

学化和规范化的道路。同时,还应注意发挥考核的导向作用,变革考核内容和方式,建立严格的实践性教学考核体制,对学员在实践性教学中的考核进一步细化标准,完善学分制改革,将学分制引入到实践性教学环节中,与理论课学分同等对待,为学员的个性化发展、实践性教学的改革提供制度保障。

(三) 依据实践性教学体系,制定教学计划

实践性教学计划体现了以学员知识、技能、能力和素质协调发展的核心,与理论教学环节相辅相成。依据渡河指挥专业的学科特点,和专业的定位与特色,在原有相关教学资料的基础上,按照循序渐进的方式,进一步有序地构建起一个与理论教学计划相互匹配、相互联系、相互补充的相对独立的实践性教学计划,并进行以下调整、充实与改进。

(1) 重新审视和调整课时分配

除将实践性教学课时增加到应有的量外,还应适度向重要环节和课程倾斜,加大本专业实践,减少一般性实践,加大综合性实践,减少单一性实践。一方面是增强学员对部队的认识,增加部队实践的时间和次数,使学员认清定位,把握发展方向。另一方面是增加与渡河指挥专业密切

关联课程的实践教学时间,提高实践性教学的针对性和效益性。第三是增加毕业实践的时间,毕业实践应该是综合性的实践过程,是实践性教学的提高层面,通过调整临职训练的和综合演练的时间,增加新训法、新战法的内容,提高毕业实践指向性。

(2) 充实信息化实践教学内容

根据信息时代特点,构建创新性教学内容体系,把学科前沿理论和综合知识列入实践性教学内容,把利于学员科学思维的内容贯穿其中,把信息化条件下作战训练的内容融入其中,特别是专业实践和毕业实践的内容,更加要体现出信息化战争的特色。

(3) 改进实践性教学的手段

首先我们可以广泛利用当前的渡河桥梁装备模拟系统提供的逼真的训练环境开展训练,同时将模拟训练系统与校园局域网接轨,使全体学员都能参与训练,还能减少实装的训练损耗。其次,在实践性教学活动中要大力提倡启发式、开放式教学,以教员为主导,学员为主体,训练为主线,教学中充分调动学员的积极性、主动性和创造精神。要突出讲练结合,以练为主,在讲的指导下练,在练的基础上讲,引导学员积极思维,提高学员理论水平和实践能力。

夯实基础,面向军队,构建创新能力生长平台

——物理实验系列课程的建设与改革

国防科技大学 理学院,何焰蓝 邓正才 杨卫新 董一康 强黎全

我校肩负为全军培养高层次、高水平、高素质的专业技术和指挥人才的任务,作为理工科学生必修的重要基础课程——物理实验课程在培养学员扎实的物理基础、严谨的科学态度、全面的实践能力、良好的科学素养和开拓创新精神等方面发挥着其他课程无法替代的作用。

近年来,物理实验教学改革取得了很大的成绩,但也有一些问题没有得到有效解决,如重教师传授,轻学生研究;重学习效果,轻学习过程;重书本知识,轻动手操作;重考试成绩,轻整体素质等。这些都极大地抑制了学生的学习兴趣和培养学生的创新思维、创新精神和创新能力。

在分析不同类型军校学员特点的基础上建设面向不同对象的分层次课程体系,在先进教学理念特别是建构主义理论的指导下按照低年级本科生的认知心理规律合理设计教学内容,采取丰富多彩的教学手段和模式,将能力培养和创新理念贯彻到课程实施的所有环节,取得良好效果。

一、建构主义学习理论与创新教育理念

建构主义学习理论的哲学根源可追溯到古代的苏格拉底、柏拉图和康德,从上个世纪90年代开始,该理论逐渐成熟、付诸实践、取得成功并得到广泛认同。该理论认为,知识只能存在于人的心灵、意识之中而不是游离于外部物质世界中;人的心灵具有主观能动性,学习者理解事物和

