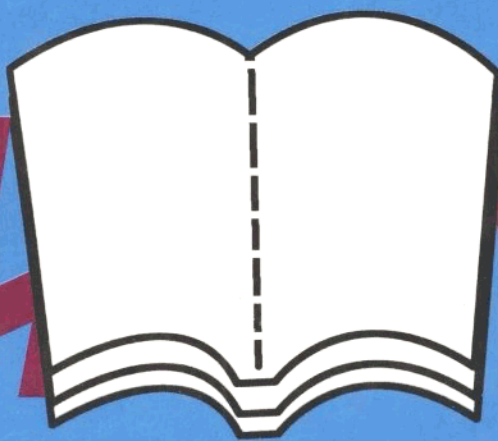


'97 全国农林水院校物理教学研讨会

论文集

主 编 潘建斌

副主编 冯朝岭 杨志敏



成都科技大学出版社

'97 全国农林水院校物理教学研讨会

论 文 集

主 编 潘建斌

副主编 冯朝岭 杨志敏

编 委 梁保松 阎栓年 高向阳 曹殿立

司怀吉 方丽民 关六三

主 审 王海婴 胡其图

成都科技大学出版社

责任编辑 王泽彬

封面设计 孟章良

'97 全国农林水院校物理教学研讨会 论文集

主编 潘建斌 副主编 冯朝岭 杨志敏

成都科技大学出版社出版发行

(成都市磨子桥 邮编:610065)

河南农业大学印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张:12

1998年9月第1版

1998年9月第1次印刷

字数:292千字

印数:1—300册

ISBN7-5616-3770-5/G·710 定价:38.50元

前 言

全国高等农林水院校物理教学研讨会暨面向 21 世纪农林水物理课程改革阶段成果汇报大会于 1997 年 6 月 2 日至 5 日在郑州河南农业大学举行。大会特邀中科院院士、郑州大学霍裕平教授作了“现代物理学前沿”的专题报告,中国农业大学金仲辉教授介绍了“联合国教科文组织大学基础试点课题进行情况”,给各位代表极大的启示。

来自全国 42 所农林水院校的六十余位代表共向大会提交论文 80 余篇。25 位代表在大会上宣读了论文、作了发言。面向 21 世纪高等农林院校物理课程改革研究项目课题组汇报了第一阶段关于人才素质与存在问题和物理与生物、农业科学关系的研究成果。会议上充分交流了各院校物理教学的情况,多数院校教学总时数低于 1994 年南京会议制定的“物理教学基本要求”的最低学时数,个别院校甚至取消了物理学课程。大家对目前农林水院校物理教学的严重“滑坡”深感忧虑,认为目前的物理教学时数已无法保证对 21 世纪的人才“厚基础、宽口径、强适应和创造性”培养目标的要求。大家一致认为随着现代技术的飞速发展和广泛应用,物理学理论和技术在农学、林学和生命科学中的应用越来越广泛和深入,物理学课程越发显示出在现代化建设中的重要作用,它是高等农林水院校的一门重要必修基础课。代表们普遍认为要走出低谷,发挥物理学课程在农林水院校中应有的作用,必须首先从自身做起,加大改革力度,加快改革步伐。物理教学中不仅要强调物理基础知识的重要性,而且要适当更新内容和形式,增加物理与农学、林学和生命科学结合的内容,努力开设相关的选修课,搞真正具有农林水特色的物理学课程,主动适应现代技术的发展和运用,以及市场经济的需要。代表们还对 1994 年的“物理教学基本要求”作了基本肯定,充分讨论后认为作出重大修改的时机尚不成熟,农林水院校物理教学目前虽面临重重困难,但这既是挑战,也是机遇。面对 21 世纪的人才竞争,面对国内外掀起的教育改革热潮,物理教师要积极行动起来,投身改革实践。

应兄弟院校广大教师的要求,我们整理编写了这本论文集,以期对全国农林水院校的教学改革、科学研究起到促进作用。

本论文集的编写工作,得到了中国农业大学金仲辉教授、西南农业大学左冰意教授、西北农业大学张振瀛教授、沈阳农业大学王学恕教授、东北林业大学赵宝忱教授的大力支持,在此一并表示感谢。

论文之中不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

1998 年 3 月

目 录

· 物理教学改革 ·

农林院校物理课程改革的若干思考	丁孺牛 孙秋梅 王海婴 罗贤清 王人胜 (1)
农林本科人才物理素质、知识、能力要求初探	罗贤清 黄汉樵 孙秋梅 丁孺牛 (4)
面向 21 世纪,努力提高农业院校物理教学现代化水平	潘建斌 杨志敏 (7)
工科大学物理教学中引入物理学应用内容的尝试及调查分析	苏玉玲 常同钦 (9)
国家标准与物理教材改革	钱克红 张社奇 (13)
21 世纪基础物理教学改革探讨	曾庆军 (15)
论 21 世纪农林科技人才创造力的培养	罗庆玉 (17)
农林院校物理课的教学改革尝试	杨志敏 潘建斌 (20)
面向 21 世纪农林本科生应具有的物理知识及能力结构	武秀荣 关诚 陈晓春 王俊和 (22)
面向 21 世纪改革物理学考试机制,提高素质教育	郝爱民 (24)
信息概念引入农林科物理教材中的意义	张社奇 钱克红 杨保民 丁惠萍 (27)
农林院校物理教学改革的几点体会	杨保民 张社奇 (30)
改革农业专科学校工程类专业物理课程的思考	黄书文 (32)
面向 21 世纪《物理学》的教学改革设想	周阿庚 (34)
面向 21 世纪农科院校高等数学教学的改革	翟振杰 (37)

