

新工科背景下大学生创新思维训练研究

——以《电力电子技术》课程为例

郑耐琴

陇东学院 电气工程学院 甘肃庆阳 745000

摘要: 面对新一轮科技与产业革命,如何培养一批面向未来,具有创新能力人才的问题,本文从企业对人才需求的视角,以电力电子技术课程为例,采用基于CDIO的案例教学模式,将学生创新能力培养置于教学全过程,突出学生主体地位,建立了“教—赛—研”全程帮扶体系。该模式对我院创新创业人才培养效果显著,满足新时代工科领域人才的培养要求。

关键词: 新工科; CDIO; 实践创新; 课程教学

Research on Innovative Thinking of College Students under the Background of Emerging Engineering Education

— Take the Course “Power Electronic Technology” as an Example

Naiqin Zheng

College of Electrical Engineering, Long Dong University, Qingyang, Gansu 745000

Abstract: Facing a new round of technology and industrial revolution, how to cultivate a group of future-oriented, innovative talents, This paper takes automation major “Power Electronic Technology” as an example, case teaching method based on CDIO is adopted, the system of “teaching-competition-research” has been established, inner ring introduces curriculum ideological and political invisible education. This model has a significant effect on the training of innovative and entrepreneurial talents in our college, and meets the training requirements of engineering talents in the new era.

Keywords: Emerging engineering education; CDIO; Practice innovation; Curriculum teaching

引言:

在“十四五”开局之年,在新的历史起点,面对新的产业革命需要培养一大批心怀科学梦想的高素质创新人才^[1]。规划教育部高教司司长吴岩在北大新工科论坛2021开幕上指出“新工科”是中国高等工程教育对世界高等工程教育给出的中国答应^[2],创新教育要贯穿于新工科人才培养的全过程,学生创新创业能力的培养必须渗透在专业教育中,教师的教学思想、方法、情感中应增加创新观念。

电力电子技术是新电力能源的主要技术之一,该课程主要通过对四大变流电路的拓扑结构和原理分析,采用电力电子器件,运用学过的控制理论与方法,实现对电能的转换。作为地方高校我院的电气专业学生主要就业是西北县区的基层国家电网公司,所以通过本课程

的学习,使学生努力成为行家里手,培养学生的工匠精神。电力电子技术课程存在以下需改进的地方:

(1) 电力电子技术是一门理论与工程实践相结合,设计性很强的课程,也是牵涉学科内容最多、的专业课程之一,教材内容相对较滞后,没有反应技术的更新、发展以及行业领域的应用需要;

(2) 面对新工科背景,学生工程实践能力和设计创新能力差;我院在迎合新经济发展的趋势,反映陇东地方经济与产业发展的前沿地带和核心需求上得协调好创新的发展观、人才观、课程观和行动观,培养立足地方创新创业的人才。

(3) 学生对此课程的思政教育不感兴趣。在不改变专业课程本来属性的基础上引入思政元素,但要确保与专业元素相互融合;需要强化课程设计,教师要探索更

多的教学手段与方法, 强化思想和价值引领, 合理的进行课程设计, 真正唤醒学生的认同。

为体现以“学生为中心”的教学理念, 我们设计与开发了一套基于CDIO的教学方案, 将CDIO的构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运行(Operate)融入教学目标、教学内容、教学方法及评价模式等环节。

1 基于CDIO的工程实践教学体系设计

CDIO的一体化课程计划(标准3)和一体化学习经验(标准8)强调了它的“一体化”思想。^[3]在教学中采用项目式教学方法, 结合过程控制课程特点, 融入CDIO理念, 以一个项目为基础, 让学生模拟企业硬件工程师的角色, 按照项目构思, 系统方案设计, 系统实现, 系统优化改进, 作品成型的步骤来培养学生的工程实践和创新能力。

首先在课程引入时要让学生了解电力电子技术的学习任务和学习方法, 即为为什么设计电能转换电路, 如何设计拓扑结构, 激发学生学习的兴趣;

其次项目的实施, 依托教师科研或者各项学科竞赛设计项目任务, 控制CDIO生命周期规则, 完成项目设计。在实施过程中教师通过任务书的形式将项目任务提前布置给学生, 让学生根据项目任务分解的知识链接自由组队, 利用工程思维, 不断发现问题, 思考问题, 寻找帮助, 相互协作, 共同完成设计任务。

最后, 每完成一次系统的方案设计, 系统仿真和优化之后, 提交项目设计报告书, 通过项目汇报、答辩、学生自评和教师评价综合评定学生的项目成绩。该方案只是一个初步的思路, 在具体的教学活动中, 还要根据教学过程中出现的问题不断完善。

同时以学生为中心, 教学、科研及学生工作三位一体形式积极构建创新创业教育体系。围绕“互联网+”复合型人才培养主旋律, 将学生工程能力培养和服务社会思政教育相融合, 经过多年的探索与不断改革, 初步构建了创新创业实践新体系, 如图1所示。



图1 大学生创新训练体系

2 “教-赛-研”协同模式下学生创新创业能力的培养

为充分激发学生实践创新能力, 结合我院软硬件资源, 建立自动化专业“教-赛-研”体系, 学科竞赛是

连接教学和科研的纽带, 通过“教-赛-研”教师不仅协调好了科研和教学的矛盾, 而且激发和培养了学生的创新力。因为“教-赛-研”中竞赛的主体是学生, 学生从“要我学”转变成“我要学习”; 而主导是教师, 这样教师可以随时关注学生, 师生互动加强, 实现了全过程育人。

