

基于 PBL 的《单片机原理与应用》实验课程教学模式研究

吴攀 林伟 田军

西南石油大学 机电工程学院, 四川省成都市, 610500;

摘要: 随着社会对自动化和智能化电子产品的需求增加, 因此需要培养更多的应用型人才, 然而传统的实验教学模式已无法有效提升学生的实践能力。本研究探讨了将基于项目学习 (PBL) 引入高校《单片机原理与应用》实验课程的必要性与可行性。同时, 本研究提出项目驱动的实验教学模式, 让学生通过参与项目任务的方式培养他们的团队合作能力和解决问题能力。数据结果表明, 学生在完成实际项目时能很好地将理论知识与实际应用的结合起来, 项目驱动式教学能够提高了学生的工程实践能力。

关键词: 项目学习; PBL; 项目驱动

DOI: 10.69979/3029-2735.25.11.044

随着社会的快速发展, 在高校《单片机原理与应用》的实验课程^[1,2]中, 传统的理论讲授和验证性实验教学模式难以有效地提升学生的动手应用能力, 同时也无法满足行业对工程技术人才的需求。为了更好地适应行业的人才发展, 本研究将基于项目学习 (PBL) 的教学模式引入到《单片机原理与应用》实验教学课程中^[3], 让学生成为教学的中心, 并以学习产出为导向来实施教学过程和评价教学效果, 从而提高学生的工程实践能力和解决问题的综合素质^[4,5,6]。

1 《单片机原理与应用》课程实验教学现状分析

虽然在当前的《单片机原理与应用》实验教学模式中强调理论与实践相结合, 并且该实验教学模式有一定的教学效果^[7], 但是, 在整个教学过程中出现了学生自主性较低、创新能力培养不足、实验内容陈旧和与实际工程需求脱节等问题。所以, 当前的实验教学模式需要通过基于项目学生的实验教学模式进行改革^[8], 同时将教学目标、实践能力、评价方式等方面进行全面优化, 从而提高学生的学习效率、培养学生的综合应用能力。

2 基于项目学习的实验教学目标设计

2.1 基于项目学习的产出设定

通过给学生的实际项目任务, 让学生掌握单片机的基本原理、硬件结构、编程技巧和应用方法。这个过程中学生可以更好地理解和应用理论知识, 并且学生也可以把这些理论知识应用到实际问题中去, 那么在这个应用的过程中, 学生要学会单片机与外部设备的接口设计、

控制程序的编写与调试等基本技能, 学生通过实际教学项目的联系为工程实践打下扎实基础。

2.2 基于项目学习的课程目标与能力培养的关系

基于项目学习的《单片机原理与应用》课程目标中明确要求学生完成课程学习后应该具备的知识、技能和态度, 特别强调通过实际的工程项目来培养学生的单片机编程与调试能力、硬件系统设计能力以及复杂问题解决能力。并且每个课程目标都对应着学生能力的提高, 让学生在毕业时不仅具备单片机技术领域的专业素养, 还能够在快速变化的技术环境中具备创新精神和持续学习的能力, 从而满足职业发展的要求。

3 基于项目学习的《单片机原理与应用》实验教学模式设计

3.1 基于项目的学习 (PBL) 的教学流程

PBL 模式的教学流程分为 3 个步骤: 首先, 实验教师根据实际工程需求列出相关的实验项目, 同时引导学生理解实验项目的目标。其次, 学生自行组队并确定每个成员的任务分工, 学生完成分工后就需要通过自主学习、团队协作和教师帮助来完成项目。当然, 在这个过程中, 学生会完成项目的设计、程序编写、调试和定期汇报。最后, 学生也会根据项目实际效果进行经验总结, 实验教师会根据项目完成的具体情况进行优化教学设计。

3.2 项目任务分配

为了让项目能够顺利推进,那么在项目任务应根据小组成员的兴趣和能力进行合理分配,在进行任务分配时应该考虑模块化分工、学生的技术水平匹配、团队协作与交叉检查三个方面。

3.3 实验教学的实施方案

将学生分成多个小组,并且都会根据项目的要求和学生的能力进行项目的任务分配,因此,小组成员之间都有明确的任务分工和任务合作,这样不仅能够让学生在提升个人的实践能力,而且还可以培养学生的团队协作、沟通协调以及项目管理等综合能力。