· 物理教学研究 ·

论电位移矢量和束缚电荷的关系	吴明阳 (40)
一种正则分布推导方法的分析	申 森 (42)
经典力学理论的严密性仍不可小视	孙长庚 (46)
二向应力状态下最大、最小主应力方向的判别	徐 波 何予鹏 (49)
质量、重力和重量之我见	马 骥 (51)
相对论学习的一个常见误区	郑仲森 (54)
时空间隔及其特性的研究	党玉敬 (56)
相对论时空观的理解与教学	申 森 (58)
两个易混淆电场的具体形状和分布	赵晋保 王 毅 (60)
光的干涉与衍射的区别与联系	姜广军 孙敬武 (63)
浅谈“波的能量”	王素霞 (65)

关于影响学生创造性思维发展的研究·····	王 慧	(67)
物理教学中思维能力的培养·····	马 落	(72)
如何培养学生的物理直觉能力·····	范秀华	(74)
谈物理教学与人文素质教育·····	黄孟威 阿里木江	(76)
浅谈辩证思想在专科物理教学中的应用·····	葛 飞 张荷丽	(79)
优化课堂教学结构 提高课堂教学效能 ·····	朱继贤 吴继春	(81)
高等农业院校职业师范专业物理课教学方法探讨·····	郭 敏	(83)
“碰壁找路”突破相异构想·····	赵香珍	(85)
提高教学效果的尝试·····	封余军	(88)

· 物理实验教学研究 ·

设计性物理实验的引导法教学探索·····	程令孝	(90)
一种循环实验教学的优化设计·····	钱克红 张社奇 丁惠萍	(93)
加强实验内容与现代工程技术的结合		
——在物理实验中增设传感器实验的尝试·····	王广宇 申作成	(95)
农林院校物理实验课的现状 & 改革思路·····	孙茂珠	(97)
快速微量流体粘度测量仪·····	冯朝岭 司怀吉	(99)
新型露点计—半导体制冷露点计·····	潘建斌 冯朝岭 孙玉峰	(101)
物理教学中演示实验的作用与改革·····	张祥雪	(104)
林科实验工科化的探索与实践·····	张社奇 钱克红 杨保民 丁惠萍	(107)
试论观察实验在大学物理课堂教学中的作用·····	范秀华	(109)
分光仪调整中光轴垂直于转轴的调节方法和最佳调节量·····	王 晋	(111)
最大功率输出定理的推广·····	杨月春 袁 敏	(113)
如何做好静电实验·····	王凤霞	(114)
化学实验中的物理学技术·····	宁爱民 宛新生	(116)
农业院校物理实验考核的尝试·····	李俊来 封国林 邵耀椿	(118)
物理实验课教学的几点做法·····	王乐新 贺传芹 甫永民	(121)

· 近代物理技术及应用 ·

物理与现代生物科学和农林科学·····	唐延林 黄康健	(123)
生态场理论研究 & 发展·····	刘建军 张社奇 雷瑞德 吴钦孝	(126)
论物理学与信息学的交叉渗透·····	张社奇 钱克红 杨保民	(129)
无分枝 Koch 曲线分形上的偏置超扩散 ·····	冯向华 孙崇峰	(131)
病毒诱导细胞凋亡在兽医学上的研究进展·····	金梅林 陈焕春	(134)
激光系统中的混沌·····	黄勇林	(138)
激光技术的农业应用·····	宋小义	(141)

电磁波在农业方面的应用	袁志华 党 纯	(144)
脉冲磁场对小麦苗期氮素代谢的影响	曹学成 原所佳 毕世春 郭华北	(146)
电场作用下磷脂分子构象能的变化	王一芳 宋占海 付煜荣	(149)
生物科学中的显微术	孔维姝	(150)
从科技摄影说开去	陈志伟 赵安庆	(153)
理化技术对无籽西瓜品质和产量的影响		
..... 夏樟根 章志刚 潘重光 陶燕敏 叶 健		(156)
生物化学中的物理学原理和技术	宁爱民 冯朝岭 宛新生	(161)
板材喷蒸处理的时间方程	谢健夫	(163)
• 教学现代化 •		
用多媒体 CAI 系统优化课堂教学初探	高志军	(165)
谈动态连接函数库及其应用	潘汉杰	(168)
推进计算机基础教育,培养跨世纪复合型人才		
——非计算机专业的计算机教育教学方法改革之探索	胡 琳	(175)
多媒体技术的应用与发展	李明武	(178)
谈计算机多媒体应急光盘的制作	石万林	(182)
Foxbax ⁺ 课程教学中的几点体会	张 丽	(183)

· 物理教学改革 ·

农林院校物理课程改革的若干思考

丁孺牛 孙秋梅 王海婴 罗贤清 王人胜

(华中农业大学基础部 湖北武汉 430070)

摘要 面向 21 世纪的物理学课程改革关系到物理课程的生存与发展. 物理学是大学阶段的一门重要基础课程, 它不仅具有丰富的知识和方法, 而且在培养学生的综合能力方面起着重要作用, 具有其它课程所无法替代的优势. 但要充分发挥这种优势, 就必须使物理教学现代化, 必须对教学方法作彻底的改革, 只有这样才能使物理学课程重新得以发展.

