]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1631594368757306468&wfr=spider&for=pc>.

基金项目：山东大学本科教改课题“北斗+集成电路工程设计案例化教学创新方法研究”（项目编号：2020Y039）。

作者简介：宁亚飞（1987-），男，博士研究生，讲师，研究方向为集成电路设计及创新工程实践。