

ISSN 2095-6711
CN 18-0880G



2014.4
(总第3期)

当代教育实践 与教学研究

Contemporary Education Research and Teaching Practice

封面观察

特岗教师对农村教育发展的影响探析

——以承德围场地区特岗教师工作为例

校本研究

乡土地理案例在高中地理教学中的应用

名师大讲堂

Lesson 17 Seasons

——冀教版《小学英语》三年起点教材

第七册·第三单元

ISSN 2095-6711



042

9 772095 671144

主办：方圆电子音像出版社

协办：河北省电化教育馆

当代教育实践与教学研究

Contemporary Education Research and Teaching Practice

目 录

封面观察

结构教师对农村教育发展的影响探析

——以承德围场地区特岗教学工作为例·····尹 利 陈洪刚 4

教与学

模型德育课程的“生活化”实践研究·····程 凤 7

模糊教学 让语文课简约而不简单·····全喜政 9

高职院校建筑力学图乘法教学探讨·····林小松 段诗伟 11

改善学习方法 提高大学英语教学质量·····周建红 13

奏响习作教学交响曲·····刘进军 15

小学生阅读教学之我见·····张芬毅 16

论人物素描画的构图方法·····郭冰洁 侯 博 18

基于CDIO的《机械零件设计》课程改革和实践·····陈少光 20

高中设计课应用尝试教学法之教学策略·····薛伟霞 24

从反思法应用体会数学的逆向思维习惯养成

·····贺 春 谢新兵 刘海峰 26

探析文化传播在对外汉语教学中的表现·····全 英 28

校本研究

乡土地理案例在高中地理教学的运用·····刘晓梅 30

城镇乡土地理案例教学在高中地理教学中的应用·····李 亚 32

乡土地理与高中地理教学整合的背景意义与价值·····赵翠翠 35

石家庄乡土地理在高中地理教学中的有效应用

——以《地理必修Ⅱ第二章《城市与环境》》为例·····刘丽萍 37

石家庄自然资源与灾害对城市发展的影响·····张军群 39



2014.4 五月
(总第3期)

主管单位：河北省出版集团
主办单位：方励电子音像出版社
协办单位：河北省电化教育馆

编 委：(以姓氏笔画为序)
王玉芹 王建东 王建国
王殿飞 邓志乾 石保强
叶文良 史 东 高彦明
邢 倩 孙黎明 刘国霞
刘 勇 李 超 李 强
张思高 魏力勇 任志雄
甄茂成 魏伟国 甄殿芳
赵立华 赵兴华 胡小莉
郭 翠 郭超敏

主 编：张茂成 李 强
执行主编：孙黎明
责任编辑：张兴华 魏立华
特约编辑：侯 博 周松林
技术编辑：尹植亮
美术设计：吕一川 甄 倩

编 辑：本刊编辑部
出版发行：方励电子音像出版社
地 址：河北省石家庄市天瑞路1号
邮 编：050071
邮 箱：leifengyuan@163.com
电 话：0311-87718596
发行范围：国内外发行
印 册：石家庄方励印刷有限公司
国际标准连续出版物号：
ISSN 2095-6711
国内统一连续出版物号：
CN 13-9000/Q
出版日期：每月5日
定 价：45元

本刊欢迎投稿，稿件请用电子邮件或
信封邮寄，本刊不退换，敬请自留底
稿。

稿件超过本刊3个月而未处理的，作
者自行处理。

本刊对来稿有删改权，不退回
原稿或修改者请注明。

反对抄袭他人作品，凡因抄袭引起重
律纠纷，由作者承担一切后果。

基于CDIO的《机械零件设计》 课程改革和实践

汕头大学机械电子工程系

陈少克

摘 要: 本文根据对CDIO教学理念的理解和实践,将《机械零件设计》课程进行改革,在课程教学中引入二级项目——产品设计,使学生在课程学习的同时进行项目设计。教师在课程讲授过程中,将课程教学与实际工程项目有机联系在一起,实现理论和实践一体化教学,要求学生在课程学习中肯练习、思考,在培养学生主动学习能力和团队合作能力方面取得了良好效果。

关键词: CDIO 项目驱动 机械零件设计 课程改革

文章编号: 1551-2095-6711/2014-04-0019

一、概述

《机械零件设计》课程是机械类和机电类专业的基础课,通过本课程的学习使学生掌握零件(部)件的设计理论与方法,了解设计机械传动装置和一般机械设备的能力,为专业课程学习打下基础。然而《机械零件设计》课程存在教学内容零散,系统设计思想转化等问题。同时由于机械设计课程内容广泛与学时有限之间的矛盾,影响了学生掌握更多有关机械设计知识,限制了学生分析、构思和设计能力的培养。传统《机械零件设计》教学模式存在诸多弊端,难以满足国家提出的创新型人才培养目标。

CDIO代表构思(Conceive)、设计(Design)、实现(Implement)和运行(Operate),它以产品构思研发到运行,再到废弃,再利用的全生命周期为载体,让学生以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程,获得工程设计能力。具体包括个人的工程科学与技术知识、终身学习能力、团队协作能力,以及在社会和企业环境下构建产品、过程和系统的能力。《机械零件设计》采用CDIO全新教学模式,重点培养学生分析和解决工程实际问题的能力,引导学生带着解决工程问题的追求进行课

程学习,主张能力培养为先,关注工程实践,加强培养学生的实践能力。

二、基于CDIO和项目驱动的课程改革

在CDIO理念的指导下,汕头大学以CDIO教学大纲为纲,以个人能力(自学能力、创新能力)、协同工作能力和测控工程——社会大系统能力培养为主要目的,以科学的课程设置作为能力培养的载体,以科学的课程安排(进度)促进能力培养,强调实践能力(特别是团队、社会、大系统)。机械设计制造及自动化专业项目培养课程设置专业课程群,增设一、二、三级项目,将项目驱动贯穿整个本科阶段专业课程教学,体现较完整的产品生命周期,增强学生科研能力、团队合作能力、项目开发能力、表达交流能力、知识运用能力及工程实践检验等实践能力。