关键词 物理学改革 能力培养

一、物理学课程的作用与地位的思考

运动是物质的基本属性, 自然界中的一切现象都是物质运动的表现. 物理现象存在于生命的每一个角落, 发生在宇宙的每一个地方, 我们周围发生的一切无不与物理有关. 自从 17 世纪牛顿力学建立以来, 物理学的每一次发展均极大地促进了人类科学技术的发展, 特别是 21 世纪相对论与量子理论的建立, 使人类对客观事物的认识更进一步深入. 物理学已成为人类认识自然、利用和改造自然的强有力的理论武器.

与物理学的迅猛发展和辉煌成就相反, 作为介绍物理学的基本理论与基本方法的大学物理课程在农林院校中却处境艰难. 在农林院校中物理课程为什么会处境艰难, 物理课程究竟有无存在价值, 其在对学生的培养中究竟起什么作用, 显然这是农林院校物理课程改革首先要思考的问题.

长期以来, 我国高校都是在国家统一的计划体制指导下, 按计划统一招生, 按计划专业培养, 按计划对口分配, 实行的是专业教育. 随着社会、生产、科技、文化等部门的分工细化, 使高校的专业设置也越分越细, 越办越窄, 高校的教育只重视专业知识的传授而忽视了学生素质的培养. 在这种人才培养模式中, 物理课(也包括其它的基础课)仅是为专业课服务, 处于从属的地位. 与理工科院校不同, 在农林院校中物理课缺乏相应的支撑体系, 与专业课联系也较小, 这样物理课在农林院校中就更处于一种可有可无的境地, 并且每当进行教育改革时, 物理课就会首当其冲, 面临压缩课时, 甚至被取消的厄运. 随着科学技术的高速发展和我国市场经济发育的逐步完善, 这种专业教育培养出的毕业生由于专业知识狭窄、知识结构单一, 已无法适应社会的要求. 当今社会需要的是具有宽厚扎实的基础理论与专业知识, 有较强的综合能力(包括: 观察、分析、思维、创造能力等等)的高校毕业生, 即所谓的“复合型”人才. 高校只有彻底改变专

业教育的模式,由专业教育转变为素质教育,才能培养出社会需要的合格人才.在素质教育中,物理学的作用是明显的,是其它课程所无法替代的.

大学物理课程的主要目的是使学生从整体上对物理学的内容、科学方法、工作语言、基本概念与物理图像,以及物理学发展的历史、现状和前沿有一个全面的了解,使学生在理论方法、实验技能和科学计算上受到初步而系统的训练.这种了解与训练,既为学生学习后续课程打下广泛而坚实的基础,更为今后参加科学研究、技术应用发挥长期受用的潜在能力.这就是说,学生通过系统地学习物理学课程后,将对物理学的基本理论与方法有所掌握,对物理学的原理、规律在其它科学领域特别是农业与生物科学领域内的应用有较为全面的了解,这对学生今后的学习工作是大有益处的.物理实验课为学生提供了一个亲身参与的场所,学生通过自己动手、动脑,提高了观察分析能力和创造能力.同时通过实验课,学生还初步掌握了实验数据的分析处理,学会了一些仪器、仪表的使用,使学生具备了一定的实际工作经验.物理学是一门严格的、定量的自然学科,在学习过程中,学生需要对物理学中诸多的物理现象进行定量的分析讨论,这对量化能力相对较低的农林院校的学生来说无疑能起到较好的培养训练作用.由此可见,物理学作为一门大学本科阶段的基础课程,它的作用不仅仅是向学生传授理论知识(这些理论知识的重要性随着物理学在农业、生物科学中的广泛应用将越来越被人们认识),它还对培养学生的综合能力,提高学生的素质起着重要的作用.可以说,在教育改革、提倡素质教育的今天,物理学是农林院校中的一门重要的、不可缺少的基础课程.借鉴一下发达国家大学物理课程的设置,对我们更应有所启示.法国巴黎理工大学物理课为 500 课时以上,美国加州理工大学物理课时更是高达 560 课时.在德国、美国的各著名大学,一、二年级不分系不分专业,学生接受的是基础教育,作为基础课的物理学倍受重视.在市场经济高度发达的西方国家尚如此重视基础教育,可见市场经济愈发达,传统的单一知识结构的人才就愈无法适应社会经济发展的要求.要培养社会需要的、知识面广博的“复合型”人才,就必须加强基础课的理论教学,要把基础理论教学作为培养、提高学生素质的重要组成部分.物理学作为基础理论中的一门重要课程,在当前的教育改革中不仅不应被削弱,而且应进一步得到加强,要在教学手段、实验设备的现代化上,在课时的分配上得到高度的重视,这样才能充分发挥物理学的优势,使物理学课程在学生的素质教育中起到其应有的作用.

