

创新思维培养在《创新与发明》课程教学中的应用与效果研究

王晔

许昌学院 电气与机械工程学院 461000

[摘要]为响应科技强国,我院特开设《创新与发明》课程,在教学过程中,作者发现学生的创新能力有不足之处,集中体现在:创新兴趣、项目创新性的认知,独立创新能力等方面,为了积极锻炼学生们的创新意识和创新能力,作者在教学中增加了创新思维方法训练,并改进教学方式:课上翻转教学;课下线上辅导;项目分组完成;鼓励参与学科竞赛;制定多元考核机制。效果分析显示,改进后明显促进了学生的学习积极性,提高了团队合作能力和整体创新能力。

[关键词]创新思维;方法训练;创新能力;教学改革

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.491

一、引言

习近平总书记强调:“科技兴则民族兴,科技强则国家强……深化科技体制改革,增强科技创新活力,集中力量推进科技创新,真正把创新驱动发展战略落到实处。”大学生作为科技创新最广大的基础和未来的主力军,在本科学期间激发创新思维、培养创新习惯,提升创新能力,无疑将为今后进一步的发展及创新创业打下坚实的基础^[1]。

国家近年来高度重视对大学生创新性的培养,国务院发布的《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》对教学方法和考核方式的改革提出了具体要求,如“开展启发式、讨论式、参与式教学,扩大小班化教学覆盖面,推动教师把国际前沿学术发展、最新研究成果和实践经验融入课堂教学,注重培养学生的批判性和创造性思维,激发创新创业灵感”“建立创新创业学分积累与转换制度,探索将学生开展创新实验、发表论文、获得专利和自主创业等情况折算为学分,将学生参与课题研究、项目实验等活动认定为课堂学习”等。如何将以上意见和纲领落到实处,采取切实可行的方式方法实现对创新型人才的培养,无疑是教育工作者积极探索的方向和必须实现的目标^[1]。

二、课程教学现状

我院积极响应国家号召,于2016年创办电气与机械工程学院科技创新班,同年起对全院学生开设创新与发明课程,开设初期主要以项目化教学为主,以企业产品项目、竞赛课题项目为主要教学内容,开拓了学生们的视野,增长了见识,提高了工程实践能力和创新设计能力。在后续课程进行中,作者发现学生的创新设计能力有局限,对开放性题目下的创新设计大部分学生能顺利完成项目设计要求,对限定题目的创新方案的设计有很大局限性,因为现阶段学生从小学、初中、高中阶段的学习都以老师布置任务为主,他们的知识和信息来源主要以书本、网络为主,在固定项目名称的情况下,很多学生仅仅会用网络搜索同类型设计方案进行修改,没有较大的设计变化,创新点不多。针对以上现象,作者积极进行教学改革,在2018年开始在教学过程中,作者有意增加了创新思维方法的训练,并改革教学方法和内容,多措并举,努力提高学生学习兴趣达到更好的教学效果。

以下是教学过程中针对各种问题的改进措施。

1. 本门课是综合性实践类课程,知识点多,覆盖面广,在授课中发现学生们相关知识的联接性较差,例如工科上的创新设计多关联编程、机械加工等科目,但不同专业学生前期开设课程不同,特别是大一学生第一学年课程涵盖C语言、工程制图、机械制图,各专业课程之间没有有效关联,电

气、机械等专业学生在本课程时有知识短板,无法连贯的进行课程引导,课堂效果不好。

2. 学生对创新性的理解不够准确,大部分学生认为创新与发明是对事物的重新创造,需要从根本上引导学生建立整体性,系统性创新思维模式,以适应社会对人才的需求。

3. 小组任务中团队合作能力差,在课下小组作业,部分学生在组中实际完成工作量不够,处于边缘状态,需要积极调动每个组员的积极性,需要改变考核方式,让每个人都能展示自己的能力。

4. 针对具体项目时,遇到具体问题时解决能力差。学生有依赖性,对于创新性项目缺乏对复杂问题的分析和研判能力,由于缺乏从理论到实际操作的锻炼过程,没有积累足够的经验,从而无法完成真正的创新项目。