二级项目——产品设计以运动学与机构、机械零件设计、振动与机器动力学、工程材料学和互换性与测量技术基础等专业课程群为主体,是机械设计制造及其自动化专业学生第一次较全面的机械设计训练,其基本目的是:

1. 通过产品设计,综合运用运动学与机构、机械零件设计、振动与机器动力学、工程材料学和

换性与测量技术基础等课程和其他有关先修课程的理论,结合生产实际知识,培养分析和解决一般工程实际问题的能力,并使学生所学知识得到进一步巩固、深化和扩展。

- 2. 具有初步设计机械产品的能力。
- 3. 具有优化机械系统初步方案及决策的能力与素质。

4. 提高创新意识和能力。

教师在《机械零件设计》课程的教学过程中引入二级项目设计——产品设计,在课程讲授过程中将课程教学与实际工程项目有机联系在一起,实现理论和实践一体化教学,使现有资源更好地应用并有助于提升学生的学习能力,最终使学生掌握产品设计需要的基本知识和基本技能。教师在《机械零

件设计》课程讲授过程中进行二级项目设计,将授课与项目设计有机结合,解决传统《机械零件设计》教学模式存在的诸多弊端。

三、实施方案

教师在《机械零件设计》课程教学初期向学生布置设计题目,在课程的教学过程中有意识地结合产品设计题目进行授课,实验和布置课外练习作业,二级项目的题目多种多样,如带式输送机或自行选择与机械产品有关的机器,每个题目以一规项目的分组学生作为设计小组,以便学生之间交流讨论。

教学安排为课程讲授 48 学时(1~12 周,每周 4 节),实验 12 学时,项目设计从第一周开始,持续到学期结束,随着课程教学的结束,学生完成项目设计,具体安排和做法如下表所示。

课程改革实施方案表

周数	课程教学内容	项目设计内容	设计具体要求
1	机械设计总论	设计准备	明确设计任务、设计要求及其工作条件,针对设计任务和要求进行分析和调研,查阅有关资料,有条件的可参观有相似机械重要构成件或零件,确定方案。
2-3	机械传动设计总论	总体设计	对所拟定的设计方案进行必要的计算,如总传动比和各级传动比、各级的受力、转矩、转速、功率等,并对执行机构和传动机构进行初步设计、分析比较,择优确定一小至确定合理的传动设计方面,绘制传动方案和执行机构的总体主要简图。
4-7	带、链、齿轮、蜗轮传动设计	传动零件的设计计算	带、链、齿轮、蜗轮蜗杆等传动零件的设计计算。
8-10	轴、滚动轴承、滑动轴承、联轴器及离合器的设计	支撑零件的设计计算	轴、轴承、联轴器、支撑零件的设计计算。
11	轴系结构设计	结构设计	轴系结构设计,滚动轴承系结构设计,并根据整机结构要求,进行箱体、机壳和附件设计。
12	螺栓连接设计	连接件的设计计算	螺栓等连接件的设计计算。
13-14	项目设计	完成装配图样设计和零件图样设计	
15	项目设计	编写设计说明书	
16	项目设计	答辩	

若想引导学生进行设计,教师需布置学生对课程进行预习,做相关部分的设计,每次上课前20分钟抽查部分小组,展示他们组设计的内容,并与全班同学一起交流设计内容,进行点评,然后根据存在的问题,结合课程的知识进行授课,使学生对所学内容有更深刻的理解,对设计的内容有较好的认识和改进。

教师通过课程的讲授和项目的设计培养学生综合应用所学理论知识与实践技能,树立正确的设计思想,掌握机械设计一般方法和规律,提高机械产品设计的能力;通过设计实践,熟悉设计过程,学会准确使用资料、设计计算、分析设计结果及绘制图样。在机械产品设计基本技术的应用上得到训练;强化创新意识,在设计实践中深刻领会机械工程设计的内涵。

四、改革过程中问题思考和体会

(一) 教师应发挥主导作用

由于增加了课堂讨论环节,授课时间大大缩短,这需要教师全身心投入,引导学生进行预习,在项目设计过程中组织项目的实施,检查学生的进度,帮助学生解决困难,审阅学生的设计方案,设计结果和设计说明书,给出学生设计成绩。

教师通过正确的引导和实施,完成课程知识讲授的同时也能完成项目的设计,正如学生在课程结束后的小结报告中提到:

“随着项目的整个过程,我们学到了很多能实际运用这门课的知识,加深课堂上知识的理解,也要本我们提前去学相关内容,设计中用到了很多之前学的知识,查找一些课外的知识,相信这些对课程学习对日后的工作均有比较大的促进作用。”

就项目的过程中鲜明地体现了课程内容掌握程度,项目的整个部分几乎与课程理论知识学习同步进行,就像高过齿轮的设计,书本上也有同样的问题,使我们学习对照,我们从中不仅获得了书本上面的知识,还获得了做项目的经验。

(二) 教学方法的改进

课程的讲授和项目目的实施同步进行,授课时间压缩等问题,都需要教师对内容、教学方法 and 教学

手段进行选择。在改革过程中,教师在课程大纲中明确课程的知识点和学习要求,引导学生对新学习的专业知识形成较清醒的认识。在教学过程中教师针对实际项目或已学知识中提出问题,引导学生思考,应用所学知识探究新的规律和知识,尽量使学生亲自参与和全身心投入进行。

在实践中教师应注重师生之间的情感交流,创设情境,启迪学生思维,引导学生积极主动地参与教学,最大限度地激发学生的学习兴趣和增加信息量,营造积极活跃的学习氛围,培养学生独立思考及创新思维能力。

课程改革后,笔者通过实践收到较好的授课效果,正如学生在课程结束后的小结报告中提到:

“通过老师不断提出的问题,使我们不断去思考,去修改,去学习,最终形成了一个良性循环——我们提出问题,不断思考,解决问题。很多可能在课堂上不太清楚是或者被遗漏的知识点,在后续项目的开展中都获得新的理解。同时,这样的一个个小项目,锻炼了我的自学能力和查找有用信息的能力,很多书本上没有的内容和知识必须自己到图书馆去扩展了我们的知识面。”

(三) 引导学生自主学习

虽然课程学习以课堂教学为主,但需要学生花费大量的时间提前预习。这需要教师以适当的组织进行研讨,培养学生自主学习的能力,激发学习主观能动性,使学生从项目目的发布到一步步实施过程中,体验探索的乐趣,启发创作灵感,使自身得以发挥。

小组讨论是预习和项目设计行之有效的办法,教师安排项目设计小组定期进行讨论,形成文字记录。虽然在小组设计时学生的设计和部分分工,是通过讨论交流后能力获得提高,解决了实际问题收到较好效果,正如学生在小结时所说:

“讨论是我们小组解决问题的最好办法,也是出现错误的有效手段。讨论并不是别人直接告诉你问题的答案,而是通过相互间的分析研究,个人的分享,最终达到解决问题的目的。此外,在出现错误的画图错误或不合理的结构设计也是通过讨论

论后能
上容易
以解决
的情感。

(四)

在
研讨。
生为主体
大学生自
定形式的
高大学生
作的团队
工作团队
用。正如

处理

合作,在
的领域。
的身上
得到了很
也有了进

(五)

《机械

末考试成
考试成绩

20%。平时

表现主要是

项目有

组的任务,

受检查、考

有效激发学

生的自主学

识,动手能力

在项目实践

和实际应用能

的专业理论、

课程完成

或总体方案图、

小组个人小结、

论后被发现的。通过组员间的讨论,机械设计课程上容易犯错的地方能及时发现问题改正。讨论不仅可以解决项目和课程上的问题,同时也增进了组员间的感情。

(四) 团队合作意识的培养

在项目教学中,学生以项目组为单位进行学习、研讨、实践,通过项目组内学生的互帮互助和以学生为主体的项目训练,提高学生的兴趣,培养学生良好的团队合作精神,为大学生步入社会奠定坚实的基础。以项目组为单位进行学习能有效提高大学生相互信任、相互沟通,相互关心、相互合作的团队意识和能力,使学生更快融入学习集体、工作团队,对于学生的职业发展起到良好的促进作用。正如学生在小结报告所说:

做项目最离不开的就是组员之间的信任和通力合作。在这个二规项目中,每个人都得到不同程度的锻炼。书本教会我怎样做好项目,在组员和老师的身上,我学到无法从书本学到的各种技巧和方法,得到了很多实用的经验,沟通能力和团队合作能力也有了进一步提高。

(五) 建立新的考评机制

《机械零件设计》期末成绩包括三个部分:期末考试成绩、平时成绩、实验成绩。其中,期末考试成绩占60%,平时成绩占20%,实验成绩占20%。平时成绩又包括作业、考勤和课堂表现,课堂表现主要是项目讨论的表现。

项目有独立的分数,项目实施中每个小组有小组的任务,小组内学生各有分工,根据各自任务接受检查、考核,成绩评定注重过程考核,重点在于有效激发学生的学习兴趣,提高学习效率,培养学生的自主学习能力和信息的分析综合能力、创新意识、动手能力、沟通能力、表达能力和团队合作精神。在项目实施过程中可以进一步提高教师的任教水平和实际应用能力,使教师具备完成一个项目所涉及的专业理论、专业技能和开发教学项目的能力。

课程完成同时要求学生提交材料,包括机械系统总体方案图、装配图、零件图、设计计算说明书、小组个人小结、小组讨论记录、小组分工和小组个

人成绩。

对于项目设计采用新的考评机制,根据设计方案、设计过程、设计报告和图纸质量,设计计算说明书、答辩情况、创新意识及能力、个人对团队的贡献等确定设计成绩。教师评定分为小组成绩、个人成绩和总评成绩,小组间同学进行互评,结合平时的表现和个人对团队的贡献给出个人成绩,再根据小组成绩和个人成绩给出每位同学的总评成绩。

五、小结

在CDIO教育模式的指导下,笔者在《机械零件设计》课程教学改革中提出将二规项目——产品设计与课程讲授同步进行的方案,经过3年的教学实践,深受学生欢迎,取得了很好的教学效果。学生能够通过理论、实验和项目设计过程的交融,真正掌握书本上的理论知识,通过项目设计过程加深对知识的理解和工程实践能力的培养,正如学生所说:

项目随着课程的结束慢慢就死了,从基本课程的学习到项目设计,大家都在奋斗,最终完成了所有任务。在这次的《机械零件设计》项目中,我们不仅仅是完成了最后的任务,而且也学到相关的知识,巩固了以前的CAD相关知识,加深了对书本上的了解。

参考文献:

- [1] 顾佩华,李平,沈民备等.以设计为导向的EIP-CDIO创新型工程人才培养模式[J].中国高等教育,2009.
- [2] 融亦鸣.基于项目的教育:美国伍斯特理工学院的“双塔传统”[J].中国高校科技与产业化,2008.
- [3] 顾佩华,包能胜,康全孔等.CDIO在中国(上)[J].高等工程教育研究,2012.
- [4] 李皓,徐志玲,赵玉晓,范伟军等.基于CDIO教育理念的工程教育教学改革实践[J].技术盐业教育学报,2011.