现象,不断地在原有知识的基础上再创造和再加工,从而建构出新的知识。学习的本质就是在精神世界中建构新的知识,这就是“建构主义”这一称谓的由来。

显然,在对学习的各个要素的认识方面,建构主义有别于传统的教育理论。知识观方面,建构主义认为知识是主观的和动态的,强调学习过程中学习者主观能动性的发挥,强调知识再加工、再认识、不断深化、不断积累的重要性。学习观方面,强调学习者的潜能、多样性和差异性。学习观方面,从传统客观主义教育理论的外部输入论转移到知识的主观建构。教师观方面,教师是学习者进行意义建构的引导者、诱导者,而不是控制者和灌输者,学习者才是认知的主体。教学观方面,教学过程既是学习主体的自主建构过程,又是知识建构的社会过程,情景、协作、会话和意义建构是教学过程中不可或缺的四大要素。

建构主义要求教学设计模式应更具弹性、更动态、更有开放性;主张从传统的线性设计转向非线性设计,从传统决定论和期望的可预知转向非决定性的不可预知,从传统的封闭或半开放系统转向开放系统;教学设计过程模式应以“教”为中心转向以“学”为中心,由传统的将知识分科传授转向为注重学科整合的学习环境。

创新教育以培养学员的创新精神和创新能力为目的,立足所学,从实际背景和问题出发,在教员的引导下确定课题,通过观察、实验、分析、归纳、论证等方式进行学

习。从问题的提出, 方案的设计与实施, 结论的得出与论证, 整个过程重思维、重参与, 具有主体性、合作性、研究性和创新性。

综上所述, 建构主义的知识观、学习观与创新教育理念是完全吻合的。物理学发展的每一步都离不开物理实验创新的成果, 没有创新, 就没有今天的物理学, 也就没有今天的人类文明。因此, 实验物理教学理论应在创新教育中担当重任, 建构主义学习理论就成为指导物理实验课程改革的有力工具。

二、改革物理实验课程内容体系, 搭建创新能力培养平台

物理实验课程面向低年级本科生开设, 在此阶段, 学员的智力活动能力处于或接近人生的最佳状态: 注意力强而且持久, 能长时间集中于某一对象或专题内容; 主要依靠理解记忆, 能借助摘要、图表和索引等有效形式把握事物的内在联系, 保持记忆的准确性和快速反应能力; 思路宽广, 看问题不再停留于表象, 能自觉从本质上看问题, 力求追根问底; 由形式逻辑向辩证逻辑形式过渡, 逻辑推理能力强, 接近联想、类比联想和对比联想活跃, 为扩散思维和创新思维活动提供了很好的条件。

物理实验课程要求学员运用学过的物理理论, 把握概念的复杂性和各种不同的仪器、测量机理和工程思维, 灵活地应用到自己的实际操作中去。

国防科技大学本科学员分工程技术类和指挥类, 他们将来的工作性质和专业有很大的区别。我们重新审度军队院校物理实验课程与地方综合大学的共性和个性以及现有的教学体系, 围绕学员创新能力和创新素质的培养, 在建构主义学习理论的指导下对物理实验教学作了一系列的改革, 在重构教学体系的同时搭建了创新能力培养的多种平台, 学员的军事素质也得到很大的提高。

针对实验课的教学特点, 改变以往被动式教学为灵活多样的主动式学教。在内容编排上寻找基础与前沿接轨的切入点, 将教学内容分成物理基础实验、综合设计性实验、技术物理实验、研究型与小课题实验、计算机模拟实验等五个层次, 以供不同知识背景、不同培养目标和不同志趣的学员按照需要选择, 构筑了具有有机联系符合科学发展规律的层次化实验体系。学员能在这些不同的实验平台上能更好地得到创新能力的培养。

在层次化实验创新体系的构筑中, 我们融入了以下的理念:

(一) 与时俱进的理念

注重物理实验的时代性与先进性, 力求与现代科学技术接轨, 将计算机技术、光纤技术、磁共振技术、光谱技术、传感器技术、光信息处理技术等现代科研成果渗透到经典的学生实验中, 激发学员的主动学习的积极性与创新热情, 培养综合实验能力和创新能力。