3.4 项目式实验教学的反馈与改进

小组改进措施:每个项目小组要根据实验教师的意见明确每个成员的责任、改进团队合作中的不足和优化协作模式,从而在后续项目中取得更好的成果。

教学改进措施:实验教师在接收到学生的反馈后应根据实际需求调整教学方法,这样可以更好地满足学生的学习需求并提升教学效果。

4 基于PBL学习的实验教学效果评估

4.1 实验教学效果的评价

PBL实验教学采用形成性评价和总结性评价等多种评价方法^[9,10],通过学生在项目过程中的表现和最终完成的情况来全面评价学生。并且,通过个人的自我评价、团队成员的互评和教师的评价来保证了综合评价的客观性。

4.2 传统实验教学与PBL的实验教学效果评估分析

将PBL应用在《单片机原理与应用》的实验教学中,实验教学的对象是机械电子工程专业的共计34位学生。传统实验教学与PBL的实验教学评估效果如图4.1所示。

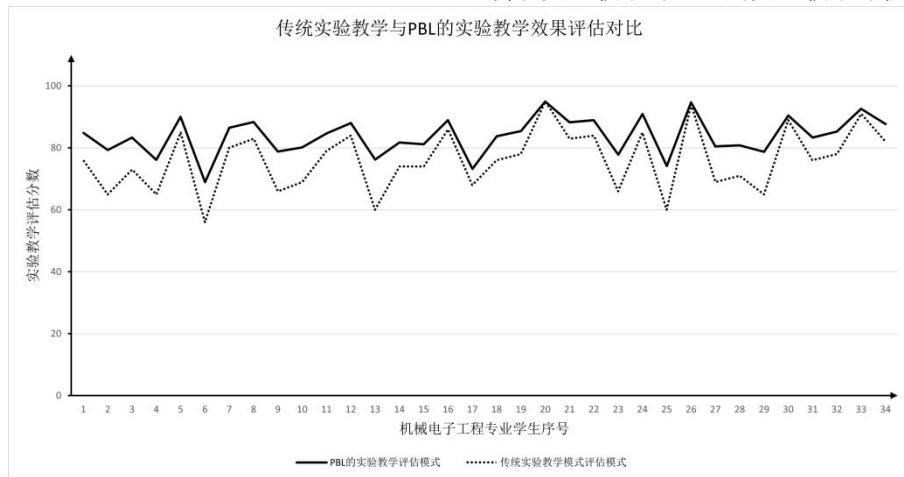


图4.1 传统实验教学与PBL的实验教学评估效果

由图4.1传统实验教学与PBL的实验教学效果可知,总体来说,传统实验教学模式的评估成绩不高于PBL的实验教学评估成绩,但是部分学生在传统实验教学与PBL的实验教学评估中几乎没有差别。

PBL评估成绩统计人数直方图。可以知道,通过PBL实验教学评估的学生整体分数都相对往高分段移动,说明机械电子工程专业的学生的实践能力较强,同时也说明了PBL能够更加全面评估学生的能力。

图4.2是传统评估成绩统计人数直方图,图4.3是

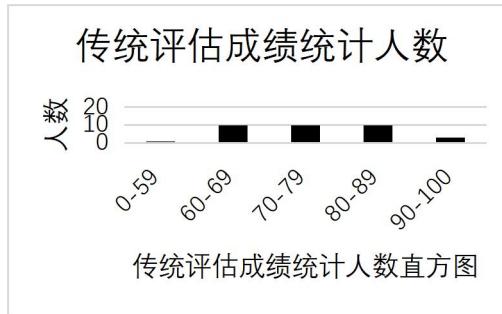


图4.2 传统评估成绩统计人数直方图

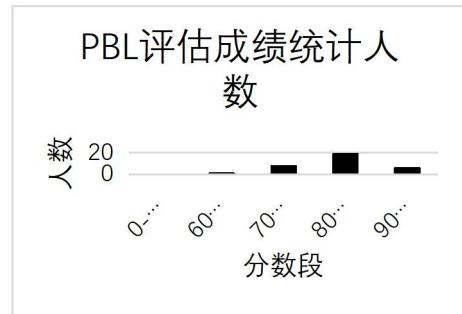


图4.3 PBL评估成绩统计人数直方图

4.3 教学模式分析与改进建议

通过项目式的学习后，学生在知识、技能和综合素质方面得到了显著提升，但是仍然有些不足之处，以下是对该教学模式在提升学生综合能力方面的具体分析与改进建议包括：理论与实践结合的深度不足、实践操作能力参差不齐、创新能力培养不足和团队合作中的角色不均衡。

