

基于创新能力培养的毕业设计(论文)改革与实践 ——以化工专业为例

诸爱士

(浙江科技学院 生物与化学工程学院,杭州 310023)

摘 要: 鉴于本科毕业设计(论文)的教学过程是完成培养计划、实现培养目标要求、影响创新性人才培养的最重要环节之一,近年来,基于学生创新能力培养,笔者在该环节着重从选题、开题与指导这三方面开展了改革与实践。改革和实践大大地激发了学生的积极性、主动性,保证了实践时间,提高了教学效果和论文质量,在毕业环节的各阶段都培养了学生的创新能力。

关键词: 毕业设计(论文);创新能力培养;探索与实践

中图分类号: G642.477

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2010)05-0423-05

Reform and practice of graduation design (thesis) based on innovation ability cultivation —Taking chemical engineering specialty as an example

ZHU Ai-shi

(School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology,
Hangzhou 310023, China)

Abstract: It is an important step to accomplish cultivation plan, to implement cultivation aim and to affect innovative talents cultivation in the teaching process of undergraduate course design(thesis). In recent years, we have emphatically carried out the reform and practice at aspects from selection of a subject, opening report and guidance based on students' innovation ability cultivation. Reform and practice inspired greatly the students' positivity and initiative, ensured the practice time, and improved the effectiveness and quality of papers. Therefore the students' innovation ability is fully developed in each stage of graduation tache.

Key words: graduation design (thesis); innovation ability cultivation; exploration and practice

收稿日期: 2010-08-03

基金项目: 浙江科技学院教学研究项目(2009IB-a15)

作者简介: 诸爱士(1966—),男,浙江湖州人,副教授,主要从事单元操作、化学工程专业教学与研究。

创新是一个民族的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力^[1]。这依赖于不断进行教育创新、培养具有创新精神和创新能力新型人才。在大学培养创新性人才的过程中,毕业设计(论文)是影响创新性人才培养的最重要环节之一。毕业设计(论文)教学过程是对本科生强化工程意识和创新意识、进行工程基本训练和提高科研实践能力的重要阶段,是把所学知识进行综合运用的具体实践,是对本科生进行综合素质教育,培养严肃认真的科学态度、优秀的思维品质和严谨的工作作风的重要途径^[2]。在这一过程中,学生的创新能力培养尤为重要。近年来,浙江科技学院基于培养高水平国际化应用型人才的目标定位,强化毕业环节。学校和学院均发文加强领导、认真布置,做好计划、选好指导教师,要求选好题、开好题。为此,基于学生创新能力的培养,笔者着重从毕业设计(论文)的选题、开题与指导这三方面进行相关的改革研究与实践,现将积累的一些经验和取得的良好效果作一总结。

1 目前存在的问题

近几年,学校与学院关于毕业环节发文要求:在第七学期制订好“毕业设计工作计划”及“毕业设计指导书(即学院毕业设计工作各项要求管理细则)”等各项准备工作,明确指导教师,确定选题,落实毕业设计场所。准备一批不同类型的毕业设计题目,也可由学生根据自己的兴趣、特点提出选题。工科类同一专业要分别有工程设计型、实验型、理论计算型等不同方面的课题,结合工程实际的课题应占该专业总课题的60%以上,毕业设计课题应无5年以上的陈题。毕业设计应与本专业的第二实践学期(工程技术实习)及就业等工作有机地结合起来,指导学生第二实践学期和指导毕业设计的教师最好能相对一致。要提倡和鼓励从校外实习基地、学科竞赛、教师科研课题或就业岗位中,寻找、获取毕业设计课题,提前向学生公布。并通过双向选择方式,第七学期结束前完成选题工作,选题确保“每人一题”。

但这几年来实际的做法是:大多数论文题目是教师以“毕业设计(论文)任务书”的形式给出,学生没有参与选择与设计;学生选题也非根据个人兴趣、爱好和特点选定题目,而是在不知教师课题情况下先约定教师或等统一安排;在培养过程中也缺乏对学生的科研训练,学生往往只是按教师的指导查阅部分资料,而后根据教师的实验设计完成数据采集工作,几乎没有自己创造性的思考。目前毕业设计(论文)存在的主要问题有以下几个方面:

1) 真题偏少。虽有部分题目是教师的科研与应用课题,但比例不高。据不完全统计,化工专业的论文题目是指导教师承担的真实科研课题和生产实际的比例大约是:2008届37.0%,2009届38.2%,2010届34.9%。部分题目是实习单位的工作内容,但都是原有的操作,没有创新可言;部分题目是教师为完成毕业环节而定的实验型、设计型或模拟计算型等题目。