三、课程教学改革具体方法

针对以上教学中遇到的问题,作者在课程教学中积极探索,对课程内容进行重新整合,通过多个专业课程的穿插知识教学、设置综合性课程设计、课堂上引入多学科讨论、实战视频讲解、课下实战演练、设立班级竞赛模式、各小组对抗。

1. 课堂教学时强化多学科知识点的串联讲解,加深学生理论知识,强化创新基础。创新与发明是一门实践教学课程,是我院的必修课,通过课程学习要求学生了解创客文化、产品研发、专利申报方法、学科竞赛等相关知识,本课程开设在在大一第二学期,因学生前期部分知识未学,需要在课堂上对未学习课程知识进行串联讲解,以前的讲解方法是以固定的工业产品项目进行讲解,课堂效果不理想,作者大胆改革把项目拆解成若干模块,由项目化教学改成模块化教学,分解了教学知识点,这样在一节课中可以按模块讲解穿插不同的学科知识和常识。降低了学生的学习难度,提高了学生的学习兴趣,改善了教学效果。

例如在讲解智能送餐小车时,本来该项目综合了传感器控制、电机控制、机械结构设计等三个方面。如果在课堂上按一个项目讲解,只能进行各方面简单的介绍,对机械结构的各种设计上的具体考虑不能深入的讲解,学生也没有认识到结构的重要性,改革后,把智能送餐小车作为一个大项目分列3个小模块,例如在讲解完电机控制和传感器的控制模块后,学生只认识到一辆能自动送餐的小车的重点是输出动力和循迹的准确性,但是产品是一个完整的系统。它不但要能工作,还要求美观、性价比、工作稳定性等等,如果不真正动手制作是体会不到这些经验的。为了让学生真正体验到这些,让学生动手制作送餐小车的车体,3人为一小组制作

小比例模型，项目的最后通过课堂比赛全班投票来判断。

在这个过程中，每个人即学到了红外循迹传感器的使用方法和特点，又学会了直流减速电机的使用技巧，还要学会进行简单的机械绘图设计，把课堂上有限的时间扩充到课下，课下还可以进行线上辅导。提高了模块化教学的连续性，也增进了学生学习的积极性。

2、为了增强学生们对项目创新性的理解和提高创新思维能力，作者设立专门的创新思维训练模块，在课堂上通过具体事例讲解和网络平台商品分析相结合的方法来引导学生进行发散思维、收敛思维、逆向思维、联想思维、组合思维等各种创新思维方法的练习。例如，让学生们搜索身边的网红产品手机壳的热卖，带领学生们思考一款手机壳的热销有哪些原因，引出各种功能的叠加，进而引导向组合思维上来，通过课堂上小组讨论、单独发言、团队辩论等各种方法鼓励大家积极发言，激活思维。通过两学年的锻炼，在本模块的授课时间，学生的课堂发言率有很大提高，课堂沟通效果积极热烈。创新思维能力的训练仅仅靠课堂是远远不够的，作者还特别建立了创新思维训练小组，三人一组，每天按照一种思维训练方法练习，为了坚持不懈，每组学生做训练笔记并定期上交检查。通过以上方法的坚持训练，极大的提高了学生们对创新性的认知，长时间的创新思维方法训练也改变了学生们对事物认知和分析能力，以前老师布置一个创新设计方案的题目，一班学生总有很多重复的创意思路，经过2年的锻炼，这种现象越来越少，学生们学会了用不同学科知识相结合来进行综合性设计，越来越多的学生通过创新思维方法的训练掌握了创新设计的重点。能够通过继续自我学习方式，不断提升自我能力和知识水平。

3、改变学生团队合作能力差的最好办法就是多合作，经常组队做项目。针对学生们组队不积极的现象，作者做了如下改进，学期开学后，对全班学生进行分组，3人一组，本小组贯穿全学期始终，即是学习小组也是讨论小组，还是作业小组。分组按照学生学习成绩高低搭配，强弱相结合。为了督促组员积极进步，除了对小组整体有评价制度，还设立组内评价有自评和互评两种模式，每次小组作业完成后进行自评和互评，通过这种方式改革，2学期后，以电子信息工程专业1-2班为例，学生的作业完成质量有很大提高，而且对于不积极参与完成的人员也会很明显的区分出来，进而有针对性的帮助辅导。

