

“缩比型”课程项目教育改革训练新模式及其实践

王睿, 司磊

(国防科技大学 前沿交叉学科学院, 湖南 长沙 410073)

摘要: 针对目前国内大学本科生普遍存在的“学难致用”的突出问题, 提出了“缩比型”课程项目教育改革训练模式, 实现知识向能力的跨越。经过三年改革实践, 训练成效显著, 大二学生在解决“缩比型”课程项目问题的过程中, 专业知识理解运用能力、文献检索阅读能力、专业软件使用能力、任务规划设计能力、团队协作管理能力、学术英语学习运用能力、成果表达展示能力、批判性思维能力、研究素质等全方位同步明显提升, 心智趋向坚韧成熟。

关键词: “缩比型”课程项目; 教育训练模式; 综合能力; 本科生

中图分类号: G640 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-8874(2023)01-0042-06

The New Training Model and Practice of the “Scaled” Curriculum Project for Educational Reform

WANG Rui, SI Lei

(College of Advanced Interdisciplinary Studies, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: In view of the prominent problem of “learning is difficult to apply” prevalent among undergraduates in China, this paper proposes a training mode of the “scaled” curriculum project education reform to realize the leap from knowledge to ability. After three years of reform and practice, the training has achieved remarkable results. Sophomores have improved many abilities, such as the ability to use professional knowledge, document retrieval and using ability, reading ability, ability to use professional softwares, task planning ability, team management ability, ability to use academic English, presentation ability, critical thinking ability, as well as their research quality. Their mind have become tough and mature in the process of solving the problem of the “scaled” curriculum project.

Key words: the “scaled” curriculum project; educational training model; comprehensive ability; undergraduates

一、引言

从20世纪90年代开始, 人类进入了信息时代。30年来, 社会经济发展与科技发展模式出现

了显著变化, 与经济 and 科技紧密相关的教育领域虽然也发生了新的变化, 但传统教育模式仍然占据绝对主导地位^[1]。2018年, 教育部、财政部、国家发展和改革委员会联合发布了《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》, 明确提出强

收稿日期: 2022-06-28

基金项目: 军队双重项目“光学学科教学与人才培养模式创新”

作者简介: 王睿(1976-), 女, 吉林通化人。国防科技大学前沿交叉学科学院教授, 博士, 主要从事激光与物质相互作用、高等教育等领域的研究。

化人才培养的核心地位,明确“双一流”建设的核心是人才培养,同时明确了一流本科教育在“双一流”建设中的基础地位^[2]。

课程是人才培养的核心要素。传统课程教学是按学科体系构建专业知识,不是按解决问题的方式构建知识体系,知识很难相互联系起来,导致学难致用。如何实现“以能力为目标导向”的课程教学成为当下教师关注并急需解决的问题。

二、现状分析

在解决能力培养、学难致用问题中,以下三种方式比较典型:(1)项目式学习(Project-Based Learning,简称PBL)。PBL项目式学习已被公认对能力培养有积极作用^[3-5],并已应用于学科教学^[6]和实践教学^[7]中,但从我国大学PBL项目式学习的应用现状来看,PBL项目式学习存在低效甚至无效的问题^[8]。(2)单独开设科研项目训练课。实践表明对培养学生实践动手能力、科研能力、创新能力有重要的帮助^[9-10]。(3)课程教学中,尝试多种教学法,将理论与实际结合。随着教育的不断推进,很多新型教学模式被推广,如项目式教学、研讨式教学、面向问题的教学、翻转课堂等。笔者作为校院两级督导专家,听过很多类型的课程,发现效果并不如预期理想。在课时有限的前提下,研讨虽然做了,但由于没有一个长线的、让学生持续思考的问题,同时缺少高水平、有效、持续的意见反馈,往往形式上做了,气氛也活跃了,但学生能力却无明显提升。一些理论课虽然注意了与实际应用的联系,融入了应用案例,但通常是讲完相关知识再讲应用,且应用部分的授课重心还是为了说明知识,以介绍为主,浮于表层,没有调动学员的积极性和主动性,也没有激发学生的活力,思考深度不够。部分本科课程尽管有类似大作业、学生上台演讲等环节,但研究深度不够,一般停留在文献调研层次;同时教师形式点评偏多,缺乏对学生具体细致的指导,学生思维深度提升不足。

