

The Practice and Study on the Integration of Protel Practical Training and Information Technology

HUANG Guoxiang¹, XIONG Jianfeng²

1. Department of Electro- mechanical Engineering, Huanggang Vocational & Technical College, Huanggang, China

2. Department of Information Technology, Huazhong Normal University, Wuhan, China

Abstract: The information technology, which is like a spring breeze, has brought lots of vigor and vitality into the teaching area. From three aspects, the pre-design and show of task, the process of the creation of new teaching structure and collaborative opportunities and the evaluation, reflection and conclusion after the practice training, this paper discusses in detail how to integrate information and Protel practical training effectively, aiming at optimizing the training effectiveness, developing the students' Information accomplishment, the ability of analyzing and solving problems and practice skills and fostering their innovative spirits.

Keywords: information technology; protel practical training; integration; practice

Protel 实训与信息技术整合的实践与研究

黄国祥¹, 熊建峰²

1. 黄冈职业技术学院机电工程系, 黄冈, 中国, 438002

2. 华中师范大学信息技术系, 武汉, 中国, 430079

摘 要: 信息技术的春风为教育领域带来了无限生机与活力。本文通过从实训前设计与呈现任务、实训过程中创建新型教学结构、创造协作交流的机会、实训后的评价反思总结等三个方面来详细论述信息技术是如何与 Protel 实训有效整合, 以优化实训的效果, 培养学生的信息素养、分析问题解决问题的能力、动手能力和创新精神等。

关键词: 信息技术; Protel; 实训; 整合; 实践

1 引言

PCB, 又称印制电路板, 是组装电子元器件用的基板, 全球产值每年达 450 亿美元。不少专家认为, 在世界范围内中国是最具成长性的 PCB 市场, 中国急需大量的 PCB 专业人才, 因此, 不少高等院校、职业学校及培训机构相应的开设了 PCB 教学和实训方面的课程。Protel 是用来绘制 PCB 图的电子 CAD 软件之一, Protel 实训是以实际课题为载体, 在教师的指导和帮助下, 通过主动学习达到教学目标的一种教学方法。但由于 Protel 学习的特殊性、专业性及抽象性, 用传统的方法开展实训教学, 效果不甚理想。

笔者通过将信息技术引入 Protel 实训中, 在建构主义理论的指导下进行整合, 创建“教师主导, 学生主体”的教学模式来优化实训效果, 培养学生的动手能力、发现问题解决问题的能力、创新思维能力及协作交流能力等, 下面将详细阐述整合的实践探索过程。

2 Protel 实训的简介与整合设计

2.1 Protel 实训的特点

为了整合的有效性和针对性, 首先要对整合的对象——Protel 实训做深入的解读。Protel 实训有着鲜明的特点, 具体表现在: 1、特殊性: Protel 软件简单易用, 但具体用它来画 PCB 图所涉及的专业知识并不简单。^[1] 学生容易对这门课产生轻视心理, 以为只是一门画图软件而已, 学习兴趣不浓, 学习动机不强烈。2、专业性: 从设计电路图到最后生成 PCB 是一个系统而严谨的过程, 除了电路的设计无误外, 还要考虑到具体做成电路板后电路的信号干扰、散热、装配等诸多问题, 一丝一毫也不能出错, 否则, 失之毫厘, 谬以千里。当一些学生看到电脑屏幕上密密麻麻的电子元件和飞线时, 心里有些发怵, 再加上繁多的专业概念、术语、要求和操作命令, 就产生了畏难的思想, 缺乏学好它的信心。3、抽象性: 学生学习 Protel 时是在电脑上操作, 少有机会看到自己设计的真实的 PCB 板, 即使软件可以生成电路板的仿真图, 对 PCB 的了解也还是隔靴搔痒, 所以难免对有关 PCB 的专业知识理解得不够, 以致最终的成果不够专业。

2.2 信息技术与 Protel 实训的整合设计

针对以上的问题,笔者把信息技术作为促进学生认知的工具,作为实训学习内容和学习资源的获取工具,作为协商学习和交流讨论的通讯工具,作为知识构建的工具和作为评测的工具,设计了整合的步骤,表1对比了传统 Protel 实训与整合后的 Protel 实训的差别,表2列举了 Protel 实训整合的具体步骤。

表 1. 传统的 Protel 实训与整合后的 Protel 实训的对比

传统的 Protel 实训	整合后的 Protel 实训
任务不够鲜活,呈现方式较抽象,不易激发学生的兴趣	任务真实、有趣,呈现方式生动形象
学习资源单一	学习资源丰富,来源广泛多样
教学结构以教师为中心	“主导-主体”的新型教学结构
协作较少,或协作不充分	协作较多,协作全面、深刻
实训的评价面向结果	实训的评价面向过程

