

数字逻辑电路教学模式改革解析

李翼宏^{1,2*} 毋茂盛¹

(1.肇庆学院 计算机学院 肇庆 广东 526000 中国; 2.肇庆市大数据工程中心 肇庆学院)

摘 要: 数字逻辑电路课程是电子信息类专业的一门重要的专业基础课, 具有非常强的理论性、实践性和应用性。这门课程是将抽象的理论知识与具体的应用实践相结合, 对学生能力培养有着非常重要的作用。该课程内容包括数字逻辑电路设计与分析、组合逻辑电路设计、时序逻辑电路设计与分析等内容, 主要教学目标是通过对课程学习培养学生分析和解决实际问题的能力, 使其能够熟练使用 EDA 技术进行数字逻辑电路设计。但目前数字逻辑电路教学过程中存在一些问题, 本文对这些问题进行了分析, 并提出几项具体教学改革措施。

关键词: 数字逻辑电路; 教学模式; 改革解析

数字逻辑电路的知识具有抽象、难理解、实践性很强等特点, 因此, 要想更好地学习这门学科, 就需要把它的基础打好。当今, 现代化信息技术得到了快速发展, 在此过程中, 数字电路占据了绝对的优势, 当然对人才培养也提出了更高要求, 需要教师在教学中的充分发挥自身的积极作用, 对学生的创新创业能力和实际操作能力进行培养。因此, 传统的“数字逻辑电路”的教育方式已不能满足当今时代发展的需要, 对“数字逻辑电路”的教学方式进行改革已成为推动教育发展的必然趋势。

一、数字逻辑电路教学存在的问题

(一) 理论与实践脱节。数字逻辑电路课程是一门实践性很强的学科, 要求学生必须具备较强的动手能力, 但目前很多高等学校的数字逻辑电路课程理论和实践教学大都分开进行, 实践环节在理论教学中所占比重较小, 学生只能通过理论学习来理解和掌握知识, 不能灵活运用所学知识解决实际问题。

(二) 考核方式单一。目前大多数高校采用的是以考试为主、平时成绩为辅的考核方式, 学生对课程学习不够重视, 考试成绩只是作为对学生学习成果的一个检验, 这导致学生在学习过程中不太重视理论知识的掌握和应用, 很难形成自主学习和思考的能力。

(三) 实验内容不能满足教学要求。数字逻辑电路课程需要学生对各种数字逻辑器件进行反复操作和实验, 使其熟练掌握各种功能器件的使用方法。而目前很多高校的数字逻辑电路实验内容过于简单, 无法满足教学要求。

(四) 部分教师缺少创新精神。传统教学方式下教师主要采用讲解式教学方式, 这样导致学生只能被动地接受知识, 而教师对学生缺少引导作用, 学生大都只能死记硬背知识, 不能真正理解知识。

二、数字逻辑电路教学模式改革实践策略

(一) 利用现代教育技术, 建立多媒体教学平台

数字逻辑电路课程内容抽象, 与实际生活联系不紧密, 对学生学习兴趣的培养不利。这就要求教师在教学过程中能够充分利用多媒体技术, 将抽象的知识形象化、直观化。如在教学过程中可以利用现代教育技术将数字逻辑电路的相关知识点制作成多媒体课件, 并采用动画和声音等手段展示给学生, 这样不仅能够激发学生的学习兴趣, 而且还能在教学过程中提高教学质量。在具体的教学中可以制作课件, 通过图片、动画等形式向学生展示数字逻辑电路的基本原理和基本结构。利用多媒体技术对学生进行授课可以使学生对知识有更直观、更形象的理解。同时还能教师提供丰富的教学素材, 促进学生知识的掌握。

在数字逻辑电路课程教学中教师还可以利用网络资源将相关的课程视频、实验视频以及 EDA 软件操作视频等制作成多媒体课件, 并在网络上与学生共享。这样不仅可以加深学生对相关知识的

理解, 同时也能提高学生学习兴趣。除此之外, 教师还可以利用网络资源制作相关练习题, 布置作业等, 从而为学生提供自主学习、独立思考以及合作交流的机会^[1]。

(二) 改进教学方法, 提高学生学习兴趣

传统教学方法是教师为中心, 采用理论知识讲授的方法, 这种方法容易使学生感到枯燥, 影响学生的学习积极性。因此, 为了提高学生学习兴趣, 提高课堂教学效果, 教师应从传统的“灌输式”教学方法转变为“互动式”教学方法。教师在课堂上要充分发挥主导作用, 将自己置身于教学情境中, 根据不同的教学内容和学生情况组织相应的教学活动。例如: 在数字逻辑电路第一章数字系统基础知识中, 教师可以将电子元器件的概念及作用作为引入点, 介绍一些常用元器件、主要的逻辑器件以及它们之间的关系等。这样不仅可以使抽象的数字逻辑电路内容具体化、形象化, 使学生对数字逻辑电路有一个直观、形象的认识。学生可以在在此基础上对数字逻辑电路进行学习和研究。在第二章组合逻辑电路时, 教师可以将抽象的组合逻辑电路概念及应用作为引入点, 介绍一些常用组合逻辑器件及其应用。这样不仅可以使组合逻辑电路与其他电路进行对比和联系, 还可以为学生后续学习其他数字逻辑电路打下基础。通过这样的教学方法, 不仅能够提高学生学习兴趣, 而且还能提高学生的实践能力和综合素质。