针对目前的教育现状,在长期教学实践和中美高等教育模式比较研究的基础上^[11],本文提出与课程(特别是专业课程)配套使用的“缩比型”课程项目教育改革训练模式,以实现知识向能力的跨越,解决课程教学中学难致用的痛点问题。

三、“缩比型”课程项目教育训练模式的内涵与特征

笔者在美国著名光学教育与研究中心——罗切斯特大学光学研究所访学期间选修了某专业课程,并担任该课的助教,负责批改作业。该课程课后作业题并不完全基于课堂所学,学生需要额外查找其他书籍和文献自学解决。选课的学生包括二、三年级本科生,一、二年级硕士生,博士后以及访问学者(已获博士学位,工作多年),几乎包含了高等教育的所有层次。批改作业时笔者发现,相同的作业题目,不同教育层次学生的回答存在明显的差异:(1)拥有博士学位的学生,能正确理解问题,把握关键点,思路清晰,回答问题简洁、全面、到位;(2)本科生理解问题往往有偏差,把握不住关键,回答文字冗长;(3)研究生比本科生情况好,研二的学生比研一的情况要好。

这引起了笔者的思考:博士、硕士与本科教育到底有什么本质差别?是哪些环节导致了这种差异?这些教育环节能否推广到其他的教育层次?

(一)模式的提出:研究生与本科教育的差异

课后书面作业,特别是需要学生独立解决问题的作业,可以反映学生两方面的水平:一是专业知识掌握情况,一般可以通过课堂讲授和课后习题获得提升;二是思维能力,体现在对问题理解的准确性和全面性、能否把握关键、表达是否清晰等,这与经历的思维训练有关。修课学生都是第一次接触这一专业课程,作业中表现出来的差异,本质上是思维能力的差距。

反思博士、硕士和学士的培养模式,导致思维差距的主要症结不在课堂知识传授环节,而是在课题研究阶段。研究生通过课题研究的科研训练,思维能力得到显著提升:

1. 课题研究成果是获得学位的主要评价指标,保证了思维训练的执行力。学生必须完成课题研究内容并达到学位要求,客观上形成了师生参与的强制性,激发了师生参与的主动性和积极性。

2. 课题无现成答案,训练思维广度。学生只能学习、借鉴前人成果不能照搬照抄,无法偷奸耍滑,提高了工作的独立性;课题内容往往是开创性的,尤其是博士课题,即使导师也无法准确预测结果,学生必须综合运用多门知识,主动自学,打通知识壁垒;在研究过程中,通过查阅文

献、分析比较、综合概括、融汇聚焦,思维更加开放。

3. 课题难度大,训练思维深度。由于问题没有那么浅显、直接,学生往往需要经历长时间“痛苦”的思考过程。随着思考的不断深入,迷雾一层一层被拨开,学生对原理、概念、方法的理解不断深化,认识更加深刻。

4. 课题研究时间长,思维训练充分。本科毕业设计时间短,通常为1个学期,约4个月。国内硕士生课题研究时间一般为1~1.5年,美国硕士以课业为主,课题研究不是必须的,一般为1年,是本科生的3~5倍。博士生做课题的时长一般为3~5年,是本科生的9~15倍,从时间上保证了训练更加充分。

5. 学术交流多,思维提升快。研究生一般都会经历开题评审、小组讨论、投稿评审、会议交流、毕业答辩以及参观实践等交流活动,会收集到诸多不同领域高水平专家、学者以及学生的意见与建议,这些环节与交流不仅有助于解决具体问题,还会使思维快速升华。

研究生通过课题研究训练,掌握了研究方法,提升了思维能力,具备了研究解决新问题的能力,

比单纯增长知识更加可贵。基于上述分析,笔者认为,以解决实际问题为主线的科研训练是知识向能力转化的有效途径,参照研究生培养模式,提出“缩比型”课程项目教育改革训练模式,将其应用于本科课程教学中,以解决目前国内大学本科生普遍存在的单纯强调知识、思维训练不足、学难致用的突出问题。

