



物理学人才多元化协同培养模式的研究与实践^{*}

丁益民 周斌 杨昌平

(湖北大学物理与电子科学学院 湖北 武汉 430062)

(收稿日期:2016-12-02)

摘要:针对社会对人才培养的新要求和当前高等教育改革的实际,提出了一种“以人为本,因材施教,分流培养”的物理学专业多元化人才协同培养模式,阐述了该教学模式的设计思路、人才培养方案、课程体系、教学方式和教学方法,并简要分析了教学成效。

关键词:大学物理教学 创新人才培养 多元化 协同

1 引言

进入21世纪以来,社会对人才综合素质与创新能力提出了更高的要求,然而我国目前高等学校在培养学生的创新意识、创新精神和实践能力等方面还存在明显不足,因此开展对创新型人才培养模式的研究具有重要的意义.为此我国许多高校就如何通过改革人才培养目标、课程方案、教学方法与教学手段等方面,以适应国家和社会发展对人才培养的新要求,做了很多研究工作^[1~5].这些研究型大学的教学改革多依托其雄厚的学科优势,其成功的经验不能直接移植到我们这些学科基础相对不足的教学研究型大学.近年我们结合我校教学研究型大学的实际,针对物理学专业的人才培养目标、课程体系、物理实验的教学模式以及实践教学的形式等进行了一系列的改革并取得了丰硕的成果.我们确立了多元化人才培养目标,体现“以人为本,分类培养”的教育理念;构建了“三元协同”培养模式,充分利用了校外资源加强对实践能力培养;提出了“课内外一体化”实验教学方式,全方位地贯穿了对学生创新精神和实践能力的培养.通过近5年的教学实践,收到了良好的教学效果.

2 主要问题与设计思路

2.1 主要解决的教学问题

(1) 物理学专业人才定位的问题

我校的物理学专业前身是物理教育专业,以前主要是培养中学物理教师,随着社会对物理综合型、创新型人才的需求,这种单一的培养目标不能适应社会的需要,必将按照物理学多元化人才培养目标重新设计.

(2) 物理学专业人才的多元化培养针对性不强、实践资源不足的问题

我们的物理学专业在高年级分物理基础理论型、物理应用型、物理师资型3个方向进行教学,这3个方向的教学特别在实践教学方面仅靠学校资源是不够的,怎样充分利用校外资源,促进实践资源的最大化是一个重要的教学问题.

(3) 物理学专业在学生综合素质培养方面相对滞后、实践教学不足的问题

物理学专业在低年级开设的课程大多是通识课程和基础课程,这些课程偏重基础知识的教育,而忽略了对学生综合素质的培养.怎样运用现代教育理论、引入先进的教学方式,将综合素质培养贯穿于中低年级的课程教学中,促进学生综合实践能力的培养是一个关键教学问题.

(4) 地方性高校科研基础相对不足导致创新教育难以开展的问题

我校作为地方性高校受科研基础的限制,对学生开展创新实验教学,在教师和学生方面都存在着一定的困难.怎样结合我校实际将现代信息技术引入物理创新性实验的教学中,开展基于信息技术的

^{*} 物理学国家级特色专业建设项目,项目编号:TS10985;物理学主干课程国家级教学团队建设项目,项目编号:030-071080;物理学湖北省重点学科建设项目,项目编号:030-071080

作者简介:丁益民(1965-),男,硕士,教授,硕士生导师,研究方向为物理课程与教学论、统计物理与复杂网络.

本科知识水平的教学研究,促进学生创新能力的培养是一个不能回避的教学问题.

2.2 设计思路

针对当前社会对创新性人才培养的实际和我国高等教育大众化发展阶段的特点,依据协同理论、现代教育理论与信息技术理论,结合我校办学定位与专业目标转型,以及在省级“物理实验教学示范中

心”、国家级物理学“特色专业”和国家级“物理学主干课程教学团队”等建设项目的研究基础上,设计多元化人才培养方案与多模块课程体系,构建基于协同论的“三元协同”培养模式,基于现代教育理论的“一体化”课内外协同教学方式和基于现代信息技术的“融合式”课程间协同教学方法,强化学生创新能力和实践能力的培养,如图1所示.