二、 物理学课程现代化的思考

物理学是一门古老而又极具生命力的学科,在物理课程中介绍的基本原理与基本规律多数已有百年以上的历史.如何使物理教学具有现代气息,使学生不至于感到物理学的内容距今很遥远,这是物理课程改革中亟需解决的问题.物理教学的现代化,首先是教材、教学内容的现代化.农林院校使用的物理学教材多是由工科院校的教材浓缩而成,教材中不仅缺乏物理学发展的前沿内容,而且过分强调自身的系统性与完整性,形成一个自我封闭的系统,没有各学科的交叉和相互渗透,使人感到教材的内容陈旧、信息量少,并且与当今学科横向联合、多学科交叉的趋势不相适应.因此物理教材要作较大改革,要在注重基本理论与方法的同时,适当介绍一些相关的前沿、热点和新信息,给学生打开一个了解本学科发展前沿的窗口,开拓其视野,激发他们的想象力与求知欲.在教材中要着重介绍物理学与农业、生物科学的联系,介绍物理原理在其中的应用,这种联系与应用不能只局限于个别例子,而应从理论价值、方法论的运用、概

念的扩充等方面加以讨论,这实际上是物理课与农业、生物科学的接口问题.处理好这个问题,能较大地提高学生的学习兴趣,使学生明白,物理学的原理、规律无论是过去,还是现在和可以预见的将来都有着极大的应用价值.

物理教学现代化的另一个重要方面是教学手段的现代化.目前,农林院校的课堂教学大多停留在一块黑板一支粉笔的水平上,教师很难在短时间内向学生传递大量信息,学生对所学的物理模型、物理规律也无法进行思维,课堂教学效率低,学生学习兴趣也低,这不仅妨碍了学生学好物理知识,而且也不能发挥物理学培养学生观察、分析、思维能力的作用.教学手段的现代化就是充分利用演示实验、录像、幻灯、投影仪、多媒体等现代化教学设备,将物理现象与物理原理以视听的形式直观形象地展现出来(据有关资料介绍,人通过视觉、听觉获取的信息占有所有感觉器官获取信息的比例分别为83%与11%),特别是多媒体教学更能将许多不易或不能直接观察到的物理图像进行动态模拟,将抽象的概念与微观的过程变得具体、形象、生动,使学生既获取了丰富的感性知识,又在学习中培养了观察分析能力,同时也得到了美的享受.现代化的教学手段能大幅度地提高课堂教学效率,并能使物理教学变得更加丰富多彩.

三、教学方法改革的思考

高校的教育要从专业教育向素质教育转轨,传统教育的“仓库理论”,视学生为知识容器的教育观点已无法适应时代要求.据美国有关部门报告,1976年的大学毕业生在校学的知识到1980年已有一半过时.当今世界上平均每天发表的论文为一万五千多篇,知识半衰期的缩短和信息量的骤增使那种只重视知识的传授和知识结构的严密性和逻辑性,而忽视学生综合能力培养的教学方法面临淘汰.培养学生的能力一是要注重培养学生独立思考、独立学习的能力,培养其从课外获取知识与继续学习的能力,使学生毕业后能适应时代发展,进行终身学习.正如联合国教科文组织——国际教育发展委员会所指出的:“教育应较少地传递与储存知识,而更应要求获得知识的方法(即学会如何学习),要学会生活,学会如何去学习,这样便可终身吸取新的知识,便可终身受益”.二是要突出创造力的培养,使学生不但成为知识的接受者,更要成为知识的探索者与创造者.美国哈佛大学教授、诺贝尔物理学奖获得者S.温伯格认为,科学家的第一个重要素质是“进攻性”,这是对大自然的“进攻性”.不要安于书本上给你的答案,要去尝试下一步,尝试发现什么与书本不同的东西,这种素质有时可能比智力更为重要,它往往能导致一些重大发现.以“高温超导”的发现为例,当科学家们都致力于在金属与合金材料上寻求突破时,瑞士科学家米勒与贝特诺却另辟蹊径,在绝缘的氧化材料中寻找,结果一举打破僵局,使超导体的临界温度从4.2K一下提高到35K,从而使超导体的研究进入了崭新的领域.这种创造性的思维方式正是我国高校的学生所缺乏的,也是传统的教学方法难以培养的.改革教学方法,首先要从课堂教学开始,要努力改变学生以教师为主、以课堂为主的被动式的学习方法,鼓励他们独立思考,课堂教学要采用启发式、对话式,课堂上要留有时间供学生讨论、交流,发挥学生多方思维的优势,进行一问多答,一题多解,使学生的思维能力得到训练提高.