表 2. 信息技术与 Protel 实训整合的步骤

实训步骤	信息技术的应用	作用
设计并呈现真实的、综合的任务	利用多媒体工具设计、讲解实训任务,并呈现给学生,同时提供给学生丰富的多媒体学习资源	1、激发学生的兴趣和动机,克服畏难情绪 2、抽象的知识通过多媒体呈现变得具体、生动,有利于学生主动建构
创建新型教学结构,创造协作交流的机会	利用博客、论坛等发布学生实训分组情况,发布学生的问题与解答集锦,学生也可以在上面提问、讨论、交流,还可以通过 QQ、MSN、E-mail 等相互之间或与教师交流	1、有利于激发学生的兴趣和动机 2、有利于培养学生的协作交流的能力、提出问题、分析解决问题的能力 3、有利于学生的意义建构
建立面向学习过程的评价及反思	利用信息技术工具进行统计分析和评价,利用博客、E-mail、文字处理工具(如 Word)等进行总结反思	1、激励学生参与、交流、协作 2、激励学生反思、进行知识的意义建构

3 设计并呈现真实的、综合的任务

3.1 真实、综合的实训任务

何克抗等学者认为,信息技术与课程的深层次整合的方法之一就是要运用先进的教育理论(特别是建构主义理论)为指导^[2],所谓建构主义学习就是指学习者在一定的情境下,借助他人的帮助,利用必要的学习资源,通过意义建构的方式获得知识。笔者选择了建立在建构主义教育理论基础上的任务驱动法,让

学生在真实的、综合的任务驱动下,借助丰富的学习资源,开展 Protel 实训。

这里的实训任务具体是做两款电路的 PCB 图,一款是婴儿尿湿报警器电路,一款是单片机电路(图1是报警器电路的实物图),前一款难度较后一款小,这是为了满足不同层次、不同学习兴趣的学生的需求,并且规定,完成一个电路就算合格,两个都完成则优秀,这样就可以避免有的学生“吃不饱”而有的学生“不够吃”的现象。这两款电路都很实用,市面上有相应的成品,并且它们综合了 PCB 的相关知识点:1、层的概念;2、元件的封装形式;3、PCB 设计流程;4、印制电路板的结构;5、焊盘过孔等概念;6、布局的要求;7、布线的要求等^[3],还有一定的挑战性,完成这样的任务有利于锻炼学生综合运用所学知识的能力、发现问题分析问题解决问题的能力,任务完成后,学生会感到学以致用带来的自豪感,有利于培养学生的自信心。而且,婴儿尿湿报警器电路还非常有趣,当婴儿尿湿时,电路会发出悦耳的音乐来提醒家人换尿布。当笔者向学生布置任务讲解这款电路时,学生的兴趣明显浓厚起来。

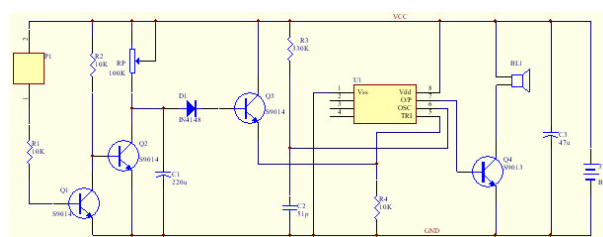


图 1. 婴儿尿湿报警器电路图

3.2 信息化的呈现方式

设计好任务后,接下来要做的就是将任务和学习资源呈现给学生了。从信息技术与课程整合的角度看,对于以计算机为核心的信息技术,都不能把它们仅仅看作是辅助教师教学的形象化教学工具,而应当更强调把它们作为促进学生自主学习的认知工具与协作交流工具。传统的课堂里,黑板上枯燥而抽象的电路不容易激发学生的兴趣,也不利于学生的认知。多媒体技术利用图片、视频、音频等通过视觉、听觉等多种方式综合刺激学习者的感官,以促进学习者知识的获取与保持,不仅如此,多媒体模拟还可以把抽象的事物及变化具体、生动地呈现给学习者,以便理解与记忆。

笔者先用多媒体的形式呈现任务,让原本抽象的电路鲜活起来,比如,通过不同颜色的线条模拟电流在电

路中流动,来显示婴儿尿湿报警器电路是如何工作的,在什么样的情况下报警,以便学生理解电路。接着,在绘制电路的过程中,同样利用多媒体帮助学生“攻克”PCB的概念与工艺等专业知识中的难点,例如,很多学生对“层”的概念不理解,当看到用线条模拟电流在PCB剖面图中不同层之间进行流动的时候,学生就恍然大悟了。又如,有的学生不明白为什么走线要尽可能的宽,讲了公式: $R=\rho L/S$ 之后还是有的学生不理解为什么线越宽电阻越小,当他们看到多媒体教程中线越宽模拟电流的线条走得越快时就明白了。