《万方数据——数字化期刊群》收录期刊

《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊

河北省教育技术协会会刊(全媒体期刊)

当代教育实践与教学研究

Contemporary Education Research and Teaching Practice

随着以信息技术为代表的现代教育技术的发展,教育的数字化时代悄然来临。长期以来,传统期刊作为教育研究的平台发挥了重要作用,但越来越难以适应教育信息化的发展。

《当代教育实践与教学研究》借助数字出版技术,以全媒体的方式全面覆盖传统载体(纸媒体、DVD—ROM)和移动设备(10S, Android)。它以探讨教育理论,交流教育研究经验和信息,提供高质量的真正源自教师实际需求的教学资源为宗旨。该刊是为广大教师和教育工作者搭建的资源整合平台。通过该平台我们将发起全省乃至全国的微课程,教学课件及教育资源的课题研究、展示优秀作品(产品),全方位地满足教育工作者的多层次需求。

希望广大读者、作者支持本刊。我们会努力将刊物办成国内领先的、以现代教育技术应用为突出特点的全媒体教育期刊。

万方电子音像出版社(当代教育实践与教学研究)编辑部

地址:河北省石家庄市光明路1号

责任编辑:魏霞

邮箱地址:wei@fangyuanpress.com

咨询电话:0311-87716890 87783089 18630151802

QQ: 2393307907 (论文稿件) 1299122274 (封面观感) 153240350 (教师资源)

新浪微博: <http://weibo.com/ddjtya>

腾讯微博: <http://t.qq.com/dangdaijiaoyu>

基于 CDIO 的机械设计及制造实验教学示范中心建设

陈少克 陈章林 陈少波 陈跃涛 谢旭亨 曾海燕 朱达彦

【摘要】 CDIO是近年来在工程教育改革中兴起的一种工程教育模式，文中以培养学生的工程应用能力为目标，论述了汕头大学机械设计及制造实验教学示范中心在实验教学体系、实验教学方法、实验平台建设、实验教学改革和实验教学成效等方面取得的显著成绩，基本建成了特色鲜明的开放式创新型实验中心，为创新型卓越人才培养创造了良好条件，可为其他兄弟院校起到辐射示范作用。

【关键词】 CDIO； 实验教学； 示范中心； 机械设计及制造

【作者简介】 陈少克，汕头大学机械电子工程系（广东汕头 515063）

CDIO 代表构思（Conceive）、设计（Design）、实施（Implement）和运行（Operate），CDIO工程教育模式是近年来国际工程教育改革的新成果，在世界各地多所大学进行了实施并取得很好的成效。自2005年汕头大学率先实施CDIO工程教育改革以来，在教育部高教司理工处的指导和支持下，全国几十所试点高校和许多非试点院校实施CDIO改革，取得了很好的效果^[1]。

CDIO是一种将实践教育与理论教育相结合的教育理念，其主要理论依据来源于杜威的“做中学”思想，它的重要性在于提供了一个很好的框架和理念，使学生能够以主动的、实践的、课程之间有机联系的方式学习工程。汕头大学机械设计及制造实验教学示范中心于2013年成为校级实验教学示范中心建设单位，2014年成为广东省教育厅批准的省级实验教学示范中心建设单位，经过二年来的建设和发展，该实验教学示范中心在实验教学体系、实验教学方法、实验平台建设、实验教学改革和实验开发、实验教学

成效等方面已经取得了显著成绩，基本建成了特色鲜明的基于CDIO的机械设计及制造实验教学示范中心，为创新人才和卓越工程师培养创造了良好的机械设计及制造实验教学环境，也为其他兄弟院校起到了实验教学示范辐射作用^[2]。

一、实验教学体系

实践教学体系是实践教学目标任务的具体化。在CDIO理念的指导下，采用按能力层次划分的“分层一体化”实践教学内容体系，即将各个实践教学环节（实验、课程设计、实习、毕业设计、创新实践、社会实践等）通过合理配置，构建以实践应用能力和综合素质培养为主体，循序渐进地安排实践教学内容，将实践教学的目标和任务具体落实到各个实践教学环节中。中心的实验教学体系规划建设三个平台：设计实验平台、制造实践平台和学生创新活动平台，如图1所示。

基金项目：广东省本科高校教学质量与教学改革工程立项建设项目（粤教高函（2014）97号）；广东教育教学成果奖（高等教育）培育项目（粤教高函（2015）72号）；广东省本科高校教学质量与教学改革工程立项建设项目（粤教高函（2015）133号）

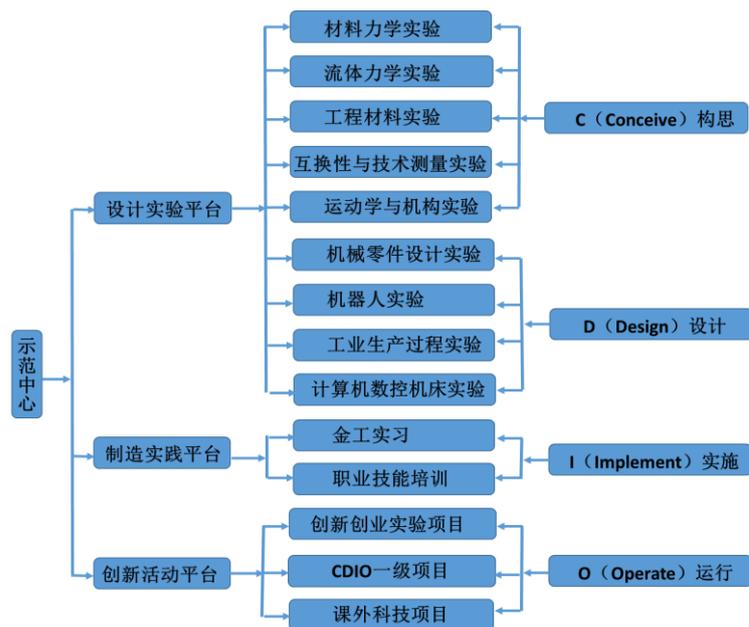


图1 示范中心实验平台

（一）设计实验平台

该平台通过验证型、综合型和设计型三个层次进行了规划，建成了若干实验室。通过实物展示、测绘、拆装及模型、图片、录相、电教片，使学生获得机械组成结构、创新思路与方法的感性认识，并受到创新思维的启迪；完成本科教学计划所规定的相关实验教学内容，例如，运动学与机构、机械零件设计、工业生产过程、计算机数控机床等相关的实验教学内容，与理论教学形成一个有机的整合。在课程建设中，跟踪学科发展，优化整合机械类系列课程教学内容，其中近29%实验内容为综合设计、综合性实验。注重将学科优势和科研成果应用于设计性实验内容中，并与工程和社会应用实践紧密联系。