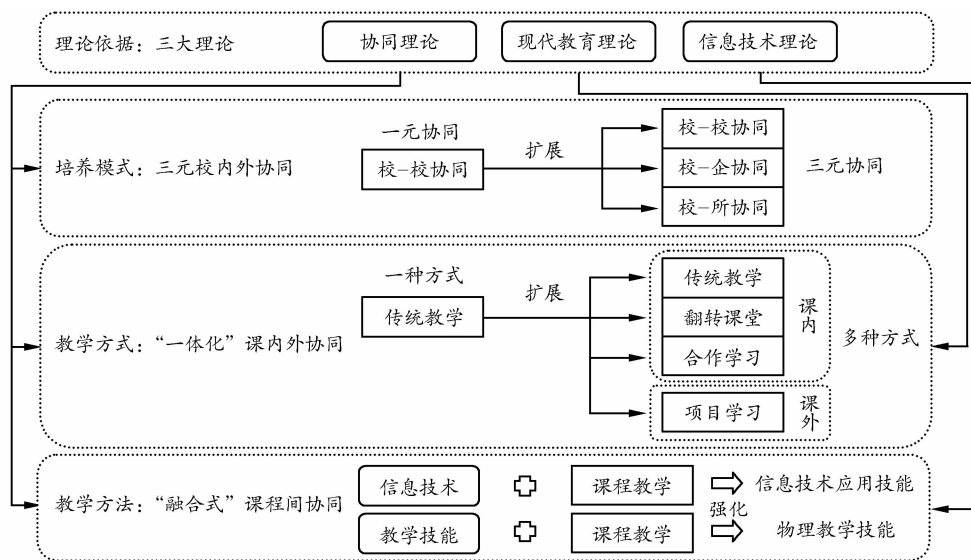


图1 设计思路

3 教学改革的主要措施

(1) 引入现代教育理念,改革人才培养目标,构建多元化人才培养方案与课程结构

在人才培养目标构建中,我们认为教学研究型大学培养的人才不仅具有共性,而且还具个性;不仅要有宽厚的知识基础,而且还应拥有勇于开拓创新

的精神和能力.人才培养模式必须符合学校的定位,适合社会对人才的要求.为此,我们确立了“三阶段、五平台、三模块”的人才培养实施方案,构建了物理基础理论型、物理应用型、物理师资型3个方向(模块)的人才培养课程体系(图2).实现了物理学专业由单一“师范教育”人才培养模式向多元化人才培养模式的转变,符合当今社会主流的教育理念.

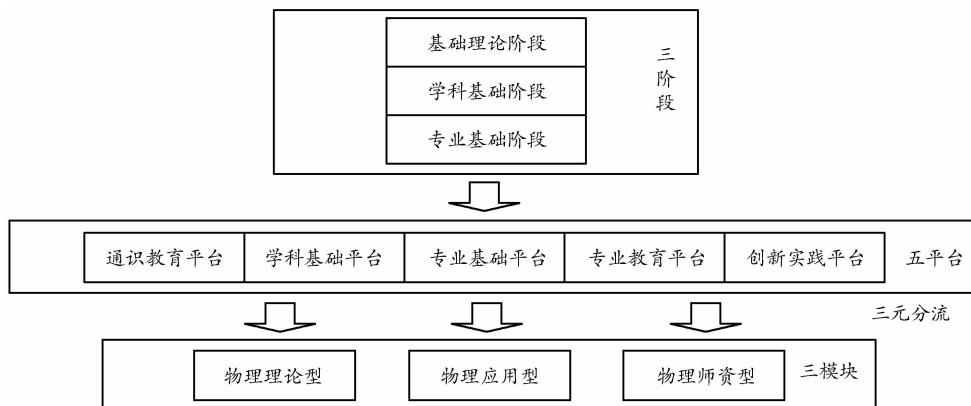


图2 课程结构图

(2) 提出多元化协同培养模式,建立“校-所”、“校-企”、“校-校”三元协同机制

为实现多元化人才培养目标,我们建立了三元

协同培养机制:与理论物理所等“校-所”协同培养物理理论型人才,与杭州精科教学仪器有限公司等“校-企”协同培养物理应用型人才,与武汉市四十

九中等“校-校”协同培养物理师资型人才(图3). 这种校内外协同培养机制加强了校外实践资源的利用,既促进了一批稳定的高校学生实习实践基地建设,又为学生的就业与深造拓宽了渠道.

