

## 高等工科院校物理实验教学改革初探

作者：陕西科技大学理学院 闫友房 管志花 朱桥

[摘要]本文分析了当前大学物理实验课程教学方面的三点不足，针对性地提出了大学物理实验课在教学方法、教学模式、考核方式方面的改革探索，以推进高等工科院校物理实验课程教学的科学化和规范化。

[关键词]大学物理实验教学方法改革 教学模式改革 考核方式改革

大学物理实验是高等工科院校一门重要的独立的基础课程，是大学生进校后第一门科学实验课程。该课程涉及的知识面广，接触各种仪器的机会多，在培养学生科学素质和实验能力上，特别是发展与科学技术相适应的综合能力上有着不可替代的重要作用。以往的大学物理实验教学存在一定的弊端，表现为教学方法死板、教学模式单一、考核方式存在明显不足。这些问题的存在，导致学生对实验课兴趣不高，实验操作急于求成，实验课未能达到预期的培养效果。针对上述情况，我们从问题的分析与教学改革两个方面进行了尝试，经过两年多的实践，取得了比较满意的效果。下面介绍我校在大学物理实验课程教学改革与实践方面进行尝试的点滴体会。

### 一、大学物理实验课程教学存在的主要问题

#### 1、教学方法的问题

实验课的根本目的是培养学生科学实验的基本素质，使学生掌握基本的实验方法、实验技能和实验的设计思想，培养学生的自学能力、动手能力、科学思维能力和创新意识。然而，由于扩招带来的学生数量的急剧增加，实验学时的限制，实验设备集成化程度的不断提高，实验中操作步骤的刻板，使得教师往往对学生采取“保姆式”的教学方法。上课时，对于实验原理已经在理论课上学过的部分尽量少讲；对于实验过程、实验步骤、注意事项着重强调。通常是由教师先做讲解，甚至做示范，然后学生再根据实验教材中的实验步骤进行操作；对于学生问到的问题，不是去启发引导，而是直接替学生回答，或是为了节省时间，直接替学生排除故障，解决问题。这种教学方法，使得学生在实验中对教师或教材容易产生依赖心理，做的只是一种单纯的操作训练，其自学能力、独立思考能力并未得到充分发挥，限制了学生的思维，剥夺了学生思考问题、解决问题的权利。一门本来非常有趣的实践性课程反而让学生感到索然无味，甚至反感做物理实验。每次实验纯粹是应付，测完数据立即走人，使得宝贵的实验教学资源未能发挥对学生能力和素质培养的优势，严重阻碍了学生的学习兴趣，大大抑制了学生创新思维的形成。

#### 2、教学模式的问题

大学物理实验课一般采用统一安排实验时间、实验地点、实验内容，要求学生在规定时间内完成实验。这种实验教学模式，一方面照顾了大多数学生的实验能力，符合大多数学生的实验水平，他们一般能够在规定时间内完成实验；另一方面，由于时间所限，学生几乎没有时间深入思考实验原理，认真总结实验方法和实验技能，更没有时间去拓展实验的综合与设计。学的好的学生测完数据走人，能力稍差的学生更关心实验操作与实验数据，少部分学生怕实验失败没有时间重做，只好是持有实验结果，重复实验步骤。这对于培养学生理论联系实际、实事求是的科学作风，不畏艰难、主动进取的探索精神，激发学生的求知欲、创造性均不会起到好的效果。

#### 3、考核方式的问题

实验课考核一般平时成绩占 80%，期末考试成绩占 20%。平时成绩的基本依据是实验报告

的处理。实验报告在一定程度上反映了学生实验能力的强弱。但是，实验中要求学生掌握的基本实验方法、基本实验技能的考核，不易在实验报告中体现出来。这样一来，学生就会把大部分时间和精力放在实验报告的书写与实验数据的处理上。这种导向性的问题使得学生轻视对实验设计思想、实验原理、实验基本方法、基本技能的掌握。对于培养目的中的动手能力、思考能力、综合应用能力的培养，在实验课中就会大打折扣。