2) 约束性选题、任务型实验。部分教师为了保证自己研究的进度,将已经计划好要做的内容和操作步骤交给学生,学生只需按照计划任务和步骤做,不用动脑筋,使得学生兴趣不大,为完成任务而做,没有主动性,也没有锻炼创新能力。

3) 工作量不大,内容太少。论文答辩中发现,模拟计算型题不验证,设计型题内容不全、不深;实验型题实验量少或不做实验、甚至抄数据;测试分析型题,没有方法建立和比较,只作实习生帮测几组数据等;体现不出工作量,设计(论文)也没有多少实质内容。

4) 时间得不到保证。每年的大量学生毕业及当前的国内外经济形势,使得就业压力非常大。因此出现大量学生报考研究生、报考公务员、提前找工作、提前进单位实习等,使得毕业环节的时间得不到保证。

5) 学生规模扩大带来的指导教师力量不够、指导不足、实验硬件稀缺等使得学生能力的锻炼没有充分保障。目前一位教师在被要求完成相当大的工作总量前提下,要指导6个左右甚至更多的学生,没有相当的经验、水平和责任心谈不上指导到位;再加上实验硬件和经费投入的不足,没有课题经费支撑的教师也就没有办法保证实验型题目的质量。

6) 论文缺乏科学分析及创新见解。部分设计(论文)只是文献或资料的重复,没有创新点;绝大部分论文只是对实验数据的描述,对出现的现象和结果没有用学过的理论知识进行分析探讨,没有创新思维,

在论文答辩中一问三不知现象普遍存在。

7) 教师要求不高,指导不到位。个别教师没有明确任务与目标,中期不检查、平时不指导或指导不及时、不讨论,不解决出现的问题,由学生自己去发挥;设计(论文)只有很少的内容就让学生参加答辩,论文定稿把关不严、不符合格式规范等现象频频出现。

浙江省教育厅对2008届化工专业的毕业论文抽查结果显示,总分77.33分,排第三。其中选题、教师指导、学术水平、能力培养均排第三。

2 探索与实践

据笔者对1997—2006届化学工程专业98位本科毕业生的有效问卷跟踪调查统计^[3],学生喜欢的创新能力培养途径是:提前进实验室(20.00%)、参加创新活动(53.85%);最喜欢的毕业环节展开方式:在导师指点下主动、自由发挥(71.13%);最喜欢的毕业环节科研选题:与企业生产结合(67.83%)。

如果学生能做自己感兴趣的课题,这将有利于发挥学生在实验工作中的主动性、积极性。学生对所做课题感兴趣,他们通常能做到积极地去查文献、用心地去设计实验方案、认真地去实验,实验出现问题,他们也会想方设法去加以解决,这样的学生往往能做出高质量的论文^[4]。

由此在近几年的毕业设计(论文)指导中,笔者进行了探索与实践,主要从选题、开题和指导几方面着手,避免问题出现,更重要的是着眼于学生创新能力的培养。

2.1 选题

所谓选题,即在开始毕业设计或论文研究前,选择、确定所要完成的设计或研究论证的问题。选题的正确与否直接关系到毕业设计或论文研究的成败^[5]。正确而恰当的选题,应该既有一定学术或应用价值,又符合自己志趣,同时适合个人的能力。选题应与社会实践、生产应用和科研课题相结合,可以是教师科研题目的部分任务、企事业单位的委托课题等。选题的深度、难度和广度要适当,内容要有一定的探索性,鼓励创新性选题和学科交叉选题。

在教师提供实际的科研课题、教师与学生双向选择的前提下,以毕业选题、开题与指导为出发点,以培养学生的创新能力为目标,有导向地让学生根据自己的兴趣、学科研究的前沿课题和热点及企业工作实际等主动设计与选择自己的毕业课题,充分调动学生的积极性和主观能动性,达到创新性思维和创新能力的锻炼与培养之目的。

2.1.1 双向选择

在课堂教学时简单地向学生介绍自己的研究方向与课题,进行教师与学生的初步沟通,让学生提前报名;然后约定时间,详细介绍思路、课题等,让学生有所选择,教师也可根据实际情况进行取舍,初步做到双向选择。这几年,均有超过学院规定指导许可人数的学生要求参与笔者的研究。

