



## 国家级物理实验教学示范中心 典型教学案例集锦(续二)

(国家级实验教学示范中心 物理学科组)

各示范中心根据学科发展和人才培养目标,深化实验课程内容改革,删除一些验证性的实验项目,新开设综合性、创新性实验,引入前沿物理的实验内容、新技术、新实验方法,同时,加强了实

验教学内容与生产实践的紧密结合. 本期刊登复旦大学、天津大学、东北师范大学、内蒙古大学、西安交通大学的有关专家、教授介绍各中心的典型教案,供广大读者借鉴、参考.

### 医学物理实验课程建设与教学实践

(复旦大学 物理教学实验中心)

#### 1 主要内容

现代医学的诊疗实践有越来越依赖高端仪器的趋势. 这类高端仪器的操作维护和升级,及准确解读仪器给出的诊断结果,都需要对医疗仪器原理有深入理解且实验功底扎实的专业人才. 同时要改变高端医疗仪器依赖进口的尴尬局面,更需要培养知识面宽、基础扎实、爱钻研能动手的跨学科人才. 要满足这两方面的人才培养需求,医学物理实验课将发挥非常重要的作用.

医学物理实验课目前有 3 个模块的基本内容:医用材料物性表征,包括药液物理参量的测量(黏度、表面张力、浓度)、眼镜片屈光度模拟测量、人造骨的杨氏模量测量等;生物物理量测量,包括血压计组装及血压测量、听阈曲线测量、心电图测量原理等;医学成像物理原理与实践,包括 A 型/B 型超声、X 光 CT、核磁共振. 从 2012 年起在教学中新增了设计性研究性实验环节,要求学生利用 3 次课(9 课时)完成 1 个开放课题的探索或 1 种小型诊疗仪器的设计及模型搭建. 实际实验教学情形如图 1~2 所示.

采用分层次、模块化的教学模式,满足不同专业、不同基础学生的个性化学习需求,并逐步引入虚拟仿真技术,提升教学效果. 详细内容参见复旦大学物理教学实验中心网站 <http://phylab.fudan.edu.cn/doku.php?id=course:medical>.



图 1 教师指导学生采集人体心电信号



图 2 学生用自己组装的数字血压计测量血压

#### 2 创新点

1) 根据现代医学诊疗实践的发展趋势,设计、建设了专门的实验课程,为培养行业发展所需的高端人才打下扎实的基础.

2) 根据学生能力发展的规律设置教学环节,如解剖诊疗仪器,临床检测实践模拟,伪影探究,

等等. 鼓励学生实现自己在医学物理方面的设想, 设计搭建初步的诊疗仪器模型.

3) 围绕课程教学目标, 自主开发实验项目, 研制专用的教学仪器, 实现高质量的课程教学.

### 3 主要成效

1) 复旦大学物理教学实验中心从 2005 年开始建设医学物理实验室, 并自主研发专门的实验教学仪器. 2009 年率先在国内开设医学物理实验课程, 目前该课程已成为临床 8 年制和物理系学生的专业选修课. 每年有约 100 名学生修读, 教学效果理想, 得到选课学生和国内外同行的一致好评. 医学物理实验课程于 2012 年被评为上海市精品课程, 并于 2015 年通过验收.

2) 面向该课程开发的实验仪器在全国高校自制实验教学仪器评比中获得二等奖 4 项, 三等奖

1 项.

3) 修课学生获得著作权 1 项(基于计算机平台的听阈测试医学教学软件), 获第 13 届“挑战杯”全国三等奖 1 项(love Ears——基于移动终端的纯音气导听阈自测平台), 获全国高校物理实验教学仪器评比二等奖 1 项(生物材料黏弹性测量装置).

4) 出版教材 2 部:

冀敏, 陆申龙. 医学物理实验[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009;

王磊, 冀敏. 医学物理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013.

5) 通过该课程学习, 部分学生毕业后选择了医学物理研究方向, 继续深造或者从事与医学物理相关的工作.



(执笔: 冀敏, 苏卫锋)

## 以单片机“钥匙坠”为纽带的计算机相关课程体系建设

(天津大学精密仪器与光电子实验教学中心)

### 1 主要内容

以计算机为核心设计现代仪器仪表系统, 是仪器科学、电子自动化等专业必备的一项基本技能, 相关课程在本科培养方案体系中占有极大的比例. 为使学生从大一开始就建立纵向课程线的概念, 理清各门课程之间的衔接关系, 同时将程序设计、微机原理、信号处理等课程中比较抽象的概念实例化, 设计了基于 Stm32 单片机最小系统的“钥匙坠”, 如图 1 所示.

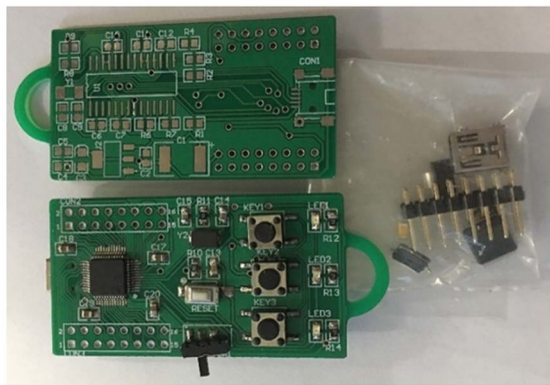


图 1 单片机钥匙坠

### 2 创新点

钥匙坠的设计理念源于美国教育家梅里尔的“首要教学原理”. 通过钥匙坠这一常见事物, 促进学生在潜意识里将知识学习和日常生活融于一体. 钥匙坠的完善过程, 促使学生从单纯地学习知识变为应用知识解决实际问题. 学生毕业时, 凝聚其 4 年心血的钥匙坠又将成为非常有意义的纪念品, 提醒学生养成终身学习的习惯.

### 3 主要成效

1) 钥匙坠的形状增加了趣味性, 学生学习热情空前高涨, 以往程序设计、微机原理等课程中常见的畏难情绪和挫折感明显消失. 钥匙坠便于保管携带, 学生拥有了人手一套的掌中实验系统, 可以充分利用课内课外的时间, 随时随地进行相关课程的学习, 学习的时间投入和深度、广度均显著增加.

2) 用钥匙坠所串起的课程覆盖了基础知识学习、专业综合训练等环节, 形成了具有层次的完整的课程体系(图 2).