

基于提高学生创新能力的物理实验改革

景彦君, 杨虎, 曳永芳, 于洁

(山西师范大学物理与信息工程学院, 山西临汾, 041004)

[摘要] 山西师大物理与信息工程学院开展物理实验考核方案的研究与实践, 改革物理实验课的考核方案与考核方法。通过 EDA 平台, 激发学生对实验课的主动性与创新性, 调动学生的积极性与自觉性, 提高物理实验课的教学质量, 达到全面提高学生实践创新能力的目标。

[关键词] EDA 平台; 考核方法; 考核方案; 实践创新

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2012)05-0084-03

物理实验是高校物理专业的重要课程, 因此合理的考核方案与考核方法是提高物理实验教学质量的环节, 是培养学生实践创新能力的必要途径。我院以 EDA 虚拟实验为平台, 让教师与学生双方交流, 探讨实验教学手段、改进实验教学方法, 调整实验教学内容。建立物理专业符合实情的考核方案, 在要求教师认真备课与教学的同时, 更需要通过网络加强教师与学生的沟通。老师每安排一个仪器操作实验的同时, 学生利用课余时间, 也完成一个配套的 EDA 虚拟实验, 虚实结合使实验效率及实验质量大大提高, 利用网络信息的反馈, 进一步完善实验教学体系, 设计实验考核方案, 正确评价每一个同学的实验考核成绩^[1]。

一、实验考核

(一) 实验考核方案

学生实验成绩包括: 平时实验成绩、测试实验成绩、上传作业成绩 3 部分。图 1 是物理专业实验考核方案流程图^[2,3]。

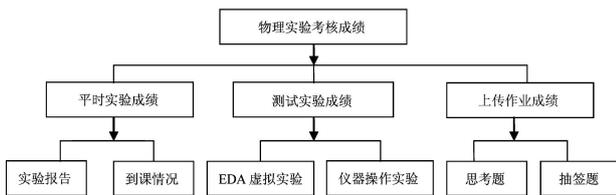


图 1 物理实验考核方案流程图

实验考核总成绩=平时实验成绩+测试实验成绩+上传作业成绩。平时实验成绩包括实验报告及

到课情况; 测试实验成绩包括 EDA 虚拟实验及仪器操作实验; 上传作业成绩包括课后思考题及考察抽签题^[4]。

(二) 实验成绩评价

表 1 是以物理专业电子线路实验为例, 制定的实验成绩考核评价表, 只要代课老师根据实验课时、实验步骤及每个环节认真填写好学生的实验成绩评价表, 就可以清楚地了解到每一个学生的实验全况^[5]。

表 1 电子线路实验考核成绩评价表

实验项目	姓名:		班级:		学号:	
	平时实验成绩		考试实验成绩		上传作业成绩	
	分数	得分	分数	得分	分数	得分
实验一	50	30	30	20	20	20
实验二	50	30	30	20	20	20
实验三	50	30	30	20	20	20
实验四	50	30	30	20	20	20
实验五	50	30	30	20	20	20
实验六	50	30	30	20	20	20
实验七	50	30	30	20	20	20
实验八	50	30	30	20	20	20
	均分		均分		均分	
实验总得分:			实验老师签字:			

注: 电子线路实验课时共 20 学时, 每个实验 2.5 学时。

二、平时实验成绩

平时实验成绩组成是学生完成总实验个数成绩的平均值。其实验预习占 30%、实验操作占 50%、

[收稿日期] 2012-06-12; **[修回日期]** 2012-09-25

[基金项目] 山西省教改课题项目 (J2011041); 山西师大教改课题项目 (SD2012ZDKF06); 山西师大学生创新性项目 (SD2012CXSY-22)

[作者简介] 景彦君 (1955-), 女, 山西临汾人, 高级实验师, 主要研究方向: 电子线路实验教学; 杨虎 (1959-), 男, 山西运城人, 教授, 主要研究方向: 物理理论教学与实验教学

实验数据处理占 20%, 老师可仿照表一的格式制一个平时实验成绩记录评价表, 记录学生预习、实验操作、数据处理等情况, 学生按时完成每一个实验, 老师给出相应的成绩, 并公布在院实验成绩管理平台网页中, 每个学生随时可查看自己的成绩^[6,7]。