(二) 模式内涵

“缩比型”课程项目具备研究生课题研究培养模式的所有环节(选题、开题、学术交流、中期检查、论文投稿、审稿返修、撰写毕业论文、课题预答辩、课题答辩),具备研究生课题的特点。考虑到本科生的知识和能力起点较低、未经科研训练、课程学习周期短、学术交流条件有限等因素,在出题方式、选题规模、选题难度和论文要求等方面均弱于研究生课题。具体说明如表1所示。学生以小组形式参与实施,故称为“缩比型”。过程中有意增加了学生在师生前PPT汇报和接受不同研究方向教师指导的机会,强调教师对学生思维方式的引导、思维能力的训练、科研素质的养成,提升学生解决复杂问题的综合能力和高级思维素养。

表1 课程项目培养环节与研究生课题研究培养环节比较

| 序号 | 研究生培养 | 课程项目培养 | |
|----|--------|----------|---|
| | 环节 | 环节 | 说明 |
| 1 | 选题 | 选题 | 教师团队发布项目,学生自选,2~4人一组共题 |
| 2 | 开题 | 开题 | 纠正学生对所选课程项目理解偏差,明确项目主管教师、团队管理运行方式、时间进度安排等事项 |
| 3 | 学术交流 | 学术研讨 | 开展组内、组间研讨,鼓励与高年级学员、团队教师或其他教师等任何时间、方式和途径的研讨,鼓励张贴海报 |
| 4 | 中期检查 | 中期进展汇报 | 小组PPT现场汇报,安排1~3次,组内人员轮替,教师团队全体老师参加 |
| 5 | 论文投稿 | 提交研究报告初稿 | 按期刊格式撰写研究报告,提交给项目主管教师 |
| 6 | 审稿返修 | 审稿返修 | 项目主管教师反馈修改意见,学生修改 |
| 7 | 撰写毕业论文 | 提交研究报告终稿 | 课程主讲教师依研究报告打分 |
| 8 | 课题预答辩 | 项目预答辩 | 小组PPT现场汇报,组内人员轮替,教师团队全体老师参加 |
| 9 | 课题答辩 | 项目答辩 | 小组PPT现场汇报,教师团队全体老师参加,依表现打分 |

与本科毕业设计、研究生课题不同,课程项目研究内容与课程直接相关,并与课程配套使用;课程考核成绩以项目成绩为主,占比在60%以上,故称为课程项目。

课程项目覆盖课堂教学,延伸到课堂教学之

外,由学生课下完成。课堂教学不仅传授专业知识,还传授解决专业问题所需的理念、思路、方法、步骤和专业软件使用技能等,为实施课程项目搭建“脚手架”。过程中,教师团队持续对学生提供高水平、全方位和有温度的指导。课程项目

为知识向能力的转变搭起了桥梁,专业知识、多种能力和素质在解决课程项目的过程中融会贯通,是一种提升综合能力尤其是研究能力和高级思维的教育训练方式。

(三) 模式特征

“缩比型”课程项目教育训练模式基于项目,有研有讨,有答有辩,与通常所说的项目式、研讨式教学^[12]相同的特征是都基于项目或问题,区别如下:(1)“缩比型”课程项目强调的是无现成答案、急需解决的现实问题,具有创新性。课程项目由科研一线教师结合在研科研项目和课程内容提炼而成,能对生产、生活、军事、科研等发挥实际作用。学生围绕要解决的问题开展研究,需要设计就设计,需要计算就计算,需要实验就做实验,没有固定的模式和限定。研讨只是在解决课程项目问题过程中教师与学生间、学生与学生间自然发生的一种交流形式,不是为了研讨而研讨。(2)“缩比型”课程项目具备一定的难度,强调对课堂之外相关知识内容的自学能力,具有高阶性和挑战性。学生课下要花费较多的学习时间,进行更多思考,学生真正忙了起来。(3)“缩比型”课程项目要按流程严格执行九大教学环节(如表1所示),不能缺少,不能打折扣。(4)“缩比型”课程项目强调教师在指导过程中持续、高水平、全方位、有温度的反馈作用。(5)“缩比型”课程项目强调教师团队指导,团队构成强调不同研究方向教师的交叉融合。(6)“缩比型”课程项目的指导教师可以不是授课老师,不用承担课堂教学任务。