2.1.2 提前介入

近三年来,通过与学生交流,借助课题、开放性实验,使学生在大三的第二学期就提前开始选题、查资料、定方案、开题,并充分利用暑假的整段时间来展开实验;进而与技术实习和毕业设计(论文)相衔接。这几年实验研究的同学都利用暑假的时间做了大量的实验。

2.1.3 真实课题

连续八年提供给学生的课题,均是教师在研的省科技计划项目和省自然科学基金项目系统研究课题或企业的真实项目。如“高纯度高转化率二氧化氯制备研究”、“电力驱动膜分离金属离子”、“废水处理工艺设计”、“废气治理工艺设计”等。

2.1.4 学生自主选题

先不给题,要求学生通过查阅相关资料、了解社会需求和研究动态,再结合自己的兴趣和教师的研究条件,选定研究课题。如2009届化工专升本冯晟和周垠辉自选的“山药多糖提取研究”,张慧和何卓峰自选的“废水治理工程设计”与“河流污染治理与修复工程设计”等;2010届化工专业的李庐川和杨秋颖自选

的“菜籽毛油甾醇提取研究”,王菲菲和周常乐根据家乡电镀企业实际情况自选的“电镀废水处理研究”,李宁和潘卫春自选的“葛粉黄酮提取”等。对于选不好题的学生,也给他们详细介绍目前教师在研的课题或准备开展的研究,让他们在了解其意义后根据自己兴趣来选定课题,如2009届化工专业学生的3个课题就是这几年笔者正在研究的几个省级项目的延续;2011届6位学生选定的3个课题是笔者准备开展的研究。

2.1.5 到实习单位完成毕业设计(论文)

结合就业实习和单位用人需要,近几年也有多位学生结合实习单位实际,参与了真实的项目或工作。如2007届的吕鸿鸣和黎锦参加了杭州东天虹环保有限公司的废水、废气处理工艺设计;2008届的张伟雄参与了当地环保局主持的维达纸业有限公司废水处理项目,李明在舟山市质量监督检验检疫总局完成了食品中苏丹红染料的检测;2009届的张慧和何卓峰参与完成了水处理工程项目设计;还有2010届的2位学生结合企业实际开展了电镀废水处理研究等。

2.2 开 题

开题作为毕业设计工作中的首要环节,在整个毕业设计教学质量中起着基础性作用,是决定着其教学质量的核心因素之一^[6]。确定课题后,要求学生围绕课题开展一系列的准备工作。首先查阅大量中外文资料,理解课题研究的背景和现状,在适当的时候进行讨论,了解学生对课题的熟悉情况;接着要求和指导学生写出五六千字的文献综述,掌握文献综述的写作方法,不能只是简单地拼凑,而是系统阐述、分类、评述和提出自己研究的设想,同时要求翻译文献;第三步是要求学生在熟悉文献、完成综述的基础上提出研究方案、所需设备和材料,要求学生大胆地进行研究方案的创新性设计。文献有相关研究的,那就要求考虑前人没有考虑过的方法或因素条件。如有效成分提取,文献均只研究化学试剂使用一次,那就要研究提取剂的回收利用问题等;文献没有的,就参考文献和应用所学知识,提出一个初步的方案。最后约定时间分别听取各课题的汇报,并进行讨论分析,提出补充意见,对学生提出的研究方法和方案进行完善,确定计划,切实做好开题工作,为实验打下坚实的基础。

2.3 指 导

指导老师的任务不仅要帮助学生完成一篇论文,而且必须注重综合素质与创新能力的培养。

一是创新性。所选课题首先要有创新性,选前人没有或很少研究的体系或方法;前人有过研究的课题的研究内容,应与文献报道的有较大的差异,要求有自己新思路,否则学生会将别人的研究方法完全搬过来,这样就达不到培养学生创新科研能力的目的;同时对实验或设计提出工作量和内容的要求。

二是启发、引导、讨论式指导。从文献查阅与整理、研究方案和计划、实验操作、现象分析和结果探讨、毕业论文的撰写各方面,进行启发式、引导式、讨论式指导,重点是创新思维、创新能力、创新观点的培养。充分锻炼学生的思考问题、解决问题、探讨问题的能力,激发学生的积极性、主动性和创新意识,克服传统的操作工培养形式。在实验中让学生学会如何发现问题、如何解决问题,也就是培养学生的获取知识及创新的能力。