(三) 理论联系实际, 培养学生解决问题的能力

在数字逻辑电路的教学过程中, 应注意理论联系实际, 通过理论与实践相结合的方式, 提高学生运用所学知识解决实际问题的能力。数字逻辑电路中有很多的应用实例, 比如组合逻辑电路中的移位寄存器、编码/译码电路等, 这些内容在教材上是没有提到的, 但实际上在数字通信技术、自动控制技术等领域中广泛应用。因此在教学过程中, 教师应引导学生分析这些实例中运用的相关原理和方法, 然后对这些实例进行归纳和总结, 以便于学生更好地掌握知识。在课程教学中应加强对学生实践能力的培养, 在实际应用中不断提高学生解决问题的能力。

(1) 利用 VHDL 语言进行硬件电路的设计

在数字逻辑电路的教学过程中, 可通过设计应用实例, 让学生了解常用的硬件电路的结构及设计方法。在数字逻辑电路教学中, 学生要学习组合逻辑电路、时序逻辑电路等基本知识, 在此基础上进行设计实践, 可加深对组合逻辑电路和时序逻辑电路等基本概念的理解。由于常用的硬件开发工具是 EDA 工具, 因此在教学过程中应让学生熟悉 EDA 工具的使用方法。可以先给学生介绍 EDA 工具的使用方法和基本操作, 然后引导学生用 EDA 工具完成硬件电路设计。最后再进行总结和归纳。这样可以激发学生学习数字逻辑电路的兴趣, 提高学生学习数字逻辑电路的积极性。同时也可以培养学生设计硬件电路的能力。

(2) 通过软件仿真, 进行数字逻辑电路的设计与验证

数字逻辑电路的设计与验证, 一般采用 EDA 软件进行。EDA 是一种虚拟实验技术, 它利用计算机和现代测试设备, 在计算机上仿真并设计各种逻辑电路系统或其它电子系统。通过软件仿真, 可以节省大量的人力和财力, 并且可将一些无法实现的数字逻辑电路以直观的方式呈现出来, 有利于学生更好地理解和掌握相关的理论知识。如在讲组合逻辑电路时, 采用 EDA 软件对移位寄存器的工作原理进行仿真分析; 在讲脉冲形成电路时, 采用 EDA 软件对脉冲整形电路进行仿真分析; 在讲脉冲发生电路时, 采用 EDA 软件对触发器工作原理进行仿真分析等。这样的教学可以使学生更好地掌握数字逻辑电路的设计方法与技巧^[9]。

(四) 构建实验教学体系

为了提高学生的学习积极性, 在课程教学过程中应引入实践教学环节。针对目前实验教学过程中存在的问题, 可以采用“实验+实践+创新”的培养方式, 建立一个与实践相结合的实验教学体系。在数字逻辑电路实验教学过程中, 不仅要进行理论知识的讲解, 还要开展数字逻辑电路设计、EDA 技术等方面的实践教学。通过课堂实验, 让学生了解数字逻辑电路知识的基本结构 and 应用, 了解 EDA 技术在数字逻辑电路设计中的应用; 同时通过实验进行巩固和提高, 增强学生对理论知识的理解。在实验过程中, 教师应根据课程内容安排相应的实验项目, 并布置一定的课后作业。课后作业是对所学知识进行巩固和提高的重要手段。课后作业不仅要考查学生对理论知识理解和掌握程度, 还需要学生根据所学知识设计一些应用电路, 这不仅可以加强学生对所学理论知识的理解, 还可以激发学生学习兴趣。因此在课程教学过程中应充分考虑实验环节对学生能力培养的作用。这样才能使学生在实验中学到更多东西。

(1) 实验项目的选取

根据本课程教学要求和学生的实际情况, 每个学生都有自己的兴趣点, 不同的人有不同的兴趣。因此, 在实验项目的选取上应充分考虑学生的兴趣爱好, 让学生发挥自己的特长。通过实验, 激发学生学习兴趣。例如, 在“数字逻辑电路”课程中, 涉及了集成运放芯片 VHDL 设计、数模转换器、D/A 转换器等实验内容。为了让学生了解这些芯片, 在实验中需要使用到 VHDL 语言。而 VHDL 是一种高级程序语言, 具有功能强大、代码编写简单、系统设计灵活等特点。因此在实验项目的选取上, 可以加入 VHDL 设计及 VHDL 语言编程相关内容。通过编写程序实现 VHDL 设计。在实际教学过程中可以采用这样一种方式: 先让学生进行数字逻辑电路相关知识的学习, 然后在课堂上播放相应的 VHDL 编程演示视频, 学生根据视频演示来学习 VHDL 编程知识, 最后让学生自主编写程序来实现相应功能。通过这样一个循序渐进的过程, 可以使学生掌握数字逻辑电路相关知识。