（二）制造实践平台

该平台通过金工实习使学生初步掌握机械制造的基本技能与方法，了解常规机械制造工艺过程，教学重点在于培养学生工程实践能力。该平台配备焊接、钳工、车、铣、磨等工艺装备。实验中心建设以来，创建了一套理论完整、信息量大、工程实践性强的实验课程体系，为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才打下了坚实的基础。

（三）学生创新活动平台

该平台主要通过指导学生创新设计的选题，方案论证和制造可行性分析，培养学生的创新能力；同时提供创新活动的必要环境与条件。

在学生获得了一定的能力及技能之后，在保证安全的前提下，开放相关的实验设备，为学生提供良好的实验环境及实验条件，在老师的引导下，学生团队通过自主学习，自主设计实验方案，通过试验、分析、改进等环节，完成CDIO一级项目的设计及制作，使学生的工程能力及思维能力得到较好的训练。

在学生课外科技项目或国内、国际竞赛项目中，在相关指导老师的参与下，学生团队通过自主研讨，通过对不同方案的实验探索试验，反复改进的研究性学习过程中，提高学生的设计思维、批判性思维的能力，同时训练学生的项目管理及沟通能力，使学生的综合素质得到提高。

二、实验教学方法

实验教学示范中心以CDIO能力大纲为指导纲领，确定培养学生实践能力、创新能力和综合素质的整体目标，构建了由基础实践能力目标、综合实践能力目标、创新实践

能力目标和社会实践能力目标组成的专业能力和素质要求。

CDIO教育理念提倡基于项目教育和学习的新型教学模式,注重培养学生的工程能力、职业道德、学术知识、运用知识解决问题的能力、终生学习能力、团队协作能力、交流能力和大系统掌控能力,从而培养既有过硬的专业技能,又有良好的职业道德的国际化工程师^[3]。为此,中心采取以学生为主体,以教师为主导,知识、能力、素质协调发展的教学方法,发动学生参与实验教学和管理,培养学生的主人翁精神和意识;采用多方面、多样化的综合考核方式,不仅对学生进行考核,还要对实验教学人员进行考核,各个环节的考核结果相互融合,不仅能够实现对学生的技术能力、工程素质、交流

与沟通能力、团队协作能力和创新能力的全面考核,也能够提升教师的技术应用能力,提高技能操作水平,积累工程应用经验^[4]。

下面以一级项目的实施为例,讲述示范中心引入CDIO教学模式后的教学实践。该项目从大二下学期开始一直持续到大三暑假学期共5学期(含暑假学期),包括五个实施阶段,分为机电系统设计与制造I、机电系统设计与制造II、机电系统设计与制造III、机电系统设计与制造V、机电系统设计与制造IV,在五级实施阶段中,学生以团队的方式自主完成以某一机电一体化产品的构思—设计—制作—调试运行。各实施阶段的内容与工作量要求、学分要求、考核与成绩判定方式如表1所示。

表1 各实施阶段的内容与工作量要求、学分要求、考核与成绩判定方式

实施阶段	内容与工作量要求	学分要求	考核与成绩判定方式
机电系统设计与制造 I	1、分组 2、各级根据各课程组的要求进行调研、选题	1 学分	1、项目可行性,创新性(20%) 2、市场调研的充分性和项目产品的市场前景(20%) 3、文献检索完整性、权威性和综合理解(15%) 4、项目参与积极性、表达能力、组织能力等(15%) 5、项目制作实施计划的可行性(10%) 6、项目可行性报告文字表达、规范性、内容的充实性(20%)
机电系统设计与制造 II	1、根据选题及任务书要求,完成方案设计 2、根据方案初步完成设计图纸或完成仿真	1.5 学分	1、项目参与积极性、表达能力、组织能力等(20%) 2、项目构思设计的完善性、合理性、创新性(20%) 3、项目实施(零件采购、加工和制作)(40%) 4、项目设计和实施报告文字表达、规范性、内容的充实性(20%)
机电系统设计与制造 III	1、完善设计 2、完善工艺 3、完成加工、装配、调试 4、完成答辩	2.5 学分	1、项目参与积极性、表达能力、组织能力等(15%) 2、项目实施(产品制作、装配、调试)(30%) 3、项目预算合理性(15%) 4、项目最终文字表达、规范性、内容的充实性(20%) 5、现场答辩和产品展示(20%)
机电系统设计与制造 V	1、完成设计 2、完成仿真 3、提出加工、制作、装配工艺要求	1 学分	1、根据报告、设计内容(60%) 2、根据仿真结果(20%) 3、根据工艺要求情况(20%)
机电系统设计与制造 IV	1、完善设计 2、完善工艺 3、完成加工、装配、调试 4、完成答辩	1 学分	1、根据报告、设计内容(50%) 2、根据仿真结果、作品展示情况(20%) 3、根据答辩情况(20%) 4、组内自评情况(10%)

三、实验平台建设

机械设计制造实验教学示范中心拥有3000m²的实验室，其中设有CDIO创新实践中心、机械设计实验室、公差实验室、热工及流体力学实验室、机器人实验室、数控技术实验室、工程材料实验等7个实验室，中心于2013年成为校级实验教学示范中心建设单位，2014年成为广东省教育厅批准的省级实验教学示范中心建设单位，同时得到省、

校教改经费的大力支持，近几年投入建设经费400多万，新增了包括美国system公司的3D打印机、虚拟制造系统、加工中心、激光切割机等先进加工设备，新组建了虚拟制造实验室、先进制造实验室，新增实验室面积200多平方米，形成了集构思（Conceive）、设计（Design）、实施（Implement）和运行（Operate）于一体的机械设计制造实验平台（如图2所示）。