物理的课堂教学要注重物理现象的观察、研究,要改变目前教学中先有许多定理,然后再进行数学推演的方法,这种教学方法既枯燥无味,又不利于培养学生的观察、分析和思维能力.要充分利用现代化的教学设备,给学生展示丰富多采的物理现象,并训练学生对现象进行观

察、分析和讨论,提出见解,使学生由被动听课转变为主动学习,并成为知识的“创造者”。著名物理学家杨振宁曾对这两种教学方法有过评价,他称前一种教学方法是应付考试的方法,后一种是做学问的方法。他说,做学问的人从自己的具体工作中分析抽象出定理来,这样所注意的就是那些与现象接近的东西。美国的迪金森学院从1985年开始进行物理课程改革,他们创造的实习教学法就是后一种方法。实践证明,这种教学方法能使学生的智力得到全面发展,使智力一般的学生成长为卓越的人。由此可见,转变教学方法,不仅能使物理学的重要性与潜在价值重新被人认识,也能使物理学课程在高校的人才培养中占居一个重要位置。

四、 结束语

面向21世纪物理学课程的改革关系到物理课的生存与发展。我国的高校教育由于长期受计划经济体制的影响,加上目前市场经济发育很不完善,所以高校的教育到目前为止仍是专业教育,仍是以培养应用型人才为主的教育,因此物理学课程面临的困境在短期内难以有所改观,物理学的改革任重而道远。作为从事物理教育的工作者,理应积极参与这项跨世纪的教学改革工作,使物理学课程尽快走出困境,重现辉煌。

农林本科人才物理素质、知识、能力要求初探

罗贤清 黄汉樵 孙秋梅 丁孺牛

(华中农业大学基础部 湖北武汉 430070)

摘 要 本文论述了农林本科人才物理素质的含义,所学物理知识的层次和学生的物理能力所包含的几个方面的问题。

关键词 物理素质 物理知识 物理能力

21世纪是科技竞争的时代,科技竞争说到底人才的竞争。21世纪需要综合素质高的“复合型”人才。21世纪我国农业经济、农村社会及农林科技发展对农林科技人才提出了较高的要求,高等农林教育承担着这一重任。基础物理学的教育在本科人才的素质、知识和能力结构中起着不可替代的重要作用。本文仅就农林本科人才物理素质、知识、能力诸方面进行初步探讨。

一、 农林本科人才物理素质

人们现在所说的素质教育中“素质”是广义的概念,不仅包括公民或某种专门人才的基本品质,而且还包括未来发展可能性(即发展潜能)和德育方面。我们认为农林本科人才素质包括“思想道德素质、业务素质、文化素质和身体素质”等,大学基础物理学教育就是基本素质教育。物理学由于在自然科学中的基础地位和与社会科学的联系,使得物理学教育在人才的素质培养中起着重要而独特的作用。

物理学是辩证唯物主义的重要基础,它以高度辩证的、统一的宇宙观来认识物质世界,探

求各种自然现象的内在联系.通过基础物理学教育,可以培养学生的科学的世界观、高尚的科学精神以及辩证唯物主义的思想方法.

物理学的发展历史中,充满了大胆探索 and 与社会传统观念决裂的创新,以及在这些探索和创新中所形成的科学的思维与方法. J. J. 汤姆孙在卢瑟福获诺贝尔奖的庆祝会上说:“在能够对科学做出的一切贡献中,观念和突破是最伟大的.”在发现晶体衍射现象而获得诺贝尔奖的得主中有劳厄,但他只提出了想法,并未做出实际发现;超导方面的诺贝尔奖,并未发给发现最高超导温度材料的人,却发给了观念和想法的提出者.其原因就在于创新.物理教育工作者应通过基础物理学的教育,努力培养学生的不断进取、严谨求实的治学精神,培养学生的大胆探索与创新的精神.

著名物理学家都有爱国、敬业、百折不挠的精神,不少物理学家为追求真理而作出了巨大牺牲.牛顿、法拉第、爱因斯坦等为科学忘我地工作;伽里略为捍卫哥白尼学说,遭到罗马教廷的审判和终身监禁;布鲁诺为宣传日心学说而被教皇烧死;居里夫人为研究元素的放射性而损坏了身体健康.科学没有国界,但科学家都有祖国.居里夫人把自己发现的一种放射性元素命名为钋(Polonium),以纪念自己的祖国(波兰).建国初期我国不少著名的科学家冒着各种危险克服重重困难,由海外回到新中国的怀抱,并且为祖国的科技事业作出了卓越的成绩.通过这些教育使学生懂得,大学生都应当把自己的学业和民族的振兴以及人类的进步联系起来,从而发奋学习.学校应培养学生良好的学风,强烈的求知欲,优秀的思想品德,对科学的热忱和献身精神,对人类社会的高度责任感和使命感以及立志为祖国献身的精神.

历史上很多物理学家在取得巨大成就,获得很高荣誉时都表现出谦虚的品德.牛顿是一位伟大的物理学家,他曾写道:“我不知世上的人对我怎样评价,我却是这样认为,我好像是站在海滨上玩耍的孩子,时而拾起几块莹洁的石子,时而拾到几片美丽的贝壳,并为之欢欣,那浩瀚的真理的海洋仍然在我面前未被发现.”波尔是位著名的物理学家,他严谨的治学态度,勤奋好学、性格开朗、平易近人的作风,使得世界上很多有才华的年轻物理学家纷纷来到他的身边,使得当时只有五百万人口的丹麦成为世界理论物理研究中心.1961年波尔访问苏联,苏联的理论物理学家朗道问他:“你把那么多有才华的青年学者吸引到身边,你的秘诀是什么?”波尔回答说:“没有任何秘诀,只有一点是清楚的,我不怕在青年人面前显露自己的愚蠢”.居里夫人曾两次获得诺贝尔奖,但她对荣誉、金钱漠然处之,爱因斯坦曾称赞她“在所有著名人物中,居里夫人是一个不为荣誉所倾倒的人.”教师通过对物理学家的生平事迹介绍,培养了学生的人生观、价值观、上进求实的作风、善于与人合作共事的品质和学术上的交流合作精神.