四、执行思路及要点

课程项目训练实施包含九大环节,依次为选题、开题、学术研讨、中期进展汇报、提交研究报告初稿、审稿返修、提交研究报告终稿、项目预答辩、项目答辩。通过名称不难理解其含义,但如何执行至关重要,直接影响教学目标的达成。应把握如下要点:

(一) 执行要点

1. 把握课程项目难度。设计课程项目是核心,小而深是最佳标准。项目研究内容不宜过宽,重点关注研究深度;应具有一定的难度,需要学生深入思考、补充学习课堂之外的知识才能解决;难度要适中,尽可能控制在两个月内完成,剩下的一个月可用于讨论、完善和机动。

2. 把控时间节点。项目指南一般在开课前一周发布;第一次上课,项目主管老师阐述课程项目内容,告知检查节点;其后按时间节点及时提醒、督促学生完成各阶段任务,确保项目进度。

3. 要求小组成员人人汇报。课程项目至少有四次PPT汇报机会:开题、中期进展汇报、项目预答辩和项目答辩。每次都由小组成员轮流上台汇报,教师随机点名提问,避免滥竽充数,使每个组员深度参与其中,了解项目全貌。

4. 保证高水平的持续反馈。高水平教师团队的协同指导是学生思维能力提升的关键。在各考核节点,教师团队均需集体参加;对于细节的指导,学生可请教项目主管老师,也可根据问题类型请教其他老师;研究报告初稿由主管老师反馈意见。

5. 保持高标准。教师要始终坚守高标准要求,指导学生提升能力,而不是随意降低标准。

6. 研究报告按学术期刊的格式要求提交。包含引言(研究背景、拟解决的问题)、研究方案、研究结果、数据分析与讨论、结论等,这实际上是按研究问题的思路阐述研究成果。通过这种方式的梳理,学生在分析问题、解决问题、知识综合运用和阐述问题等方面的能力会有一个飞跃性提升,有助于研究素养的养成。

(二) 适用范围

“缩比型”课程项目是一种提升学生解决复杂问题综合能力和高级思维的教育训练方式,也是研究型人才培养的重要途径,原则上适用于不同教育层次、不同学科、不同类型的课程,特别适合设计与实践类课程。但在执行阶段,要达到良好的教学效果,对教师素质、学生学习的生态环境和教学管理方面有一定的要求。

1. 教师应具备责任心和学术能力。从课程项目提出、研究过程指导,再到研究报告批改,主讲教师要额外付出传统课堂教学任务之外更多的时间和精力。如果教师在每个环节都打折扣,不是尽心尽力,不是高标准、严要求,或教师不具备指导能力,即使学生再努力,教育效果也是有限的。

2. 保证学生有一定的自由时间。想要完成课程项目,学生需要查阅大量资料,并结合要解决的问题深入思考和研究。如果学生没有这个时间和精力,即使教师做到位了,学生做不到,也达不到良好的效果。目前国内本科课程数量偏多,考虑到学生的时间和精力有限,可以每学期选择

一门与实际结合紧密的专业课采取该训练模式。

3. 教学管理部门完善对教师的评价。传统教学评价对主讲教师只计课堂学时。对于设置了“缩比型”课程项目环节的课程,采取教师团队方式,项目指导教师不一定是主讲老师,但也付出了很多的心力,如何科学评价这些教师的工作量及业绩也是教学管理部门需要认真考虑的问题。

五、应用实例

以我校“光学设计”“缩比型”课程项目为例,介绍该教育训练模式的具体实践情况。

(一) 实践过程

“光学设计”是我校光电信息科学与工程专业的核心基础课程,在大二秋季学期开课。笔者是该课程建设负责人,是这门课的主讲教师,负责课堂教学;同时也是课程项目群的责任教师,指导课程项目。