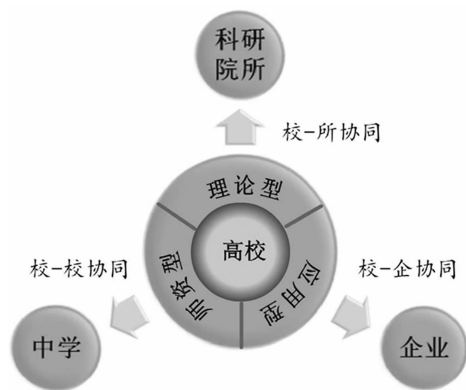


图3 三元协同图

(3) 将现代教学方法与传统教学方法相结合, 创建“一体化”课内外协同教学方式, 全方位地培养学生的综合素质和创新能力

在物理实验教学中, 课内依据3个层次的实验分别采用“传统教学”、“翻转课堂”和“合作学习”的多元化教学方式. 使学生的动手操作能力、口头表达能力和创新能力依次得到提高; 通过“项目学习”, 以项目驱动将科学研究、学科竞赛以及课外科技活动等与物理实验相结合. 在实验课教学中融入学生口头表达能力和科研能力培养, 在课外活动、学科竞赛以及实践环节中进一步延伸这些能力的培养(图4). 这种“一体化”课内外协同教学方式将课程教学与科学研究、课外科技活动、学科竞赛、教育实习以及毕业论文等实践环节相融合, 有力地促进了学生

综合素质与创新能力的培养.

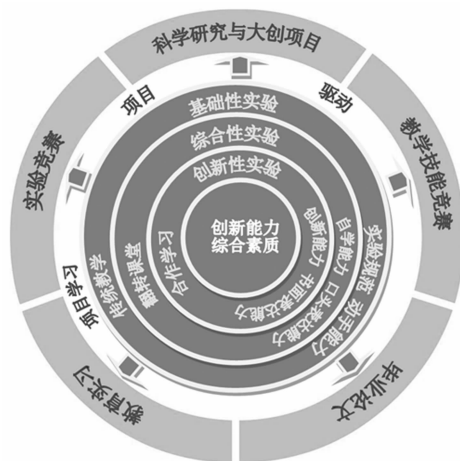


图4 课内外一体化同心圆

(4) 建立“信息技术 + 课程”和“教学技能 + 课程”的“融合式”课程间协同教学机制, 将信息素养和实践能力的培养过程贯穿在多门课程教学的始终

将多媒体课件制作与现代教育技术两门信息技术课程相整合, 并融入到物理学科教学论的教学中, 把信息技术应用能力的培养贯穿到物理课程设计过程中; 将多媒体课件制作与计算物理学课程相整合, 并融入到大学物理实验和中学物理实验技术课程的教学, 引导学生开展基于数字仿真和数字传感的物理实验研究; 将教学技能训练课程教学融入到物理学科教学论和中学物理实验技术课程的教学, 把师范生的教学技能的培养贯穿到物理课程设计和中学物理实验设计的过程中(图5). 这种课程间协同教学方法, 强化对学生信息技术应用能力、实验设计能力和教学技能等实践能力的培养.

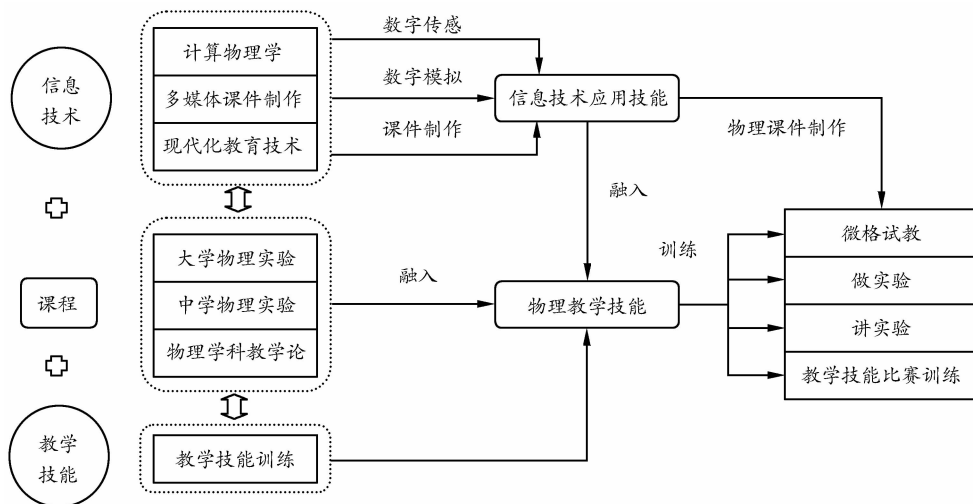


图5 “融合式”课程间教学协同体

(下转第120页)