物理学研究物质的多种运动形态和相互作用,因此物理学具有独特的科学观点和研究方法.如能量的、粒子的、场的、对称与守恒的观点和分析、综合、演绎、归纳、类比、联想、试探,以及统计的、定性与半定量的方法等等.教师应通过物理教学,使学生掌握物理学的观点、方法,使他们能够根据物理的普遍规律理解各种物理现象,进而逐步学会抓住物理本质,提出问题、分析问题与解决问题.

二、农林本科人才的物理知识

对于面向 21 世纪的农林本科生来说,通过大学基础物理学的教学,要求学生掌握必要的物理基础知识.大学基础物理课的目的,是使学生对物理学的内容和方法、工作语言、概念和物

理图像,其历史、现状和前沿等方面从整体上有一个全面的了解.从提高物理素质的角度来看,学生获得的物理知识应该是完整的、相互联系的,而不是支离破碎、彼此割裂的;建立的物理概念应该是在不断运动、发展中逐步加以完善,而不是静止、僵化的;掌握的物理规律应该能以基本物理思想为线索贯穿起来.

物理知识可分为三个层次:基础性知识、提高性知识和扩展性知识.

1. 基础性知识

基础性知识即农林本科生必须具备的最基本的物理知识.内容包括流体运动规律,分子运动规律,电、磁运动规律,光的发射、吸收、干涉、衍射、偏振等,并且用现代观点审视经典内容,使经典内容体现现代化.

2. 提高性知识

提高性知识包括理论性内容和应用性内容.

(1) 理论性内容:即对近代和现代物理有重大意义和价值,同时又较成熟的理论.如量子力学、近代光学、原子核和粒子物理、非线性物理、熵与信息等方面的初步知识.

(2) 应用性内容:即对当代有重大影响的物理效应的应用和新技术.例如:微电子技术、激光分析技术、核磁共振技术、低温与超导、换能器与传感器、辐射技术、扫描隧道显微镜等.

3. 扩展性知识

扩展性知识即关于当前物理学的前沿和热点的介绍性知识.例如:对称性、混沌、耗散结构、高温超导、生物材料、辐射物理等方面的初步知识.

基础性知识是必须保证的教学内容,是农林本科生知识结构的基础部分,也是农林本科生基本素质所要求的.提高性知识应在计划学时内完成,根据具体条件、专业需要、学生水平,有选择地开设其中的部分内容,对于这部分内容的教学,应侧重于基本理论和方法,而且要有一定的深度,不应局限在一般科普的水平上.扩展性的知识是为了扩大学生的视野,给学生开窗口,可在计划学时内作简要介绍,也可推荐一些参考资料供学生阅读,对于这部分的内容可按科普的层次处理,也可作为选修课让学生选修.

在基础性知识和提高性知识方面,既要考虑到素质教育,也要注意与生命科学以及农林科技发展的有机联系,体现出农林本科教育中的物理教育的特色.

三、农林本科人才的物理能力

能力应以素质教育为前提,在素质教育的要求下进行能力的培养.物理能力应包括下面几方面.

1. 建模能力

建立各种模型是物理学解决问题的一个基本出发点.通过大学基础物理学教学不仅要使学生理解模型建立的条件和实质,而且还要培养学生能够根据物理概念、物理问题的性质以及实际需要,对所研究的对象进行合理的抽象与简化,建立相应的物理模型,并用物理语言进行表达的能力.

2. 定量计算与定性分析、估算的能力

物理学推理性强,逻辑严密,高度定量化,这是其突出特点.但从定性和估算入手探索和研究问题也是物理学中常用的方法.定性的分析往往使得物理思想更加明确、突出.因此在大学

基础物理学教学中,又要培养学生能够通过诸如对称性的考虑、数量级的估算、极限情形和特例的讨论等等,对实际问题进行定性思考或半定量计算的能力。

3. 独立获取知识的能力

现代科学技术的发展使知识剧增,只有不断获取新知识,才能跟上时代的步伐,才能参与激烈的国际竞争。教师要在大学基础物理学教学中培养学生自行获取知识的能力,就应在教学中有计划地安排一定量的自学内容,并指导学生阅读参考书、文献资料,写出读书笔记、小结、心得或小论文,使学生的自学能力的培养得以落实,不断提高学生获取知识的能力。

4. 联系实际解决问题的能力

农林本科教育的目标是培养高级农林科技人才,大学基础物理学教学改革必须服从于这个大目标。许多高科技的成果都是建立在物理学基本原理的基础之上的,应在教学中介绍物理原理在农林经济、农村社会以及农林科技实际中的应用,在习题、例题中反映农林科技的进步和生命科学与农林工程的迫切问题,使学生能自觉地将物理原理和方法运用于农林工程实际问题,以适应农林技术迅速发展的需要,提高解决农林实际问题的能力。

