

物理类专业应用型人才培养模式探究

柳闻鹃,朱善华,刘良科

(湖南工业大学 理学院,湖南 株洲 412007)

摘要:国内地方高校物理类人才培养模式仍处在改革和探索阶段。要构建合理的培养模式,就要树立正确的教育观念,准确定位专业培养目标。我校物理类专业“厚基础、强实践”的人才培养模式,有利于培养基础厚实、能力较强的高素质应用物理学人才,提高了人才培养质量。

关键词:地方高校;应用型人才;应用物理学;人才培养模式

中图分类号:G640 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-5884(2014)03-0069-03

地方本科院校如何根据学校自身特点和所在地区经济建设的实际情况,恰当地选取人才培养模式是值得深入探讨的课题。近年来,我们以应用物理学专业为例,对物理类应用型人才培养模式进行了研究与探索,逐步形成了物理与材料相结合的特色,实践效果较好,得到了社会认可,就业率逐年上升。

1 物理专业应用型人才培养模式现状分析

近十年来,通才教育是高等教育改革的趋势^[1],美国加利福尼亚理工学院、斯坦福大学、麻省理工学院这些世界一流大学的应用物理专业培养模式均强调数理基础的重要性,同时开设与物理学有密切关系的新型领域学科的课程,学生有充分自主选择应用方向的机会。国内地方高校物理类人才培养模式仍处在改革和探索阶段,未形成一般的体系,主要存在以下问题。

1.1 理、工脱节

目前本科院校应用物理专业的开办可分为两类:一类是在原先纯物理专业的基础上,通过适当调整教学计划建立的;另一类是在完全工科背景下开办的。前一类往往缺少工科背景,只有纯理科的基础,教师教学和科研偏理论,涉及工科应用的少。由于教师本身大多数毕业于纯物理专业,有扎实的物理基础,但对物理原理在相关工程技术领域中的应用不够通晓,在专业教学中往往与工程应用脱节,培养的毕业生虽然理论知识厚实,但面对实际工作时往往不知所措,不能很快上手,用人单位不满意,就业率不高,又反过来影响了生源的选择,限制了应

用物理专业的自身建设与发展。而后一类工强理弱,甚至理科工化,科学教育被明显弱化。由于师资偏工科,理念偏工科,理科基础薄弱,培养的毕业生经过若干年的工作实践之后发现,功底欠佳,后劲不足,创新乏力。

1.2 基础“软化”

目前,我国还未形成规范的岗前培训制度,用人单位只录用与某种岗位相对应的专业人才,希望被录用的人员能够立即上岗工作,其专业越“专”越好。为了迎合社会的需求,又由于总学时有限,学校在培养计划中往往将一些基础理论知识的学时压缩,“软化”基础,增加许多工科类专业课程,以尽量突出专业内容的特点。这些技术性的专业课程不仅使学生投入到繁杂的课程学习中去,同时使一些重要的基础理论课程的内容科普化,结果使学生的数理基础下滑,潜力变弱,造就出一批“万金油”式的毕业生,什么都知道一点,但哪一门也不精通。

2 应用型物理专业人才培养模式的构建

要构建合理的培养模式,就要树立正确的教育观念。“教”是手段、是基础、是前提,“育”才是目的、是人才培养的归宿。为此,我们构建了“厚基础、强实践”的人才培养模式(见图1),明确提出了整体优化培养方案的基本原则:一是理论与实践并重的原则;二是知识、能力、素质协调发展共同提高的原则;三是因材施教,充分体现学生作为教学活动主体的原则;同时,明确教学体系,纵向按通识教育、专业基础和专业方向三个平台设置,横向按理论教学体系、课内实践教学体系、课外实践教学体系和因材

施教四个部分设置。根据上述原则和框架制定应用物理本科专业培养计划,通识教育课程占总学时(学分)的 32.4%,专业基础平台课程占总学时(学分)的 43.5%,专业特色、专业方向平台课程占总学时(学分)的 24%。培