3.3 提供丰富的、易获取的学习资源

此外,笔者把课程的多媒体教案和画这两款电路的视频文件作为教育资源在网络上共享给学生,这样,学生在后面的设计过程中可以方便的反复观看和研究性学习,让学生拥有学习的主动权。课后,笔者还推荐给学生两个PCB论坛(图2是其中一个PCB论坛),让学生有机会接触到一些相关工程技术人员的工作心得和经验,扩展了实训的信息量,丰富了学生可利用的学习资源,学生也因此多了更多交流、探索、求助、学习和建构自己知识的机会。



图2. 一个PCB论坛

4 创建新型教学结构,创造协作交流的机会

4.1 “主导——主体”的教学结构

关于信息技术与课程深层次整合,何克抗强调了还需要创建新型的教学结构,即“教师为主导、学生为主体”,传统的教学过程中,过于强调教师的主导地位,学生的主动性无从发挥,能力的培养落后于知识的学习,培养出来的学生成为知识的蓄水池,缺乏创新精神,缺乏解决问题的能力;如果一味的让学生来主导,那学习过程容易偏离教学目标,学生处于放羊状态,优化教学效果和培养能力成了一句空话。所以,应该以学生为主体,像风筝一样在知识的天空里自由翱翔,同时,还必须以教师为主导,像线一样拴着风筝,以免其偏离方向,让培养出来的学生成为知识的银行,不仅可以“存”,还可以产生源源不断的“利息”,成为具有创新精神的素质人才。在具体的实训过程中,笔者制定实训日程计划安排,主导学生的实训进程和方向,

让学生在一定范围内自由安排自己的任务,同时提供丰富的学习资源,充分发挥他们的主动性。

4.2 协作、交流的实现

联合国21世纪教育委员会提出的“教育四大支柱”是“学会认知、学会做事、学会共同生活和学会生存”,其基础是“学会共同生活”^[4],所以必须充分利用信息技术为实训创造充分的协作交流机会,让学生协作完成任务。在实训的组织上,笔者有意识的创造了协作交流的机会,即将学生以5人为单位分成若干小组,每组设一名组长,并且规定:组长除了自己的任务外,还扮演指导者的角色:有义务帮助辅导本组同学,同时,还要将每日组内出现的问题整理出来汇总。这样,学生就在任务的驱动下,有了充分的协作交流机会。被帮助的学生,可以与其他同学一起为完成实训任务而结成伙伴关系,扮演指导者的组长在辅导同学的过程中可以应用、内化自己的知识,以同学为参照,可以发现自己的问题,

在汇总问题的时候对自己的综合素质、反思能力也是一种锻炼。笔者则可以集中精力解决一些共性的或者学生暂时解决不了的问题,同时将问题提炼整理出来,记录到博客中(如图3所示),并且根据反馈对第二天的实训进行修正;当学生看到问题及反馈时,可以对照自己的具体情况做出改进,可以发表自己的见解,也可以在博客上反映自己的疑惑,笔者则加以解答、点评和启发,这样学生不至于因为问题的积累而影响第二天的实训,同时利用博客的易用性,让尽可能多的学生得到帮助,

让互动的范围尽可能的广。这里,博客成了实训协作交流的信息化平台,成了学生建构知识的平台,博客的使用将实训从课内拓展到了课外,让实训更加连续和完整。考虑到有的同学比较内向不愿公开自己的问题,笔者还公布了自己的邮箱,与部分同学做私下交流。协作交流的过程也是一个情感交流的过程,一个社会化的过程,通过协作交流,学生与学生之间、学生与教师之间的距离变得更近了。



图3. 博客中学生实训问题的节选

5 建立面向学习过程的评价及反思

评价具有导向和激励的作用,能引导评价对象趋向理想的目标,调动他们的潜能,增进他们的积极性与创造性。面向学习过程的评价是基于学习者在学习过程中的表现,关注的重点不仅是学到了什么知识,更注重学习者在学习过程中掌握了什么技能,以及在其中渗透出的情感、态度和价值观^[5],这和信息化技术与课程整合的思想是一致的。在实训中,笔者设计了一项四维的评价体系,如表3所示。