5. 实验方面的能力

根据物理概念与科学研究的要求,通过实验教学、培养学生建立物理模型的能力,以及物理理论定性、定量判断结果的准确性和研究物理规律的能力,加大设计性实验的力度,提高学生完成简单设计性实验的能力,使学生从低年级开始就得到科研能力的培养。

面向 21 世纪,努力提高农业院校物理教学现代化水平

潘建斌 杨志敏

(河南农业大学 郑州 450002)

摘 要 本文论述了面向 21 世纪的物理教学内容、教学方法的改革与发展等问题。

关键词 物理教学 现代化

培养优秀的跨世纪高级农业科技人才是高等农业院校应尽的义务。物理学是高等农业院校一门重要的基础课程。物理学教学效果不仅关系到后续课程的学习,也关系到人才的基本素质和水平。因此,必须努力提高农业院校教学现代化水平,搞好物理教学。

一、物理学的发展对生产技术、人类文明都有巨大的促进作用

古代,人们使用简单机械修水利、造房屋,研究天体运动,引起力学的产生。力学的研究又促进各种复杂的机械、交通工具的发展。

19 世纪,蒸汽机的发明和应用,促进了第一次工业革命,发展了热力学、热工学,人们又研制了内燃机,发展了现代化的交通工具:汽车、轮船、飞机、火车。

20 世纪以来,对电现象的研究,使得电的应用成为本世纪中社会生产、日常生活中不可缺

少的部分,形成电工学、电子学,促进了工农业电气化。

近期,原子能、太阳能的应用,人工光照技术,红外技术,微波技术,光纤通讯技术,全息技术,计算机技术等,对社会的发展起了巨大的促进作用。

物理学的发展对生物学及农业科学起过巨大的促进作用。细胞的发现和显微镜分不开,没有X射线就无从研究脱氧核糖核酸(DNA)……物理学以及与物理学有关的新学科、新技术正在广泛而深入地农业科研和生产服务。

近年来,由于物理学的突飞猛进,形成许多边缘学科。如:生物力学、生物声学、生物热力学、生物磁学、生物电子学、分子生物学、辐射生物学、量子生物学等。

二、物理学与人才素质的关系

物理学是除数学外,一切自然科学的基础。物理学研究的范围非常广泛:大到整个宇宙,上亿光年(10^{27} m),需要用巨大天文望远镜、射电望远镜来研究;小到分子、原子、粒子(10^{-30} m),需要用高能加速器、对撞机来研究。物理学的发展——从经典物理学,到相对论和量子力学的创立,再到今天——高温超导、混沌、分形学、粒子物理等各种理论,是许多科学家用科学的工作作风,勤奋的工作态度和艰辛的劳动所取得的成果。这既需要经过抽象、归纳、分析、比较等逻辑过程,又需要通过直觉、猜测、想象等非逻辑过程。我们从中可以教育学生,培养他们实事求是的作风,发挥形象思维能力和创造能力,勇于开拓,使他们取得各项事业的成功。

所以,我们要在教好物理课的同时,做好教书育人工作。育人,既要培育品质,又要培育素质。21世纪被誉为生命科学的世纪,所以培养跨世纪农业人才的科学素质尤为重要。

三、物理学教学内容要现代化

农科物理教材,主要内容为力、热、光、电、近代物理等部分。我们常听学生说“大学物理是中学内容加微积分”,因此,有必要用现代化的观点改革大学物理的教学内容,突出物理学的基本概念、基本定理与相关的前沿学科的关系;用现代化的观点,把物理知识与近代科学成果有机的结合起来;广泛联系实际,介绍物理学在科技中起的重要作用,开阔学生视野和思路,激发学生的探索精神,培养学生的创造能力。

要根据专业特点,讲述一些物理理论在各专业领域中的应用实例。在讲清基本概念的同时,有意识地增加与专业结合的内容,介绍与专业有关的新技术、新成果,使学生自觉地认识到物理对所学专业的重要性。

在科学技术迅速发展的同时,物理学本身也迅速地向纵深、向边缘、向前沿全方位发展。教师要把物理学的前沿与发展现状介绍给学生,如超导、光纤、混沌、分形……压缩经典,加强近代,让学生感到物理学奥妙无穷。

四、物理学教学方法要现代化

解决教学内容多与学时少的矛盾,必须精选内容,改进教学方法,运用现代化的教学方法,才能获得理想的教学效果。

在课堂教学中,要从学生学习的客观规律出发,使学生的思维经常处于紧张而积极的状态,调动他们学习的主观能动性;要善于启发学生去发现问题、分析问题和解决问题,从而使学

生体验到研究问题的那种困惑、惊讶以至欢乐的内心感受,培养学生强烈的求知和钻研精神.要注意运用教育学、心理学的基本知识和最新研究成果,从学生的心理状态出发,组织好教学,把学生的兴趣激发出来.要善于通过学生已掌握的知识提出学生需要解决而又不易解决的问题,引导学生根据教材所提供的内容进行分析 and 综合、抽象和概括、归纳和演绎,自己去发现和获得新的知识,成为一个“发现者”.

在内容处理上,分清主次、难易点.对于重点、难点,讲深、讲透,反复练习,而次要内容和容易理解的内容,则留给学生自学;对相同类型的内容或相似的内容,只讲一种,其余的指出其差异和思考方法,由学生在作业练习中解决.