第一, 实验预习。实验预习是学生完成实验必不可少的步骤, 它占总成绩的 30%。预习后要求学生写出预习实验报告, 老师检查后给出成绩方可进行实验, 不合格的要继续预习进行修改, 避免了以往少部分学生对实验不认真走过场的敷衍态度。

第二, 动手操作。实验前, 教师进行讲解后, 学生分组开始实验, 每次 20 名学生一大组, 2 人一小组, 按预习报告中的实验步骤进行实验, 2 名老师逐组检查巡视他们实验的方法、步骤是否规范, 读数是否科学、合理、准确, 并作必要的记录, 给出实验成绩, 由于动手操作成绩占的比重较大, 它是实验的核心部分, 老师要求学生必须重视实验的整个过程, 对实验中出现的错误要及时纠正, 由于老师在实验中严把关, 大部分学生都能按实验步骤认真的完成每个实验, 对个别完成不好的老师要加强辅导, 这样就克服了学生抄袭、伪造实验数据的现象, 通过实验既考查了学生的撰写实验报告能力, 又督促了每个学生真正地自己动手做实验, 进而培养了他们的实验创新精神。

第三, 数据的处理。学生在实验过程中获得实验原始数据后, 还要进一步进行原始数据的处理。如果当堂课能完成者尽量完成, 老师做好记录, 个别同学当堂课完不成, 可以进行课后处理, 老师可根据数字的计算过程、有效数字的取舍、不确定度的表达等给出相应的分数。实验数据处理一般占 20%, 比重较低, 但通过这一环节的验收, 增强了过程性评价, 淡化了结果性评价, 使学生重视了实验的全过程, 杜绝了抄袭现象的发生。

第四, 实验总结。通过认真做完每个实验, 每个同学都有了不同程度的体会, 在实验的末尾大部分同学写出了实验总结, 将自己的心得、体会以及新的思路、方法写出, 好像一篇小实验改革论文, 为大学生创新性实验项目及毕业设计奠定了良好的基础。

三、考试成绩的组成

目前, 大部分学校实验考核不够完善, 实验考核的成绩主要是实验报告, 成绩分为优秀、合格、不合格, 导致学生只重视实验报告的抄写, 而不重视实验课的动手实践, 这种现象不但培养不了学生的探索创新能力, 反而是养成了学生弄虚作假的恶

习。改革后的实验考核分四部分, 实验理论考试、实验操作考试、EDA 考试、实验报告。环环紧扣, 大大促进了学生实事求是的良好作风和创新精神^[8]。

(一) 实验理论考试

实验理论考试一般由学院统一安排, 在实验机房采用闭卷形式考试, 考题有填空题、选择题、问答题、计算题等, 覆盖了整个实验过程的全部内容, 弥补了操作考试的不足之处, 考试前实验老师将几套模拟测试题放在指定的网站上, 可以让学生进行复习, 考前 10 分钟从计算机中随机抽取 1 份测试题进行理论测试, 然后上传到教师机, 老师进行评阅后从实验网络平台发布出去。

(二) 实验操作考试

实验操作考试在实验课程结束后期末在实验室进行, 考试内容从实验项目中抽签, 每个人抽签完成一个实验项目, 一个班学生可以分成多组进行, 由于实验室仪器数量及老师有限, 每组可测试大约 15 名学生, 每组实验操作考试主要是检验每个同学对每个实验平时掌握的程度, 对整个实验的步骤、仪器的连接、电路的连线、波形的记录、数据的测试等等作出详细的记录, 最后给出成绩。

(三) EDA 考试

在整个实验过程中, 学生始终以 EDA 为平台, 利用自己的业余时间用仿真软件同时完成每一个实验。EDA 考试主要检验学生对实验电路的仿真设计、测试的掌握程度, 要求每个学生将做过的实验选作一个, 用软件自己绘图、测试, 写出实验报告上传教师机, 老师根据实验的难易度, 测试的结果适当的给予成绩。此项考试一是为了提高学生的设计制作能力, 二是激励学生积极参加大学生创新性实验项目、大学生挑战杯项目, 三是为毕业设计就业奠定基础。例如: 图片 1 是学生参加大学生创新性实验项目设计制作的 TTL 门电路逻辑功能模拟演示实验教具的仿真设计电路, 该教具将门电路的逻辑功能通过 LED 显示“亮”与“暗”的方式; 数码管显示“1”与“0”的方式; 以及由振荡器、计数器组成的流水灯显示方式联用, 把各种门电路的逻辑功能具体生动的进行显示。