(2) 实验内容的设置

在实验教学过程中, 应结合实际的课程内容, 设计相应的实验内容。对于理论教学内容中涉及的实验内容, 要做到先理论后实验, 先教师演示实验, 后学生自己动手实验; 先一般步骤后详细步骤, 先演示一般步骤, 再详细步骤。同时根据课程的教学内容进行教学安排。如:《数字逻辑电路》课程在讲授“逻辑门电路”这一章节时, 介绍了常用的几种逻辑门电路的结构和特点。在讲授“门电路”这部分知识时, 主要是介绍门电路的基本结构、原理和应用。根据课程教学内容安排, 可以设计三个不同的实验。首先是“触发器”实验; 其次是“译码器”实验; 最后是“组合逻辑电路”实验。这样设计三个不同层次的实验, 目的就是让学生能够对逻辑门电路有一个较为全面地理解和掌握。同时可以使学生对“组合逻辑电路”有一个更加深入和全面的理解。另外在每个实验中都设计一个比较

简单的“数字仪表”模块。在这个模块中主要介绍了数字仪表基本原理、基本结构和基本构成方法。然后结合前面所讲内容设计一个比较简单的数字电子手表模块。最后让学生通过设计这个简单的数字电子手表模块, 加深对所学知识的理解和掌握程度, 提高学生对课程学习的兴趣和积极性^[9]。

(3) 实验考核的改革

实验考核是实验教学中的一个重要环节, 可以考查学生对所学知识的掌握程度, 可以督促学生对实验内容的复习和总结, 还可以起到评价教师教学水平的作用。由于以往考核方式单一, 因此很难全面、客观、准确地反映出学生对数字逻辑电路理论知识的掌握程度。针对这个问题, 在实验教学过程中应采用多元化、多层次的考核方式。首先, 教师在实验考核时应增加一些综合性实验, 让学生通过综合运用所学知识进行设计出一些实用性较强的应用电路。这样可以检测学生对数字逻辑电路知识的掌握程度, 从而对其学习情况做出客观、全面的评价。其次, 为了激发学生的学习积极性, 教师可以在实验过程中安排一些创新实验项目, 让学生自己选题, 并根据所选题目进行设计和实现。这样不仅可以考查学生对所学知识的掌握程度, 还可以激发学生对创新意识的培养。最后, 在实验考核过程中教师可以设置一些开放性实验题和综合性实验题, 让学生自主设计并完成相应的实践任务。

(五) 改革考试方法

考试作为对学生学习情况进行评价的一种手段, 对学生知识掌握程度以及学习态度有非常大的影响。以往在对学生进行考核时, 只注重考试结果, 而不注重平时成绩。这种考试方法无法使学生及时发现自身问题, 并能根据自身实际情况有针对性地改进。因此, 为了更好地实现教学目的, 使学生能够养成良好的学习习惯, 对考试方法进行改革势在必行。将平时成绩与期末成绩相结合, 平时成绩要包括考勤情况、课堂表现、作业完成情况、课堂讨论以及小测验等方面。期末成绩主要包括理论知识的掌握情况、实验操作能力以及平时表现等方面。在实际教学中, 教师要对平时成绩的评定标准进行统一, 这样才能更好地体现出平时成绩的真实性。另外, 在考核过程中, 教师要注意对学生的整体表现进行评价, 而不是单纯的根据学生的某一部分成绩来进行考核。比如对于一些学习能力较强的学生, 可以在期末考试中加大平时成绩的比例。最后, 为了更好地体现出平时表现对学生学习成绩的影响, 教师还可以根据平时表现进行合理分组, 这样不仅可以使学生之间相互学习、相互借鉴, 也可以让教师对每个小组的表现有一个全面了解^[4]。

结束语

综上所述, 本文在分析了数字逻辑电路课程教学过程中存在问题的基础上, 提出了数字逻辑电路教学模式改革的具体措施, 改革教学模式要从教材选择上、教学内容、教学方法及实践环节进行入手, 只有针对这些内容实施改革后, 才能够使得数字逻辑电路课程教学模式有效地提高学生积极性, 促使学生更加主动深入地学生数字逻辑电路知识内容, 进而推动教育教学的发展。

参考文献

- [1]肖春宝,张明川,吴庆涛. 数字逻辑电路课程教学改革研究[J]. 科教文汇(上旬刊),2021,No.523(07):90-91.
- [2]李如春,金燕. 数字电路与数字逻辑课程多课堂协同教学模式改革[J]. 计算机教育,2020,No.301(01):164-167.
- [3]林纯,陈娟,王建平,姚娟,王亚芳. 新工科背景下数字逻辑电路教学改革探索与实践[J]. 中国教育技术装备,2019,No.474 (24):106-107+110.
- [4]朱学玲. 数字逻辑电路教学模式改革的探索与研究[J]. 科技视界,2019,No.280(22):107+120.