(a) CDIO 创新实践中心



(b) 虚拟制造实验室



(c) 先进制造实验室

图2 实验平台

同时中心与国内外企业、科技公司、大专院校的合作，改善实验的硬件、软件条件。目前中心已和伟易达集团有限公司、欧菲光科技股份有限公司、溢达集团、陆逊迪卡集团等大型企业共建国家和省级教育实践工程中心（如图3所示），实现资源共享，提高实验实践实力。

四、实验教学改革和实验教学成效

（一）加强实验课程与教材建设

建成示范作用的教学实验基地，形成理论和实践相结合的现代教学理念，改革教学方法和手段。充实或更新个别已经不适应于先进本科教学的之实验项目，提高实验项目的真实性及应用性。让学生从综合性及设计性的实验项目的设计学习过程中，通过不断反复分析设计中存在的问题、解进设计方案、方法，最终达到解决问题的能力。

进一步加强教材建设，对新增项目的实验增加项目实验指导书，并重新编写适应于学生创新能力培养的实习指导书，提高教学质量。

（二）加强教学信息化建设

对中心各课程的信息资源进行有效整合，统一数据交换标准，实现数据共享，建立开发和制作标准，规范实践教学大纲等实践教学资源为一体的信息资源库资源数据库，构建实践教学管理信息化平台。进一步完善中心网站建设，构建实践教学体系平台，充实网站内容，使信息资源可以网上共享，制度的标准化与规范化，管理平台环境的网络化，管理理念更新及提高管理者信息化意识。

（三）提高中心教师的素质

使其具有更强的工程素质即工程意识、工程背景、工程综合能力、工程教育方法，最终达到教学相长，提高教学质量的目的。有计划安排、组织部分实验技术人员到相关



图3 共建国家和省级教育实践工程中心

院校参观学习、进修相关技术技能，提高实验室人员的管理及技术水平。

（四）完善质量保证体系建设

完善学生实验、实践能力成绩的评定办法，将学生的实验成绩评价逐步引向教学终期（毕业）评价和过程评价，即使学生在大学学习期间自始至终都有接触工程实际的机会，保证实验与掌握工程能力有机结合，通过不断的分析、试验、改进、完善的过程中，使分析问题解决问题的能力得到时有效的训练，增加综合性、设计性实验比例。

（五）实验教学成效

近几年来，有一大批本科生经过在该实验中心进行各个层次实验实践过程的培养，综合素质和创新能力得到了极大的提高，其中有数以百计的本科生在参加国家级、省级、校级大学生创新性实验计划、全国大学生机械创新设计大赛、全国大学生工程综合训练大赛、机械产品数字化设计大赛、机器人大赛等赛事中获得佳绩。

据不完全统计，获得的奖项有：大学生机械创新设计大赛全国一等奖1项、二等奖2项，广东赛区一等奖1项，二等奖2项，三等奖1项；大学生工程综合训练大赛全国一等奖1项、二等奖2项，广东赛区一等奖1项，二等奖4项；CDIO国际会议Academy学生项目竞赛二等奖；全国大学生机械产品数字化设计大赛三等奖1项，全国大学生机器人大赛（Master赛事）中南赛区三等奖，中国服务机器人三等奖，中国研究生电子设计竞赛全国二等奖1项，中国研究生电子设计竞赛华南赛区一等奖1项，三等奖1项。参加全国大学生创新性实验计划项目8项，本科生课外科技活动项目50多项。

（六）示范辐射作用

近几年来，中心同省内外部分同类院校实验室保持较好的交流关系，相互之间取长补短，为省内外部分兄弟院校的同类实验室建设提供了可供借鉴的经验，对相关学科发

展起到积极的推动作用，得到了校内外专家、同行的肯定和广大学生的好评。先进本科教育理念、CDIO教育成果在国内一些兄弟院校产生积极的影响，先后接待了清华大学、浙江大学、西安交通大学的等全国数十所高校来访参观和交流；该中心也派出有关教师前往清华大学、河北工业大学、天津职业技术师范大学等高校考察和学习，汕头大学机械设计及制造实验教学示范中心的建设成效得到了其他高校的肯定，也起到了一定的示范辐射作用。

五、小结

汕头大学机械设计及制造实验教学示范中心经过近几年的建设，已经取得了明显的建设效果，为卓越工程师培养和创新型人才培养提供了良好的实验教学条件保障，也为其他兄弟院校提供了可借鉴的建设经验，起到了较好的实验教学示范辐射作用。

参考文献：

- [1] 顾佩华,包能胜,康全礼等. CDIO在中国(上)[J]. 高等工程教育研究,2012,(3).24-40
- [2] 刘吉轩,陈雪峰,晷艳阳. 机械基础国家级实验教学示范中心建设与实践[J]. 实验科学与技术,2013,11(2).130-133
- [3] 查建中. 工程教育改革战略“CDIO”与产学研合作和国际化[J]. 中国大学教育,2008,(5).16-19
- [4] 朱学军,张庆玲,李富娟等. 基于CDIO的机械电子工程专业实验教学探索与实践[J]. 教学研究,2014,37(3).104-106