(四) 实验报告

实验报告是检验学生实验总结能力的唯一标准, 是学生掌握实验原理、实验方法以及对实验数据测试、分析、处理能力的综合反映, 应作为学生实验成绩的主要依据。老师认真判完实验报告从文字、图表及格式, 测试数据的处理, 实验结果与总结几个方面考虑, 赋以不同的分值^[9]。

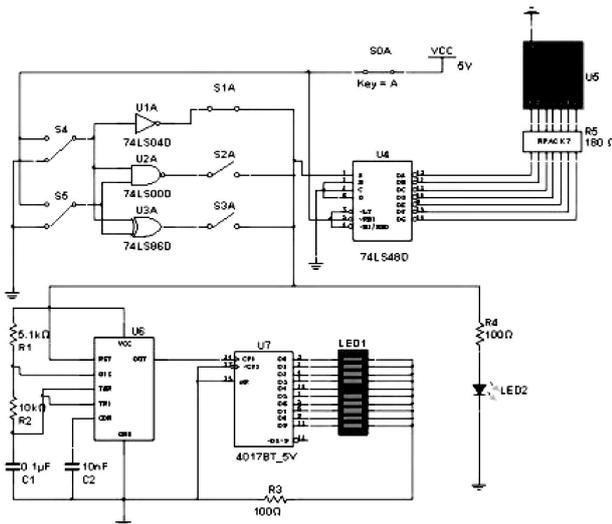


图1 TTL门电路逻辑功能模拟演示实验教具仿真电路

四、上传实验作业

上传作业有两部分，一是每个实验后面附加思考题，要求学生认真作出回答，上传到实验教学系统；二是老师从做过的实验中提炼出来的测试题，在实验课结束时要进行抽签回答，上传到实验教学平台。

五、结语

经过以电子线路实验课为例，对物理实验考核方案的创新实践证明，学生不断养成了良好的实验作风，调动了学生认真实验的主动性，克服了以往学生对实验课的不重视、不积极的态度，实践证明：学生成绩比往年有了明显的提高^[10]，能将所学的实验知识结合自己的专业进行发挥，并成功申报了多项大学生创新性实验项目，大学生挑战杯项目，大学生课外科技制作项目，并获得了多种奖项，毕业

设计获优明显增加，并且有部分同学在各种杂志发表了创新论文，这一考核模式的改革全面提高了学生的实践创新能力和综合素质能力。

参考文献：

- [1] 王林, 孟庆娟.改进土力学实验考试模式的探讨[J].实验室科学, 2010, 13 (6): 177-178
- [2] 金正一.改革实验教学方法培养综合能力[J].实验技术与管理, 2008 (1): 135
- [3] 梁艳.电子技术实验教学改革[J].信息系统工程, 2010 (5): 95
- [4] 高妍, 张永宏, 张嘉保等.建立新型实验教育体系提高学生综合素质[J].实验室研究与探索, 2011, 30 (9): 145-147
- [5] 黄海波.改革学生成绩的评价方法、促进学生综合素质的提高[J].科技信息, 2008 (28): 57-58
- [6] 张学文.电工电子实验学生成绩考核评价体系初探[J].湖北师范学院学报(自然科学版), 2010, 30(4): 112-115
- [7] 方海林.加强实验考核, 提高教育质量[J].盐城工学院学报(自然科学版), 2006, 19 (2): 73-75
- [8] 吕守林.多元化质量观背景下的实验教学改革[J].实验室研究与探索, 2009, 28 (11): 112-113
- [9] 王明彦.“电力电子技术”实验环节开展研究性教学的探索[J].中国电力教育, 2009, 132 (3): 137-139
- [10] 程光旭.努力实现人才培养模式改革的新突破[J].中国高等教育, 2009 (1): 24-27.

[编辑: 胡兴华]