课程项目指导团队最初由4个研究方向、4名教师组成,现增加到7个研究方向、8名有丰富实践经验的一线科研骨干教师。教师中有6名博士、2名硕士(其中,1名教授、4名副研究员、2名讲师和1名助研),他们是课程项目的发布者和研发项目的主管教师。除笔者之外,其他教师不用承担课堂教学任务。

教师从科研遇到的实际问题中提炼课程项目,撰写项目指南,包括项目背景、拟解决的技术问题、研究内容、项目组织与分工建议、时间节点安排及检查内容。项目由学生自选,3人一组,自由组合,强弱搭配(以强带弱,共同进步)。2021年秋季学期,修课学员27人,共分9组,我们共发布了9个课程项目。主讲教师在开课发布项目指南,布置选题要求,让学生提前了解课程内容。首次课时,各主管老师依次介绍自己发布的课程项目,课后学生按小组自由选题,由主讲教师明确各组主管老师,开始按项目指南要求实施。学生根据选题指南中的建议,课下开展调研和相关原理的学习。课堂上笔者除了讲解像差理论和像质评价方法外,还会重点讲解现代光学设计流程、理念、思路、方法和步骤,以及专业设计软件的使用方法等,让学生有思路、有方法、有工具去解决课程项目涉及的实际问题。同时结合课程内容和课程项目,开展文献检索阅读和学术英语应用训练。

主讲教师按指南节点检查项目进展情况。选题后一周,以小组为单位,学生向教师团队汇报课程项目要解决什么问题、如何分步实施、如何安排时间节点和人员分工等,教师发现错误及时纠偏,避免学生发现问题时已无时间解决。为解决问题寻求帮助,学生小组内、同学间包括与高年级学员之间形成了非常活跃的讨论氛围。学生平日遇到的问题可以随时向团队的所有老师请教。我们在中期进展汇报、项目预答辩等环节组织课下集体研讨,团队教师对学生汇报情况给予点评、指导并提出修改意见,学生无论从PPT研究成果的展示到对问题的理解深度都进步很大。2020年因疫情和学生时间限制,我们在节假日组织线上研讨2次、线下汇报2次,每次超过3小时;2021年秋,组织线下讨论3次,每次从14:30至21:00多,约6个小时,师生一直保持高度的工作热情。

主讲教师提供《光学学报》和*Optics Letters*投稿的参考模板,要求学生按中英文学术期刊的投稿格式提交中英文研究报告。学生也可以自行查找、使用其他刊物投稿模板撰写研究报告,但要注明期刊名称。项目主管教师对提交的报告初稿进行审阅,提出修改意见。学生根据教师意见进行修改,在课程结束后一周内上交。

最后,项目小组对前期所有工作进行汇报,教师团队依据课程项目的完成等级(如设计的产品、实现一定功能的装置等)、研究分析的全面性、深入程度以及团队协作和管理情况等进行现场提问并打分,取所有老师的平均分作为答辩环节的最终成绩。项目成绩占课程考核成绩的60%以上(其中项目答辩成绩占60%,项目研究报告占40%)。

2021年秋季9个课程项目中,有4个项目的研究成果进一步深化拓展,参加了大学生创新项目和相关的国家A类竞赛。

(二) 实践效果

该教育训练模式自2019年起至今,已在我校“光学设计”和“应用光学综合设计”课程中进行了三个学年的实践,证明是可行的,教学效果显著,超出预期,得到听课学员和校院督导专家的一致认可。学员反映该课程不止是门专业课,还是一门综合素养课,给他们带来的不仅有专业知识上的收获,还有无形的个人能力与专业素质的提高,学习收获可以受益终生,希望此类课程多多开设。学生在解决课程项目问题的过程中,专业知识理解和运用能力、文献检索和阅读能力、

专业软件运用能力、任务规划设计能力、团队协作管理能力、学术英语学习运用能力、成果表达展示能力、批判性思维能力、研究素质等全方位同步得到提升;在克服困难的过程中,心智趋向坚韧成熟。有代表性的观点如下:

1. 专业知识理解和运用能力明显提升。学员反映学会了如何将所学光学知识应用于设计真正的光学系统中,会分析已有光学系统的设计指标和产品的亮点;能从一个全新的、未知的视角去分析看待与所学专业相关联的光学知识;提高了动手实践能力;体会到光学设计是一门完整的、成体系的流程,好的光学设计师应当熟悉其上下游领域的相关知识;自学能力得到极大锻炼。