(二) 紧密跟踪军事发展, 不断融入军事高科技技术

军事高技术处于当代科学技术前沿, 对武器装备发展

起巨大推动, 它的许多成果来源于物理学的基本原理和思想, 与物理学有着千丝万缕的联系。在物理实验中融入军事高科技背景的实验, 如碰撞打靶实验、水下通讯实验、电磁炮实验以及 GPS 定位实验等, 一是可扩展学员的科技视野, 二是可提高学员的军事科技素质, 为我军培养高素质的军事指挥人才和科技人才打下更好的基础。

(三) 提炼不同实验方法, 开拓学员创新思维能力

实验介绍的放大测量方法, 例如光杠杆方法、光泵磁共振实验的光抽运和光放大法, 是培养学员创新能力的一种很好的方法; 静电场模拟稳恒电流场实验介绍类比法, 通过类比联想, 调动人的统摄思维力, 提出新的创造性设想; 分析法贯穿所有的实验, 电学实验中将整个电路分割成几个回路分别进行检查分析以快速排除电路故障; 通过综合已有的技术来开发新的技术产品, 已成为当今技术创新的主要方式, 综合法在 20 世纪的科技创新中已发挥了重大的作用, 正是出于这样的考虑而编排了光栅光谱仪和核磁共振实验。

三、改革实验教学模式, 构筑实验教学创新平台

实验课程是一门集理论和实践为一体的课程, 尤其在教学方法和教学过程中与理论课程有很大的区别, 在建构主义学习理论指导下对教学模式进行了如下改革。

(一) 培养指挥能力与协同作战能力

协作能力的培养是实现群体创新的重要环节。有时将学员分成若干实验小组, 教员提出实验内容的不同侧重点和要求, 各实验小组自行研究和设计, 各组员详细分工协同完成实验内容, 由此提高学员的协作能力。

有时教员从物理思想的角度和不同的教学方法去引导学员在做物理实验的同时提高学员的军事素质。例如通过改变实验条件来模拟实战条件的改变, 可以让学员研究系统在不同条件下的表现来探求武器发挥战斗效能的最佳条件, 研究装备之间的优化组合和协调搭配以组合成整体有效的作战体系, 达到最佳的综合效能, 进一步深入研究各军种结构的整体配套、同一军种的诸兵种结构的整体配套、人员与武器装备的整体配套、作战部队和保障部队系统配套, 人员之间的协作能力, 以确保能有效地实施诸兵种的联合作战。

(二) 营造创新文化氛围, 激励学员创新

为了突出实验物理的高品位文化功能和在学员创新能力培养中的强作用功效, 实验室建立了一个有关物理实验的大型文化宣传走廊, 图文并茂, 渲染力强, 利于培养学员的创新能力。

在科研和创新工作中, 对研究对象的来龙去脉, 对事物的发展特点和规律进行深入分析, 将有助于开拓研究方向, 启发创新灵感。文化走廊介绍了美国的物理学家评出的“最美丽”十大物理实验, 学员从中体验出科学前辈们怎样利用最简单的仪器和设备, 抓住“最美丽”的科学之魂, 得出最根本、最单纯的科学结论, 从中得到辩证创新思维能力的提高。

大量的创造发明事实表明,想象、灵感和直觉是创新思维中的精华。创造能力的大小和一个人的知识量、想象力成正比。要培养想象能力,很重要的一点,就是要见多识广、博览群书、博采众长。文化走廊,介绍实验中的基本原理在现代科学技术以及现代军事领域中的典型应用,安装与前沿科学的“接口”和“窗口”,使得学员受到启发,培养学员的想象思维能力,激发学员创新激情,更好地进行创新活动。

(三) 发挥创新基地的创新孵化作用

物理实践创新基地牢固把握建构主义理论强调的“学习者为主体”的教育理念,以“学员为主体,教员为主导”为原则,鼓励学员自主创新。

学员自提、申报课题并得到教员认可者,取得学校科技创新研究项目立项者,参加保利杯、挑战杯竞赛者,参加物理实验项目研究并制作多媒体课件者均可加入基地的创新实践活动。

现代教育理论研究表明,互动性是有效学习的关键特征。在创新实践活动中,采用了群体激智法,通过小组讨论的形式,围绕创新课题,动员、激励大家提出尽可能多的创新设想,从而为获得最佳创新方案创造良好的条件。通过小组间的合作学习,学员有机会创造和表达自己的思