4、因为疫情原因，网课时间大大增加，作者为了提高教学质量，积极完善线上教学课程内容，增加大量产品项目实施视频演示和各种学科竞赛现场视频，对应视频进行专项的课程讲解；增加虚拟设计软件的讲授内容，把线下的讲授和演示搬到线上课堂来完成；积极推进翻转课堂的进行，提前一周给学生布置分享内容，按小组的形式，组员分别介绍自己负责模块的工作进度，每周留出一节课时间让学生在网络的另一端给大家分享自己的设计感言，既锻炼了语言组织和表达能力，又锻炼了胆量。这样的安排得到了学生们的积极响应，每周都要学生主动要求在课堂上分享自己的创意理念和设计思路，翻转课堂的教学模式适合在创新发明课程中坚持进行，它能锻炼学生们的各种综合能力。

5、积极参加课外项目，探索的动力来自对所学内容的兴趣，为了让学生们学有所用，积极推荐学生参加各种学科

竞赛和老师的科研项目。每学期我院都有各种学科竞赛，其中大学生机器人竞赛和创客公开赛是参赛人数最多、规模最大的比赛。以2017级机械专业学生为例，参与规模达到每班30人次以上，超过班级人数一半以上，创新与发明课程老师每次都积极鼓励和支持学生参加，赛前给学生提供专门的讲座和辅导，比赛过程中还到现场进行指导，引导学生积极、自信、努力、团结完成竞赛，通过大赛的洗礼可以让学生们认识到自己的不足和今后努力的方向，这是课堂效果比不了的。作者还通过竞赛选拔部分学生参加老师的科研项目，完成项目后可以参加“大学生创新创业大赛”和“互联网+”等全国性大赛，激励了一大批学生奋发向上。

学生成绩考核方式的建立，提高科学性和合理性。创新与发明课程是实践类课程，它的考核方式不能局限于期末考试和平时作业。为了体现学生成绩的合理性和科学性，作者确立了重平时轻期末的成绩分类，把平时课堂讨论、课堂发言、翻转课堂、小组作业等平时工作的成绩作为重点，这些平时工作体现了学生的沟通能力、思考能力、创新能力、团队合作能力等综合能力，这些都是本门课程重点训练的能力，所以平时成绩占到60分，期末考试40分。这样也督促学生把功夫下在平时。

四、教学改革效果分析

通过近两年的教学改革实践，学生们对创新与发明这门课程的学习态度和学习兴趣有很大改善，更多学生积极主动的要求分享新知识，开拓新视野，主动要求参加竞赛等项目。学生在课程完成后基本具备从项目题目的提出、设计方案的修改和完成到最后解决问题的完整环节。通过本课程训练部分优秀学生们能够面对各自专业领域的工程问题提供系统的解决方案，在产品设计的开发过程中具有创新意识，并且能够在多学科背景下的团队中和好的担负起自己的责任。

五、结语

对创新与发明这类实践类课程进行教学改革是一项复杂的系统工程，即要有学院大力支持，也要任课老师的努力付出，还要有学生们的积极配合，本次研究对现阶段教学过程中发现的学生相关知识点连接性差、创新能力、团队合作能力、具体问题解决问题的能力等四个方面的不足进行分析，并从6各方面进行了改革和实践，通过2年的实践过程，效果比较明显，使学生既掌握了基础理论知识又锻炼了创新设计能力、团队合作能力和面临复杂工程领域问题时的解决能力。本次课程教学改革，执行过程较长，各种能力的展现见效慢，要保证效果要常抓不懈，因此要继续研究改革的各种步骤，为培养创新型应用人才继续努力。

参考文献

[1] 杨震. 论新时期大学生科技创新能力的培养[J]. 学校党建与思想教育, 2016(8): 44-45.
[2] 周健吉. 对高校培养学生科技创新能力的思考[J]. 中国校外教育(理论), 2007(8): 26.
[3] 高炜森, 李小艳. 高等学校学生科技创新能力培养的实践与思考[J]. 教育与职业, 2013(9): 185-186.
基金项目: 2019年许昌学院教育教学改革研究项目(XCU2019-YB-007)

作者简介:

王晔, 硕士, 实验师, 研究方向电气工程。