表3. 实训中面向对象的评价体系

评价指标		所占比例(%)
参与度	出勤情况	10
	参与交流的次数	10
交流的质量	提出问题的质量	15
	回答问题的质量	15
实训成果的评价	原理图的评价	15
	PCB的评价	20
反思、总结的质量		15

由表2可以看到,参与度、交流的质量、实训成果、反思总结的质量四项指标的比重为20%、30%、35%、15%。参与度衡量的是学生实训中的态度;交流的质量衡量的是学生提出问题和解决问题的能力;实训成果的评价比重虽然被压缩,但在四个指标中还是占最大比重,因为信息技术与课程整合最终的目的之一还是优化教学效果,实训成果的质量是教学效果的最直接的体现。反思、总结是学习者以自己实训活动经历为对象,来对自己的行为、表现、思想以及产生的结果进行审视与分析的过程,是一种通过提高自己的察觉水平来促进观念转变和行为改进的过程^[6]。从上述评价指标可以看到,知识的学习与能力的锻炼在整合的实训中都得到了强调。

具体的评价方法选用文件夹评价,这种评价技术是建构主义学习理论与加德纳的多元智力理论在教育评价上的应用,它是指学生把自己的作品汇集起来,以展示自己学习和进步的状况,基本上,文件夹收集了个人的技能、思考、兴趣、成绩等的证据。实训中,

笔者要求学生注意将所做的原理图、网络表、PCB图、个人实训过程中的问题、问题的答案及实训的总结报告收集到一个文件夹内，并标以学号与姓名，从这其中可以看到学生在实训中知识、技能、态度等方面的进步。学生在做自己的文件夹的过程，也是自我反思、自我评价的过程。

6 结束语

这次信息技术与 Protel 实训整合中，学生的兴趣明显被激发起来，个人的实践动手能力、发现问题解决问题的能力、反思能力得到了不同程度的锻炼与提高，教学效果有了明显的优化，学生深刻理解 PCB 的设计，反映在学生的最终实训成果符合 PCB 设计规则，图 4 为学生实训成果之一。

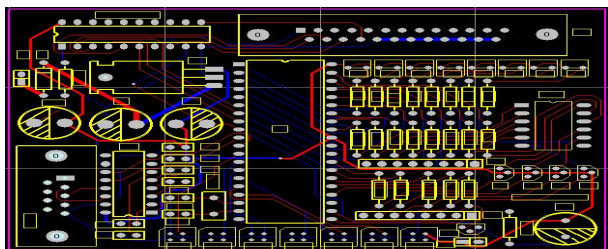


图 4. 学生成果之一

教育部在《基础教育课程改革纲要（试行）》中提出：“大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用，促进信息技术与学科课程的整合，逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革，充分发挥信息技术的优势，为学生的学习和发展提供丰富多彩的教育环境和有力的学

习工具。”信息技术与课程整合既是技术的整合，更是思想的整合，不仅要利用信息技术来促进学生认知，更要从思想上、观念上利用先进的教育理论来指导整合，创建新型的教学结构，促进学生利用学习资源主动的学习，并在交流协作中发现问题、解决问题，同时，整合的目的还是为了优化教学、提高学生的综合素质、培养学生的创新精神，比如，Protel 实训，要让学生理解抽象、专业的知识，掌握精细的设计技巧，用常规的教学方法不容易达到目的，所以，要借助信息技术从多方面来改变教学过程，达到教学目的，实现信息技术下的学生创新精神与综合素质的培养。

References (参考资料)

- [1] 邵建昂. Protel 99 教学实践探讨[J]. 实验室研究与探索, 2007(2).
- [2] 何克抗. 信息技术与课程深层次整合的理论与方法[J]. 电化教育研究, 2005(2).
- [3] 李晗. 关于 Protel 的教学方法的几点总结[J]. 科技信息, 2007(34).
- [4] 何克抗. 教育技术学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2002.
- [5] 王继新. 信息化教育概论[M]. 武汉: 华中师范大学出版社, 2006.
- [6] 张建伟. 建构性学习[M]. 上海: 上海教育出版社, 2007.
- [7] Shao Jianang Approaches to the Teaching Practice of “Protel 99” Study and Exploration in Laboratory 2007(2).
- [8] He Kekang Thories and Methods of the Deep Integration on Information Technology and Curriculum; E—education Research 2005 (2).
- [9] Li Han Summary of Keys to Teaching “Protel” Science and Technology Information 2007(34).
- [10] He Kekang Education Technology Beijing: Beijing Normal University Press 2002.
- [11] Wang Jixin Introduction to Informationalized Education Wuhan: Huazhong Normal University Press 2006.
- [12] Zhang Jiwei Constructive study Shanghai: Shanghai Education Press 2007.