2. 专业软件运用意识和能力明显提升。学员反映获得了很多关于专业软件的知识,学会了使用光学设计软件进行光学设计,建立了主动使用专业软件工具去解决专业问题的意识。

3. 文献检索和阅读能力明显提升。学员懂得了研究工作准备阶段参考文献搜集和整理的必要性和重要性;学会了文献检索和文献阅读的方法。

4. 学术英语学习运用能力明显提升。学员认识到专业英语的重要性,不再抗拒阅读英文文献;学到了专业英语的学习方法、与光学设计相关的词汇和句型等;初步掌握了专业英文文献的阅读方法和英文学术论文的写作方法。

5. 任务规划意识和设计能力明显提升。学员亲身体会到在规定时间内高质量完成设计任务,必须合理安排好各阶段的任务内容、规划好组员的任务分工等;在反复实践中,任务规划能力逐步提升。

6. 团队协作管理能力明显提升。学员深深感受到了找老师解决疑难问题、和同学讨论的重要性,在研讨中对知识点的理解更加深刻、设计更加完善。

7. 成果表达展示能力明显提升。学员掌握了PPT制作和使用方法、中英文学术论文的撰写规范和写作方法,具备了较好的口头汇报和论文写作能力。

8. 思维改变,思维能力明显提升。学员反映从十几年应试教育培养出的定式思维、标准答案思维中跳了出来,逐渐形成了创新思维和研究思维;建立了在解决问题中学习的思维,学会了通过归纳和总结,将碎片化知识逐步、不断完善自己知识体系的学习方法;特别是能够敢于质疑了。

9. 心智趋向坚韧成熟。在克服困难、一个问题一个问题解决的过程中,学员心智逐步趋向坚韧,

心态逐步趋向平和,解决难题的信心逐步增强。

10. 科研素质和能力明显提升。学员掌握了科学研究的思路和基本方法,具备了一定的科学素养。

跟踪这批学员修课后1年和2年的学习体会,普遍反映比暑期科技创新活动的收获更大,对参加专业竞赛很有帮助,思维能力的提升对学习其他课程都有益处。

六、结语

“缩比型”课程项目具备“创新性、高阶性和挑战度”的特点,搭起了知识向能力转变的桥梁,是提升学生解决复杂问题综合能力和高级思维的重要途径。三年的教学实践证明,该教育训练模式可全方位明显提升学生专业知识理解运用能力、文献检索阅读能力、专业软件使用能力、任务规划设计能力、团队协作管理能力、学术英语学习运用能力、成果表达展示能力、批判性思维能力等,学员心智趋向坚韧成熟。在实践过程中,学生和老师均付出了巨大努力,真正在“刀刃上”忙了起来。学生是真的有了兴趣,老师是真的用了心,在实践中师生共同成长。

该教育训练模式是普惠的,不只应用在少数尖子生身上。“缩比型”课程项目可以应用到不同层次的教学,让所有学生受益,能很好地解决“思维训练不足、学难致用”的突出问题,但其教育效果取决于执行阶段对关键要素执行的到位程度。

另外,课程项目成果可继续深化,参加大学生创新项目和各类专业竞赛,建立科研、课程、大学生创新项目和专业竞赛间的良性循环,学生在养成研究素养、提升能力(特别是深度思维能力)的同时,可以在本科阶段为社会发展作出贡献,这已在我校的教育实践中得到了证明。

参考文献:

- [1] 周刚. 应对信息时代教育挑战的思考[N]. 国防科大报, 2022-05-06(2).
- [2] 吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12):4.
- [3] YANG H L, CHENG H H. Creativity of student information system projects: from the perspective of network embeddedness[J]. Computers & Education, 2010(1):209-221.