2.1 “教赛研”三位一体的案例教学

以新能源汽车, 光伏发电, 高压直流输电为重点应用背景, 以全国电子设计大赛电源类题目为练习, 结合任课教师的科研方向分支, 以案例形式开展教学活动, 让学生变成我要学的主动状态, 真正实现创新能力的提升。

(1) 构建情境教学, 促进创新思维

通过对四大变流电路的仿真分析, 可以更让学生理解理论知识, 而且学生可以自己设计仿真, 发散思维。整流电路及其仿真图如图2所示。

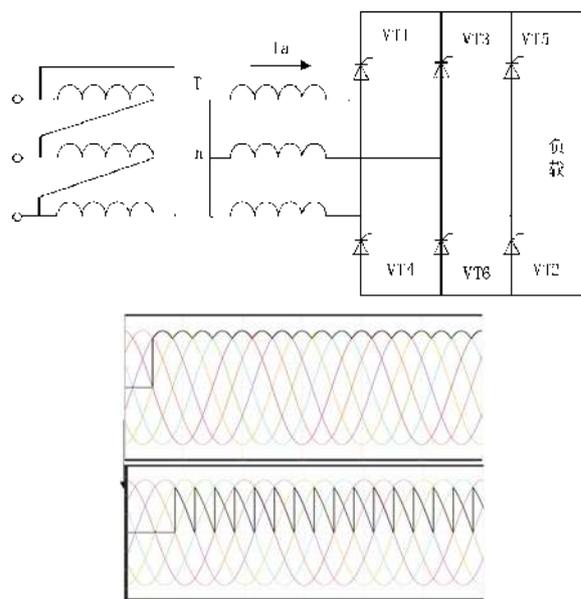


图2 整流电路及其仿真图

(2) 工程案例教学

在第二章的电力电子器件教学中提出器件选型的重要性, 在后面三章电路设计时学生主要根据应用选择拓扑结构, 比如以光伏逆变器为案例, 确定方案后教师和学生开展CDIO周期。

(3) 以竞赛为平台拓展教学

结合创新创业活动、大赛以及学科竞赛, 促进创新创业和专业教育教学相融合, 在此过程中相当于学生进行了“第二课堂”的学习。“第二课堂”^[4]是“第一课堂”教学内容的延伸和继续, 是强化学生自学能力的锻炼场所, 也是学生拓宽知识、发展能力的新阵地。科研成果

可以充实实践教学内容,实践教学反过来又有利于促进科研工作的发展和培养科研人才。实施“第二课堂”不仅完善了专业人才培养体系,优化课程结构而且对培养大学生的综合素质和创新能力具有重要作用。

2.2 评价考核体系

为保障开展“教-赛-研”教学模式,做了以下改进:

(1) 改革现行的课程考核体系

为凸显应用能力的考核,需要对现有的单一考核模式进行改进,突出考核的实用性和实践性。考核内容重知识更重能力,例如:自动化专业学生,在考查学生的

理论知识的同时重点培养其理解能力、系统设计能力、软件应用能力、创新设计能力,以及沟通表达能力、团队精神等综合能力与素质,所以课程的考核相比之前考试内容为大量客观题,转变为调研报告、技能训练、实验测试及过程考核比重增加。

(2) 建立学科竞赛机制

学科竞赛是培养大学生创新实践能力的动力,建立学生参加学科、行业竞赛活动的新机制,学院在师资支持、经费支持和心理支持有了全面提升,极大提高师生参加各类竞赛的积极性和主动性。另外还设置了竞赛专门学分见表1。

表1 自动化专业学生竞赛学分

专业学科竞赛		学分	科技创新		学分	创新创业		学分
国家级	一等奖	4	省部级	一等奖	2	国家级项目		2
	二等奖	3.5		二等奖	1	省级项目		1
	三等奖	3		三等奖	0.5	校级项目		0.5
省级	一等奖	3	发明专利		2	参加创新创业讲座沙龙等活动		1
	二等奖	2	实用新型专利			1	创办微小企业	
	三等奖	1	外观设计专利及软件注册权		0.5		入驻基地孵化	
校级	一等奖	1				辅助教师科研		0.2
	二等奖	0.5				取得本专业职业,专业,从业资格证书		1
	三等奖	0.2			外语计算机证书		0.2	

3 结语

新的社会环境和经济形式要求具创新能力的应用型人才,地方高校在“新工科”的背景下面临转型发展,CDIO教育模式倡导以工程为背景,以项目为载体,以培养学生的工程实践能力、创新能力等为目标,符合当下社会发展需求。将CDIO基本理与我院的电力电子技术特点相结合,充分调动了学生的积极性,培养了学生的团队合作精神,提高了学生的工程实践能力。

参考文献:

[1] 胡钦太,陈斌,王妍莉.我国教育技术学人才培养

养现状与未来趋势-面向“十四五”的调研分析及建议[J].中国电化教育.2021(01):66-71.

[2] 宁永臣,沈毅.哲学视野下的自动控制原理课协同教学研究[J].教书育人高教论坛,2012,(10):78-81.

[3] Bai Jianfeng, Lei Hu, Yanfen Li, et al. The progress of CDIO engineering education reform in several china universities: A review[J]. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2013(93): 381-385.

[4] 汪长明.爱国、奉献、求真、创新-解读钱学森精神[J].湖北民族学院学报(哲学社会科学版).2012(01).