5 结论与展望

5.1 研究结论

在基于项目学习的实验教学中，学生不仅可以掌握单片机的应用知识，还可以在创新能力、团队合作、沟通能力和自我管理等素质方面取得了进步；同时，学生通过实际项目的自主探索提升了问题解决能力、团队合作能力与团队沟通能力。因此，该实验教学模式通过构建多元评价体系来丰富了教学评价的维度，让学生的各项能力都得到了全面的考察。

5.2 工作展望

优化项目设计与管理：进一步改进项目任务分配机制，同时培养学生的时间管理能力。推广至其他课程：探索该实验教学模式在其他理工科实验课程中的应用，同时验证该实验教学模式的通用性和有效性。完善持续评价体系：通过建立长期的学习成果跟踪机制，并对学生的持续发展进行定期反馈和改进。

参考文献

- [1] 宋洋. 浅谈单片机在电子技术中的应用 [J]. 电子世界, 2020, (03): 201–202. DOI: 10. 19353/j.cnki.dzsj. 2020. 03. 116.
- [2] 李明. 我国机电一体化技术的发展现状浅析 [J]. 当代化工研究, 2021, (07): 8–9.
- [3] 冯洋. 新工科背景下学科竞赛驱动的单片机课程实践创新教学模式探索 [J]. 科教导刊, 2023, (14): 52–54. DOI: 10. 16400/j.cnki.kjdk. 2023. 14. 017.
- [4] 吴知凡. 指向学习产出的项目式学习模式研究 [J]. 南京晓庄学院学报, 2021, 37(02): 100–104.
- [5] 李伟, 闫红芹, 王英沣, 等. 基于 OBE 理念的“纺织品

国际贸易”课程教学改革——以安徽工程大学纺织工程专业为例 [J]. 辽东学院学报(社会科学版), 2024, 26(03): 115–120. DOI: 10. 14168/j. issn. 1672-8572. 2024. 03. 16.

[6] 姜春宇. 基于 OBE 理念与模式的档案学专业人才培养方案设计 [J]. 办公室业务, 2020, (20): 160–163.

[7] JIANG C , PANG Y . Enhancing design thinking in engineering students with project - based learning [J]. Computer Applications in Engineering Education, 2023, 31(4): 814–830.

[8] BELWAL R , BELWAL S , SUFIAN B A , et al. Project-based learning (PBL): outcomes of students' engagement in an external consultancy project in Oman [J]. Education + Training, 2020, ahead-of-print (ahead-of-print): 336–359.

[9] 张苏嘉. 单片机课程的 OBE 一体化教学实践 [J]. 电子技术, 2022, 51(08): 148–150.

[10] 乔建华, 赵志诚, 张雄, 等. 基于 OBE 理念的“微机原理”和“单片机应用”课程一体化教学改革 [J]. 中国电力教育, 2021, (06): 63–64. DOI: 10. 19429/j. cnki. cn11-3776/g4. 2021. 06. 029.

作者简介：吴攀（1990—），男，四川巴中，硕士，实验师，教师，自动控制、机电一体化。

基金项目：四川省自然科学基金项目“超长水平井钻柱系统粘滑振动机理及分布式磁阻尼减振特性研究”资助（编号：2025ZNSFSC0369）；南充市社科研究“十四五”规划项目“基于 OBE 理念的机械电子工程专业实验教学改革与探索研究”（编号：NC24B153）；四川省南充市市校合作项目“激光雷达成像检测隧道表观状态和几何形态的研究”资助（编号：23XNSYSX0052）；四川省南充市市校合作项目“超长水平井钻柱系统粘滑振动机理与抑振机制研究”资助（编号：23XNSYSX0102）；四川省南充市市校合作项目“课程群-项目群”交互促进智能制造创新人才培养路径探索”资助（编号：23XNSYJG0049）；四川省南充市市校合作项目“面向非结构化栖附环境飞行栖附机器人设计与控制算法研究”资助（编号：23XNSYSX0004）。