2014

机械设计教学研究

中国机械工程学会机械设计分会 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

目 录

前 言

哈尔滨工业大学大学生机械创新与创业实训中心的系统建设.....	宋宝玉 王滨生 刘佳男等 (1)
理解 想象 创造.....	江久根 (5)
大学课堂教学要注重学生创新能力的培养.....	赵景山 刘尚伟 (9)
机械设计实验改革谈感想.....	高 石 刘青山 宋宝玉 (12)
创新驱动教学相长.....	高 石 刘青山 宋宝玉 (14)
面向工科学生科技创新活动的 TRIZ 教学模式研究.....	刘江南 韩 旭 杨旭静 (17)
结合课程特点, 培养学员的自主学习能力.....	张朝喜 崔玉莲 (21)
“机械设计” 精品课程建设与创新思维培养.....	修世超 孙志礼 闫玉涛等 (24)
面向人才培养目标的力学实验室创新建设.....	薛春芳 刘国强 陈红廷 (27)
工科本科毕业设计环节培养学生创新能力方法探讨.....	肖 燕 廖林清 贾秋红 (29)
机械设计课程创新性实践教学研究与实践.....	陈晓岑 周廷美 杨 光 (31)
普通学生创新氛围促进机械创新人才培养的实践性思考.....	程 涛 (34)
发展创造性的环境因素.....	侯院民 (37)
决议 工程训练对大学生素质教育的作用.....	高振莉 袁美霞 许东晖 (40)
培养学生综合应用和创新能力的实验教学探索与研究.....	郝瑞琴 郝泽光 郑夕健 (43)
机械设计精品课程建设中实践性教学环节的改革创新.....	金晓怡 杭鲁滨 张辉燕 (46)
大学人才培养模式探讨.....	陆 文 沙 玲 (50)
“机构分析与综合” 课程教学改革与培养科研创新能力的实践研究.....	王良文 杜文江 王新杰等 (54)
面向物流行业发展的卓越工程师培养.....	张庆英 王正国 陈 焜等 (58)
机械类专业基础卓越课程群建设的研究与实践.....	冀 鹰 朱美华 李梦如等 (60)
机械设计专业毕业设计校企联合指导模式研究.....	李征斌 田 方 (64)
机制专业本科生职业胜任能力评价指标体系研究.....	王 为 (66)
基于设计学原理机械工程的创新设计教育研究.....	周 丰 吴晓莉 周 俊 (70)
“机械设计” 课程考核方式改革研究.....	刘贺平 罗阿妮 杨恩霞等 (73)
关于开设机电专业导论课的几点思考.....	沈萌红 黄方平 (75)
基于学习结果的“机械零件设计” 课程建设.....	陈少克 (79)
机械设计的发展概要.....	李良军 (83)
“机械课程设计” 课程教学探讨.....	张朝喜 崔玉莲 宋仲康等 (87)
机械类课程中应用多媒体教学的思考.....	谢 蕊 张晓刚 张 健 (89)
机械设计课程设计所存在问题及改进探讨.....	陆 宁 (91)
三维 CAD 软件环境下的 TOP-DOWN 设计.....	王立新 (93)

基于学习结果的“机械零件设计”课程建设

陈少克

(四川大学 机械 SISSEI)

摘 要: 以学习结果课程为基础, 构建新的生态学, 作为表现课程及教学效果评价基础可以充分认识教学实践对人性和帮助, 本文介绍课程 (Outcome-based learning) 教育理念引入“机械零件设计”课程, 通过对学生学习结果和目的教学课程研究, 注重评价学生学习结果和课程模式, 从而促进课程建设, 是一种第一年一年级及二年级课程, 其目的是提升课程教学质量和学校人才培养质量。
关键词: OBE 机械零件设计 评价模式 课程建设

1 引言

结果导向学习模式 (OBE) 是 20 世纪 80 年代出现的一个教育学领域的新概念, 其出现之后, 在美国、澳大利亚等发达国家被广泛推广应用。当前, 随着我国高等教育教学方式的变化以及社会人才需求模式的变化, 传统的过程式教育模式和灌输型教学方法已经在一定程度上不能满足社会实际的需求^①。

教育教学改革首先要变革教学理念, 建立全新的人才, OBE 作为一种强调以教学结果为核心, 注重递进式教育的教育理念, 有利于教师更好地设计教学环节, 调整教学方法和评估学生学习效果从而促进课程教学质量提高, 本文以“机械零件设计”课程为例, 将 OBE 理念引入该门课程, 从而帮助学生在学习中获得更大的收获^②。

2 OBE 理念

结果导向教育 (OBE) 曾经是 20 世纪 90 年代初期美国教育改革的重要思潮和方案, 使教育改革的重点由课程投入转向重视学生学习结果, 并要求教师为学生的学习结果负起全责, OBE 的实施对教师的影响最大, 教师能否运用其知识, 确保学生的学习结果来建立未来的能力, 是决定 OBE 成败的重要因素之一, 所面临的任务有^③。

1) 课程设计方面: 课程的设计理念与体现“能力导向”和“未来角色”的 OBE 教育精神, 合理分配教学资源满足课程教学的设计发展, 教师应专业性投入到课程设计中, 以其学习结果与能力表现能有效的提升发展与应用。

2) 在教学应用方面: 教师应以学生及课程的需求设计课程活动, 教学活动的目标并不在于学生学科知识的累积, 而着重于学习兴趣、主动探索、自我表达与沟通、关怀及合作等能力的培养, 而且需要相关教师对学生个别需求, 来发展及纠正 OBE 不同的教学模式, 并加以应用于教学实践中。

3) 在学生评价方面: 开发出适当的考评方法, 使教师能有效评价学生的进步。

4) 在推动学校教学改革方面: 学校主管需要鼓励相关成员由传统教学方式走向 OBE, 而学习是推动学校发展不可缺少的重要一环。

目前我国有关教学评价的研究主要集中在评价者方面, 强调评价方法的研究, 但是, 评价最主要的功能不是证明而是改进, 所以其落脚点应该是实施教学影响后学生行为的变化, 基于以上认识, 研究以学习结果理论与基础, 构建了新的教学评价体系, 期望为人们认识有效教学提供支持和帮助以学习结果理论为基础, 构建目的为导向、行为表现为结果的教学评价体系可以为认识有效教学提供支持和帮助, 为进一步认识评价学科价值提供理论依据^④。

3 基于 OBE 的课程设计

基于 OBE 的课程设计主要自然如下几方面: ①描述该门课程每个知识单元和能力点的学习结果, ②确定该课程的教学设计, ③设计该课程的考核项目, ④制定该课程的考核项目和评价标准, ⑤撰写