示出来,将枯燥难懂的物理理论融会以生动形象的生活案例,学生自然乐于听,乐于学^[5].在物理实验学习中,教师应多采用小组合作探究和讨论交流的方法进行,以2到3个人一组,例如在探究欧姆定律实验中,明确落实每个学生的职责和分工:搭建电路、控制变量、记录数据、数据分析等.引导学生在合作中学习,以优带差,相互帮扶.同时也可以组织组与组之间的实验竞赛活动,看哪组又快又好地完成实验,真正落实在合作中共学习相竞争的原则.

3.4 在熏陶中学习

实验期间少不了对学生学习意志和耐力的磨练.教师也可适当故意地设置一下较难的实验情境和提供一些因为没坚持到底最后失败和坚持不懈以至获得诺贝尔物理学奖的名人物理实验探究案例.例如可以创设以下情境,师:“同学们知道我们经常用到的锂电池是谁发明的吗?”学生:“是伏特发明的.”“伏特发明的是电池,而让我们生活如此方便的

(上接第117页)

4 成效分析

(1) 促进了物理学人才多元化培养

近5年我校物理专业读研率在40%左右,就业率95%以上.学生考研报考专业分布较广,报考学校的层次也较高.学生的就业面较广,学生除从事中学物理教学外,很多学生被TCL集团公司等著名企事业单位录用,实现了人才培养的多元化.

(2) 促进了学生综合素质和创新能力的培养

近5年学生公开发表论文20余篇,获湖北省优秀科研成果奖三等奖2项;获湖北省大学生物理实验创新设计竞赛一等奖5项、二等奖5项、三等奖6项;获全国大学生物理教学技能大赛特等奖1项、一等奖6项、二等奖17项、三等奖15项.

(3) 促进了校外实习基地的建设和湖北省地方基础教育的发展

通过与校外企事业单位的协同合作,一方面建立武汉市四十九中等优质的教学实习基地,另一方面与湖北省研究室、武汉市教育局教育科学研究院合作,多次主持了湖北省教育厅教师管理处组织的湖北省中小学教师素质提高工程等培训项目,为湖

锂电池是爱迪生曾花了整整10年去研制蓄电池,其间不断遭受失败的他一直咬牙坚持,经过了五万次左右的试验,终于取得成功,被人们授予了‘发明大王’的美称.”让学生在自我感受和感悟中进一步体会到坚持不懈实验探究的成果,以增强学生克服困难的勇气和决心.

参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.高中物理新课程标准.北京:人民教育出版社,2003
- 2 乔际平,邢红军.物理教育心理学.南宁:广西教育出版社,2002.188~193
- 3 杨述武,赵立竹.做实验的主人——写给学习物理实验的学生.物理实验,2006,26(6):23~26
- 4 修绍虎,赵立竹.利用前科学概念的正迁移促进初中物理概念的学习.中小学教师培训,2010(9):50~51
- 5 盛志强.高中生学习物理心理障碍成因及应对.理科考试研究,2016(11):56~57

北省的基础教育改革做出了应有的贡献.

5 结束语

依据“以人为本,因材施教”的现代教育理念,构建了多元化人才培养方案与课程体系,并采用了“多元化”校内外协同培养模式、“一体化”课内外协同教学方式和“融合式”课程间协同教学方法,进一步落实多元化人才培养目标的实现.这些教学改革结合教学研究型大学的实际,加强了对学生创新精神和实践能力的培养,收到了一定的教学效果.我们希望这些教学改革的尝试对国内同类高校的教学改革具有一定启示.

参考文献

- 1 北京大学元培学院.高等理科教育,2010,90(2):封2
- 2 清华学堂人才培养计划.高等理科教育,2010,91(3):封2
- 3 吴少平,刘守印,颜宁江.华中师范大学物理学院英才培养的探索与实践.高等理科教育,2012,103(3):47~50
- 4 张增明,孙腊珍,霍剑青,等.创新研究型物理实验教学平台的建设与实践.物理实验,2009,29(7):14~17
- 5 任峰,李美亚,蔡光旭,等.离子注入技术在大学研究型实验教学中的开展.物理实验,2014,34(3):23~25