维、共享和批判别人的观点,有机会与同伴、教员形成广泛互动,促成其获得高级认知策略。学员在基地完成了许多创新实践课题,所有项目全部通过评审,其中多项获得优秀,并在国外期刊和国内核心期刊上发表论文数十篇,创新基地开展的物理实验课件竞赛使多位同学获得了奖励。

(四) 延伸物理实验的触角

创新既要新颖,又要先进,这就要求全面调研创新课题的历史、现状,及其国际国内动态,知己知彼,才能既不重复别人的工作,又能扩大视野,活跃思维,汲取别人成果的精华,再通过自己的创新活动,形成独特的设计方案。在校园网上开出了许多虚拟实验,用以弥补现有实验设备的不足,努力展示更多内容、方法以及技术新颖的实验;同时在网上载入了大量的与现有实验内容相关的现代科学技术的背景和交叉学科的延伸知识,网页提供与大量相关网站的链节。

大学物理实验课程在培养高素质创新型军事人才方面越来越显示出其重要性,创新教育本身是一个不断发展和完善的教育理念,在先进的教育理论指导下分析和解决新问题,不断完善教学内容,丰富教学手段,探索合理有效的教学模式,将使这门课程在培养高素质创新型军事人才方面发挥更大效能。

实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划的探索与思考

国防科技大学 航天与材料工程学院, 丛广年 钟芳程 谢凯 唐乾刚 汪赵新

全面实施素质教育,培养学员的创新精神和实践能力,是当前高校教育改革的重点内容。高校本科教育的特点在于大学一、二年级主要是基本理论和基本知识学习,目的是打牢基础。进入大学三、四年级后,则主要展开学科基础和专业课程学习,此时,学员已经了解和掌握了本专业方向的相关理论和知识,可以通过开展科研实践等创新活动来不断地加深对专业知识的理解,实现理论和实践相结合。实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,完全符合高校本科教育教学规律,对培养高素质综合性人才具有极其重要的作用。

一、创新研究计划的实施背景

航天与材料工程学院在2005年底召开了教学研讨工作会议,对近几年来学院在教学实施过程中的经验和主要做法进行了系统地总结,制订出台了《教学规章制度文件汇编》,其中重点修订了培养学员创新精神和创新能力的两项制度,即《学科竞赛组织实施及奖励办法》和《本科生创新研究训练计划实施办法》,两项制度的核心内容在于实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划。实施该计划的必要性在于:

(一) 教员跨院区教学,学员和教员之间的沟通偏少

目前,本科学员一、二年级在三号院实行统一施教,教员上完课马上就需要乘班车回家,学员和教员之间缺乏

相互交流的时间和空间,教员只能通过答疑和布置作业来掌握学员的学习状况,这显然是不够全面的。另一方面,学员也不了解教员在从事哪些领域研究,同时对自身所学专业的历史沿革、现状和发展趋势也茫然不知。这种教员和学员之间的缺乏了解,不仅影响了教员的施教质量,也降低了学员的受教质量。

(二) 学员本科毕业后,无论是继续深造还是参加工作,都是理论和实践相结合的过程

实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,最大受益者还是学员。在创新实验室中,他们不但应用了所学知识,还探求到了更多其他的相关学问;不但成功地开发了实验作品,还深入地体验了团队的合作,这些都是平常的课堂教学中所学不到的,是一种宝贵的财富,也为他们继续深造或走上工作岗位打下了扎实的基础。因此,越来越多的学员向往成为实验室的成员,到实验室开展科研创新工作。

二、创新研究计划的实施方案

实施高年级本科学员进实验室进行创新研究计划,是在本科学员进行正常的学习过程中,利用业余时间进行的有组织、有指导的、有别于毕业设计工作的科研活动。

(一) 参与对象

学习成绩列专业前50%以上或经学院主管领导批准的