试点课程的课程教学大纲，其课程建设的基本流程见表1。

表1 课程建设的基本流程

课程建设流程	主要内容
课程建设	教师制订并审定课程的前期学习指南
课程设计	教师制订课程教学目标 教师制订课程设计考核结构
教学环节	各课、章节教案 设置、准备课堂资源、如何教、如何考 上课、批改作业过程
课程总结	收集课程教学过程资料 对照课程前期学习指南与实施取得的学习结果，总结经验 改进课程

在课程设计环节中，着重解决如下几方面的问题：

(1) 知识点和能力的描述 制定课程大纲的核心就是学生的学习结果，根据课程大纲的要求，列出课程每一个知识点做出详尽的解释，基于 OBE 培养的理念或者模式，考虑该课程要培养学生哪些能力？学生能够掌握什么能力？预期的学习效果怎么与培养目标、知识单元和知识点对应？明确该课程知识能力的内容，为后面的工作做好准备。不同的学习结果目标与不同的知识掌握、技能掌握相对应，把目标细化分解，我们可以把课程的知识点与学生的学习能力、掌握程度——对应，保证学生在完成知识学习之后，达到预期的成果目标，同时，目标制订要确保成果的可评估性。

(2) 教学环节的设计 所有的教学环节必须对应相应的知识点，需要考虑采用哪些教学策略、案例、基于项目的学习或者讲授等，对知识点的掌握要通过怎样的形式来实施，并且要提供实施案例，帮助学生学习通过自己的学习努力从而达到每一个目标的计划。在这一阶段，教学设计者要将学习的理论知识及对学生和目标的经验融为一体，要同时承担教师、教材专家、脚本作者和生产者的职责。

(3) 考核结构的实施 列出需要考核的项目，填上对应所要考核的知识点，很可能有一个或多个知识点给出权重，通过编制各种测验或其他评估方法，直接测量课程目标中所描述的各个知识点，以此来评价学生的学习情况。

(4) 制定评估标准 对于每一个考核的结果，必须制定一个对应的项目评估标准，每一项学习的项目都有一个解释，通过对以“结果为导向”的创新教学的探索和深入研究，进行鉴定、判断、反馈、自我调控、引导、激励和研究，从而建立全新的综合成果评估体系。

4. 基于学习结果的“机械零件设计”课程建设

(1) 预期学习结果 本课程是机械类和机电类专业的技术基础课，通过本课程的学习使学生掌握零件的设计理论与方法，了解设计机械传动装置和一般机械设备的能力。为后继的专业课程学习打下基础。预期达到的学习结果包括培养目标的实现和知识点的掌握，培养目标指专业培养标准中的知识、能力培养，知识点是专业培养标准中该知识单元所包含的知识点，通过本课程的学习预期达到如下学习结果：

1) 机械零件设计基础。通过本课程的学习掌握机械机器、机械零件的设计基本知识，机械零件的设计理论和方法，机械零件的强度计算，摩擦学理论。

2) 机械传动设计。通过本课程的学习掌握带、链、齿轮、蜗杆传动的的主要类型、工作原理、设计应用，带、链、齿轮、蜗杆传动的受力分析、失效形式和设计准则，带、链、齿轮、蜗杆传动的设计计算有关参数的选用。

3) 机械中的支撑设计。通过本课程的学习掌握滚动轴承、滑动轴承、轴的结构、类型、滚动轴承的动载荷、轴的受力分析及失效形式，滚动轴承、滑动轴承、轴的承载能力计算和结构设计。

4) 连接设计。通过本课程的学习掌握键、花键、销和螺纹联接的类型、特点和应用，键、花键、销的应力分析及强度计算。

针对每一个考核项目, 根据该项目所考核的每一项预期学习结果, 建立对该学习结果的考核项目, 为考核项目的评分标准。

一个考核项目的评分标准是设计该项目考核内容和评分标准的依据, 而不是一次具体考核中的标准。因此, 考核项目评分的标准不是用来对学生答卷或报告的评分, 而是指导出答卷等具体考核内容的, 并用于检查已实施过的考核(如某次考试)的设计和批改是否符合该考核项目的要求。对每一考核的每一项预期学习结果分别描述学生符合预期期望、低于预期期望和超越预期期望所应达到的具体表现。

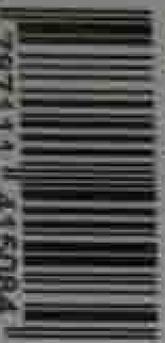
5. 结束语

学习结果导向从学习者的角度出发提供了一种新的视角, 更贴近学习过程。本课程采用学习结果导向教学法, 对改善课堂气氛和提高授课质量具有积极影响。在授课过程中教师必须考虑其与教学体系, 包括教学方法与教学评估机制间的适应性及学生的参与性等, 有利于增强学生的自主学习, 从而提高学习的能力, 通过一年来的教学实践, 学生学习积极性有很大地提高, 也收到了较好的教学效果。

参 考 文 献

- [1] 杜晓芳. 成果导向教育模式在法华教学中的应用[J]. 现代经济, 2012, 11(6): 122-124.
- [2] 明显, 李德川. 基于 OBE 理念的《酒店管理概论》课程学习成果评价模式构建[J]. 吉林教育学报(2012.2): 87-88.
- [3] 赵联恩, 林明吟. 成果导向教育(OBE)的教育改革及其在美佛罗里达的经验[J]. 教育政策论坛, 2005, 8(2): 29-32.
- [4] 李恩博. 成果导向教育理念及其应用[J]. 教育评论, 2007(1): 101-54.
- [5] 孙晓, 吴磊磊. 基于学习结果理念的体育教学评价体系构建[J]. 哈尔滨体育学院学报, 2011, 29(1): 1-4.

ISBN 7-111-41508-4



9 787111 415084

定价: 150.00

ISBN 978-7-111-41508-4

封面设计: 张校阳

地址: 北京市西城区百万庄南街9号 网址: www.chinaandl.org

邮政编码: 100037

E-mail: shel@chinaandl.org

联系电话: 010-88379785