在教学手段上,要逐步推广多媒体电化教学与计算机辅助教学,结合投影仪、幻灯片,利用声音、图像、色彩等媒体提高学习效率,节省时间.

要启发学生善于总结,每章学完要有小结,每门课学完要有习作小论文,这样可以提高学生概括、总结的能力,把厚厚一本书变薄,使所学知识升华.

五、 物理实验要现代化

物理实验必须有时代性、先进性,这样不仅能将现代化技术应用于实验教学中,强化物理概念、物理思想,激发学生的学习情趣,促进物理新思想、新观念的发展,而且能缩短基础物理实验教学与现代化技术的距离.

要根据 21 世纪对人才的知识、能力、素质的要求,建立起能够不断更新和发展的“基本物理实验”、“设计性实验”、“演示实验”等类型,及时地把新技术、新方法引入物理实验.

总之,只有努力提高物理教学现代化水平,才能培养优秀的跨世纪的高素质农业科技人才,为我们农业大国的农业现代化作出贡献.

工科大学物理教学中引入物理学
应用内容的尝试及调查分析

苏玉玲 常同钦

(郑州轻工业学院 河南郑州 450002)

摘 要 本文阐述了工科大学物理教学内容改革的重要性和迫切性,提供了我们进行教改尝试的方法,并给出了试点班进行的调查与分析情况.

关键词 工科物理 现代工程技术 物理学应用 课堂教学

工科院校是培养高级工程技术人才的摇篮.大学物理课程又是高等工业学校各专业学生的一门重要的必修基础课,它对培养学生掌握现代工程技术的原理及解决工程技术中的实际问题的能力起着重要作用.为适应 21 世纪高等工程技术人才的培养目标,面对 21 世纪高新技术的挑战,大学物理必须及时调整自身的知识体系,才能跟上时代发展的步伐,满足社会的需

要.

一、工科大学物理课堂教学引入物理学应用内容的必要性

在现今科技信息量猛增,知识更新速度加快的形势下,传统的以传授知识为主的教育模式显然已不再适应人才培养的需要,新的教育模式无疑应把培养获取知识的能力作为教育重点,从而使学生走上工作岗位后,能持续更新自己的知识,以适应激烈的国际竞争.由于物理学是自然科学的基础,是当代工程技术发展的重要源泉,因此工科院校的大学物理教学更应在素质教育、能力培养上下功夫.

目前,工科大学物理教材的内容相对陈旧,缺少现代教学内容,尤其缺少物理知识与高新技术的联系,再加上课堂教学中过于强调物理的系统性、严密性、理论性等,俨然一门纯粹的理论课,使工科大学物理内容不具有工科特色,造成学生学习物理的积极性、主动性下降,以致在学生中形成“大学物理既深奥难学又无用”的印象.有些专业课教师认为学习大学物理没有必要,甚至个别院校要去掉大学物理这门课.因此,工科大学物理教学的改革是非常必要的.作为大学物理教师,我们认为首先应从课堂教学开始,在工科大学物理教学中适当引入物理学应用的内容,架起真正的理论与实际问题联系的“桥梁”,正确处理好传授知识和培养能力的关系.一方面在教学中不仅要使学生掌握基本概念和规律,更重要的是强调物理学的思想和方法;另一方面,在教学中注重应用物理的基本原理解决来源于工程技术等方面的并经适当加工的具体实际问题,在工科物理教学中突出物理在现代工程技术中的应用,使其具有工科特色.

二、工科大学物理教学中引入物理学应用内容的方法

我们参考国内外工科物理教学改革的情况,结合我院专业特点,在胡其图教授的悉心指导下,制定了工科物理教学内容改革的计划,自1995年以来相继在94级、95级、96级二十多个试点班中进行了加强现代工程技术的物理基础教学改革试验,取得了较好的教学效果.

1. 课堂讲授尽可能与工程技术实际问题相联系

课堂教学中,在引入新知识时根据教学内容和目的,首先向学生介绍一些现代工程技术问题,激起学生的好奇心和学习兴趣,加深学生对物理概念、规律的理解和掌握,同时也扩大了学生的知识面和视野.但对物理应用内容的介绍不能做过多展开,应始终围绕着所讲授的物理内容.

2. 开设物理学应用内容的专题讲座

让学生系统地了解某一方面现代工程技术中的物理基础知识,针对他们十分感兴趣的工程技术“热点”及与其专业有关的工程技术知识,我们又开设了两种形式的专题,即任课老师讲授和聘请有经验的专家讲授.在试点班相继开设了火箭飞行原理、同步卫星发射、静电技术、高温超导技术、计算机及存储技术、激光技术、全息技术、X射线技术、红外技术、制冷技术等专题讲座,这些专题讲座不但让学生了解了工程技术知识,更重要的是认识到物理学在现代工程技术发展中的重要作用,受到了学生的欢迎.

3. 在习题和例题中增加与实际问题联系的题目

教学中我们尽量选一些与物理实际应用联系的原始(或准原始)问题作为例题、习题,开展了抓住主要因素、建立物理模型,进行定量、半定量的讨论,以提高其解决实际问题的能力.