养计划的顶层设计,优化了人才的知识、能力和素质结构,突出了学生个性的发挥和创新精神的培养,也为培养应用型人才创造了条件。

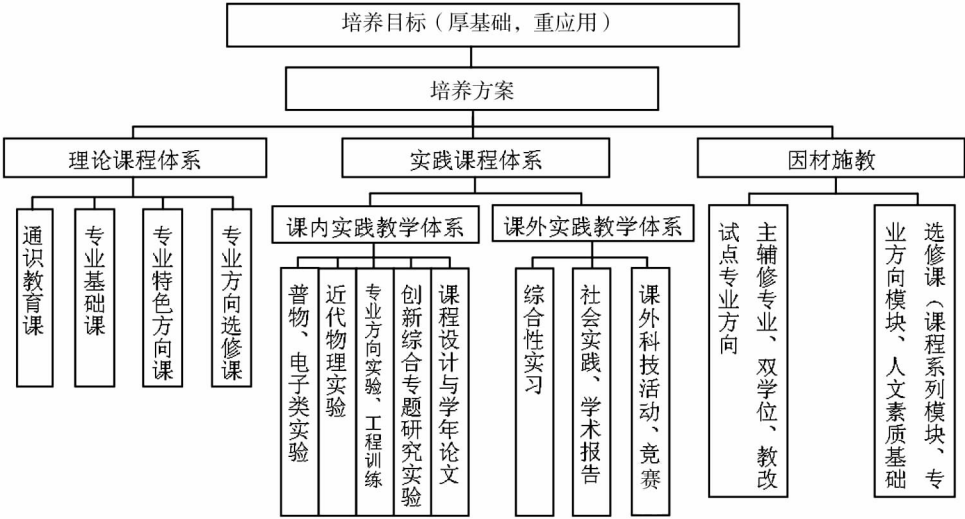


图 1 物理学专业“应用型”人才培养模式

2.1 夯实基础,理、工渗透

物理学是一切工程技术的基础,物理学回答“是什么”“为什么”,工程技术回答“做什么”“怎么做”,处理好“是什么”“为什么”与“做什么”“怎么做”的关系,是物理学课程与工程相关课程交互渗透的关键^[2]。通过构建知识单元,突出物理教学的基础性:即突出作为自然科学基本规律,能长期发挥作用的基础性内容;突出通过渗透、融合可伸向工程技术学科与课程的基础性内容。

2.1.1 增加数理基础课时,删减部分工学课程

一是增加数理基础课程的学时数。将“普通物理”分为力学、热学、电磁学、光学、原子物理学 5 门课,将“理论物理”分为理论力学、电动力学、量子力学、热力学与统计物理 4 门课。“数理方法”由原来的 56 增至 72 学时。课时增多,各方面的内容都能讲深讲透,打下的基础比较扎实^[3],这样的课程设置将会保证学生有一个较强的数理基础。二是尽量避免教学内容重复。考虑到力学的基本原理已在“力学”中讲过,将“理论力学”改为“分析力学”,由原来的 64 学时减少到 32 学时。三是压缩一些内容相对陈旧的课程的学时数。如“基础物理实验”由原来的 100 学时压缩到 60 学时。四是删除了一些专业方向及所属专业课程。如删除了凝聚态物理、计算物理等方向及所属专业方向课程,删除了部分计算机课程如单片机原理等。

2.1.2 改革专业课程,实现理、工渗透

适当拓宽专业口径,实现理工渗透,关键在于课程改

革,使学生获得完整的专业知识结构。我校应用物理学专业材料科学方向设置了 6 门专业课:材料科学基础、材料科学导论、材料工程导论,其中材料工程导论课程又以固体物理、量子力学、电动力学等物理学课程为基础,从材料的组成、微观组织结构与宏观性能的关系到各种材料形成原理、性能特点以及制备、成型和改性的原理、特点等,为学生打下系统、完整的材料学专业理论基础。还开设了材料的物理性能、材料现代研究方法课程,课程以实验为主,在综合“力学”“电磁学”“热学”“光学”等普通物理学原理的基础上介绍材料研究方法、材料科学与工程通用设备的原理及材料宏观性能的测试技术和手段,具有较强的应用性。另外,为了强化学生综合运用所学专业知识和提高计算机解决实际问题的能力,还设置了材料设计与计算课程,该课程也可以说是“固体物理”“量子力学”“热力学统计物理”知识在材料科学的延伸和拓展。

2.2 重视实践教学环节,加强能力培养

实践教学是培养学生动手能力、提高综合素质的有效途径。通过实验、课程设计和各类实习等实践环节使得学生掌握实验的基本知识、方法和基本技能,培养学生的动手能力和工程实践能力。一是建立层次分明、完善的实验课程体系。将实验课程体系分为:基础物理实验、近现代物理实验和材料物理实验三个层次。基础物理实验的选择坚持两个原则:第一,通过基础实验项目可以训练学生基本的实验方法、手段和技能。第二,所选实验包括了物理实验领域中既有特别重要意义又蕴含了丰富设

计思想的内容。选取那些从应用技术中把物理问题提炼出来的、有明确物理内容的、并且与实用技术有紧密联系的项目,重点让学生从中学习物理原理、方法和训练实际动手能力^[4]。三个层次的实验均减少验证性实验,增加综合性、创新性实验的比例,以培养学生创新能力和工程实践能力。二是课程设计的选题做到理论与工程实际相联系。在课程设计中积极开展科研训练项目(SRT),进一步训练学生分析问题、解决问题和创新研究的能力。让学生较早参加科研训练,在科研实践中学习。头两年比较系统地打数学和物理学的基础,从第三年开始连续三个学期,每学期都开设有两门以上专业课程。为加强创新与实践能力训练,大多数课程都配有一周以上的课程设计。课程设计的选题与工程技术相联系,将该门课程的知识运用到实际问题中去。如理论力学课程结束时,带学生参观工厂、工地的实际机械装备和结构部件,由学生自己建立、分析模型并完成计算。三是对实践活动进行整体规划。从大一到大四,按照认知—验证(基础)—

综合—设计—研究 的层次安排实践教学内容,实践教学占总课时的 32.8%。建设了时代新材、南车电机和硬质合金公司 3 个稳定的实习基地,物理专业学生参加改造的实验仪器近十台套。

参考文献:

[1] 陈火英,曹林奎. 通才教育——高等教育发展的趋势[J]. 教育探索,2003(12):39-41.

[2] 王建邦,张旭峰,杨军,等.“大学物理”教学模式改革的研究与实践[J]. 物理与工程,2006,16(3):62-63.

[3] 王永刚.“理工融合”教育理念与北邮应用物理学专业培养计划[J]. 北京邮电大学学报,2004,6(3):48-49.

[4] 柳闻鹃. 工科院校物理实验内容改革探析[J]. 株洲工学院学报,2002,16(1):94-96.

(责任校对 朱正余)