(四) 搭建“拔尖人才引路、开放交流合作、自主实践拓展”的多样化创新平台

培养“四有”人才,必须把创新能力培养和
创新思维训练摆在非常突出的位置上。一是搭建
拔尖人才成长平台。实施“苗子培养工程”,从本
科阶段开始选苗子,本科后期为拔尖学员选定优
秀导师,让学生提前参与导师研究;根据武器装
备快速发展的现状,在本科生中遴选拔尖学员,
专门开设新装备教学班,增设新装备理论的相关
课程,让学员提前熟悉新武器装备,为部队储备
人才。二是搭建交流合作平台。进一步加强与军
地高校间的交流与合作,选拔优秀学员参加各类
交流学习活动,实施院校间学员访学交换培养,
组织开展校际综合竞技活动;大力开展第二课堂
活动,遴选尖子学员积极参加国际、校际竞赛活
动,形成品牌,提升层次和水平。三是搭建自主
实践平台。按照调整布局、优化结构、完善功能
的思路,加强实验室中心化、规模化、集约化建
设,建立学员动手能力培养实践平台;实行“开
放式管理、自主式实验”模式,全面开放实验实
习场所,学员根据自己的时间预约实验位和实验
项目,在教员指导下自主完成实验。

(五) 建立“鼓励特长发展、荣誉导向明显、过程管理精细”的制度化保证机制

提高育人质量,加强过程管理,必须构建适
应“四有”人才培养需要的相互配套、自成体系
的质量保证机制,确保人才培养质量持续提高。

一是注重特长发展。推行“本科导师制”,实施专
业和基础导师全程指导;开展基础主干课程分级
教学,进一步增强教学的针对性;实施学员自主
选课,学员根据个人学习基础和兴趣爱好进行选
择。二是突出荣誉激励。施行“荣誉制”,从德、
智、军、体等方面对学员进行荣誉评定,佩戴荣
誉校徽,开展荣誉活动;实施合训专业选择,采
取优学优选的原则,组织学习成绩优异、各项荣
誉高的初级指挥学员优先选择专业。三是严格质
量管理。开展“学年学分制”和“综合等级评
定”,对学员课程学习和课外素质拓展活动进行量
化管理,明确从入学入伍、学年考核,到转隶移
交、毕业分流等环节的工作内容、程序和方法,
严格规范教学实施过程,确保人才培养质量。

参考文献:

- [1] 做“四有”新时代革命军人[N].解放军报,2022-04-15(3).
- [2] 陈成法,刘增勇,李玉兰,等.“新工科”背景下军队院校人才培养模式的思考[J].军事交通学院学报,2019(9):55-57.
- [3] 着力培养有灵魂有本事有血性有品德的新一代革命军人[N].解放军报,2015-03-02(3).
- [4] 周益民,陈文宇.“互联网+”复合型精英人才培养探索与实践[J].中国大学教学,2021(1-2):31-32.

(责任编辑:毛鸽枝)

(上接第47页)

- [4] KOH J H L, HERRING S C, HEW K F. Project-based learning and student knowledge construction during asynchronous online discussion [J]. The Internet and Higher Education, 2010(4):284-291.
- [5] BILGIN I, KARAKUYU Y, AY Y. The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching [J]. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2015(3):469-477.
- [6] 薛志诚, 蔺平爱. 项目学习法在高等数学教学中的应用[J]. 教育理论与实践, 2015(18):53-54.
- [7] 张畅, 于海燕. 转型期新建本科院校人才培养模式变革探析[J]. 高等教育研究, 2016(9):60-66.
- [8] 董艳, 和静宇. PBL项目式学习在大学教学中的应用

探究[J]. 现代教育技术, 2019(9):53-58.

- [9] 李猛, 孙皖, 马在勇, 等. 高校本科生必修科研项目训练课的改革探索[J]. 实验室研究与探索, 2020(10):198-202.
- [10] 邱玉婷, 史成坤, 齐海涛, 等. 体验式科研训练课程的设计与实践[J]. 实验技术与管理, 2021(4):250-253.
- [11] WANG Rui, ZHANG Xicheng, SI Lei. Comparison and enlightenment of optical higher education between America and China [EB/OL]. (2017-08-16) [2021-12-27]. <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie-on-27-Dec-2021>.
- [12] 陈庆章. 大学教学常见问题解答 600 [M]. 北京:首都师范大学出版社, 2020:281-360.

(责任编辑:毛鸽枝)