三是不包办。整个过程中的文献查阅整理、方案制定、装置组建、设备仪器操作、问题讨论、结果分析、论文撰写等环节,教师均参与其中,但只是时刻给予关注和指导,及时帮助解决问题,提高学生的工作效率;各环节的工作不包办代替,使学生各方面得到锻炼。

四是灌输工程概念。作为工科学生,实验研究或工程设计不能停留在书本理论或实验室层面上,必须要有工程化和可行性的概念。如所用工艺能否实现工业化,经济上是否可行,所用的试剂能否回收利用;所选条件与生产实际是否相近等均需要考虑。

五是一体化。将技术实习与毕业论文有机结合,一开始就以毕业论文为目标,全盘考虑整个研究过程,提高效率。

六是严格要求。及时纠正学生的操作错误;实验结果不理想,必须重做;及时修正研究方案,与学生研究讨论实验现象和结果。论文中的结果与讨论不能只对实验结果进行描述,必须对结果进行分析探讨,综

合运用所学知识,提升到理论层面,要有自己的观点,培养学生的创新思维。多次审阅论文,提出修改和提高自己的意见,严格把关,训练学生严谨的作风,培养学生的科学态度;决不允许学生抄袭别人的研究成果,即使是利用现有资料,也要有自己独立的分析及见解。用公开发表论文的标准和学院规定的格式要求完成论文写作。

总之,教师在整个毕业实践过程中起到“导”的作用,把发现的任务交给学生,使学生在成为发现的主人的同时,让他们充分体验到脑力劳动的艰辛及科学发现的喜悦,从而激发学生强烈的探索精神,使其积极性、开拓性得到充分的展示,又培养其创新思维能力和实践动手能力。

3 结 语

选题、开题及指导方式的改革探索,取得了成效:

1) 双向选择与开放选题充分发挥了学生的主观能动性,获取信息、综合利用、进而创新的能力得到培养与锻炼,克服了教师给定题目的约束性;自主选题与参与设计课题,充分调动了学生对毕业设计(论文)的积极性、能动性。这几年的毕业实验或设计没有一个学生需要教师来催,均比计划提前完成。

2) 提前进入课题研究,较好地解决了毕业环节与就业的时间冲突,保证了充足的研究和创新时间,使学生有了充分的能力锻炼,完成高质量的毕业论文也有了可靠的保障。指导的所有学生的论文或设计全达到教师提出的要求,同时全部学生按时签约就业,大部分学生离校前就已经上了3~4个月的班。

3) 将真实的科研课题、企业实际问题,与参与实习单位真实的工程或工作、学科研究热点、学生感兴趣的研究,作为毕业课题,极大地调动了学生的兴趣、主动性和积极性,有利于他们的创新思维、创新能力的培养。同时使毕业环节的高质量有了良好的条件,有的为学生被实习单位录用提供了施展才华的平台。

4) 开题报告、交流讨论的进行,锻炼了学生的文献领会与创新能力,同时学生表达的思路、条理和能力也有很大的提高,有利于最后答辩质量的提高。

5) 启发、研讨式和及时的指导,摆正了指导教师在设计中的作用和位置,在方案设计、研究方法与内容、实验操作能力的锻炼、现象观察与分析、问题思考与探讨、论文撰写等各环节中,充分培养了学生的创新思维与创新能力;论文撰写的内容格式审核把关,保证了学生严谨、科学的作风,综合运用知识、提出创新观点能力的培养,提高了论文质量。连年来指导的每位学生的论文质量得到领导和审阅教师的好评,学生也体会到有质的突变。

参考文献:

- [1] 叶青,裘兆蓉.加强毕业论文环节 提高毕业生创新思维能力[J].化工高等教育,2006(5):47-49.
- [2] 张承中.环境类专业以科研促进毕业设计环节教学改革与实践[J].西安建筑科技大学学报:社会科学版,2006,25(3):40-42.
- [3] 诸爱士.化学工程专业毕业生综合素质调查报告[J].浙江科技学院学报,2010,22(1):55-61.
- [4] 李仲民,童张法.化工工艺本科生毕业论文环节科学研究能力的培养[J].广西大学学报:哲学社会科学版,2009,31(S0):116-117.
- [5] 吴文珊,陈友铃,王娟.本科毕业论文选题分析[J].新课程研究:高等教育,2009(1):188-189.
- [6] 罗志勇,张胜涛.本科毕业论文管理工作的改革与实践[J].化工高等教育,2007(5):98-101.