## 二、大学物理实验课程教学改革与实践

### 1、教学方法的改革

传统的实验教学方法的改革，可以分两个层次进行。对于原理简单、易于操作的一些验证性实验，可以由学生预习实验原理，自己拟定实验步骤进行实验。这样可以锻炼学生的自学能力、动手能力和独立思考能力。对于其他实验，应注重加强实验原理的讲解，使学生明白理论对于实践的指导意义，理论在实践层次上实现时的条件，实验原理与实验设备调节要求的关系。使学生能够从实验原理出发理解实验的设计思想，总结用到的实验方法、实验技能，为以后的设计性、综合性实验打下基础。比如，用光栅分光计测波长实验，必须从光栅方程切入展开。此方程的理论依据为夫琅和费衍射，即平行光垂直入射。出射的衍射光线中，同一波长的光线衍射角相同，为平行光，用透镜聚焦于焦平面上可以进行观察和测量。由此看来：平行光垂直入射，要求平行光管产生高质量的平行光，且平行光管垂直于光栅平面(调整光栅平面与仪器主轴平行)；通过透镜观察平行光，要求望远镜聚焦于无穷远，且与平行光管共轴，也垂直于光栅平面(仪器主轴)。调节望远镜与仪器主轴垂直时，调节方法与判定标准是自准法。测量衍射角时，用角游标进行测量。实验中用到的实验方法有：干涉衍射法、机械放大法、比较法、转换测量法。用到的实验技能有：逐次逼近调节法、光路的共轴调节等。实验中可以引入色散的概念、视差的产生与消除、空程的产生与消除、望远镜的调节与使用等知识。通过这些讲解与操作，学生会对该实验有一个完整的理解和掌握，教学效果比较好。

### 2、教学模式的改革

在实验教学模式的改革上，我们在保持原有固定上课时间、上课地点、上课内容模式的基础上，在满足大多数学生学习要求的基础上，进一步实行实验室开放的模式。在这种模式下，实验室面向全体学生开放，开放时间有专门的实验教师值班对学生进行辅导。对于课内无法完成实验的学生，可以在实验室开放时间续作、预作；对实验有兴趣的学生，可以在实验室开放时间重做、多作，充分思考，认真体会；对于实验能力强、有强烈求知欲的学生，可以在实验室开放时间选作、设计；对于有些实验室没有而学生想做的实验，可以在仿真实验室进行仿真模拟。这种教学模式，既做到了统一教学、统一要求，又做到了利用资源、因材施教。对于培养学生学习的积极性、主动性，满足学生的好奇心、求知欲，确立学生自信心等方面起到了良好的作用。同时充分利用了现有教学资源，提高了物理实验课的教学效果。

### 3、考核方式的改革

为了加强实验课的基本实验方法和基本实验技能的考核，在坚持以往考核方式的基础上，我们引入了在平时实验课上进行实验方法和实验技能考核的做法。比如，在拉伸法测金属丝的杨氏模量实验中，考核铅直水平调节、望远镜的使用、视差的产生与消除。要求学生有关内容进行回答与操作，并给出分数，以此作为平时成绩的一部分。这样的考核方式，使得学生在完成实验操作的基础上，对实验进行思考总结，对实验方法、实验技能的掌握更加主动牢固，也使实验课平时成绩的评定更加充实。

实验课教学改革是一项复杂的系统工程，改革的效果需要放到教学实践中加以检验。我校大学物理实验课程教学改革从05级学生开始试点，07级学生已经全面开始推行。这些改革措施和教学模式已经实行了五个学期，学生反映和教学效果良好。当然，我们的教学改革还处在探索阶段，改革的经验、措施、模式还需要不断的积累完善，希望这些做法能够为大家提

供一些借鉴。

参考文献：

- [1] 申志荣. 大学物理实验综合制模式的实践和研究. 物理与工程 2003 专集
- [2] 陈名贤. 大学物理实验教学改革初探. 广西师范学院学报(自然科学版) 2003.02
- [3] 赵青生 汪 洪. 大学物理实验教学改革探索. 大学物理实验 2002.03