

融合 CDIO 教学模式的软件开发课程教学策略研究

董艳飞

哈尔滨信息工程学院 黑龙江 哈尔滨 150025

摘要: 在软件行业快速发展的今天,软件开发课程的传统教学方法已经很难适应现代社会对于软件工程师们的综合需求。CDIO 教学模式的提出给软件开发课程提出了全新教育理念。该模式突出实践能力,问题解决能力和团队合作沟通能力。但在具体实施过程中也逐渐暴露出教学资源及环境受限,课程内容与产业需求脱节以及学生主动性及创新能力欠缺等诸多问题。该研究从教学目标再建构,教学内容整合创新,教学方法改进和教学评价多元化等方面提出系列教学策略,目的在于解决目前存在的问题,优化课程教学。

关键词: CDIO 教学模式; 软件开发课程; 实践能力; 团队合作

一、引言

在软件工程教育领域中,培养具有实际工程技能软件开发人才是当前教育改革的中心目标。CDIO 被视为一种创新的教育模式,它为软件开发者提供了一个全方位培养学生实际操作和工程设计技能的方法。本次研究的目的是通过对 CDIO 模式在软件开发课程中结合过程中所遇到的一些问题进行分析,来探索如何将 CDIO 理念更好的融入到软件开发课程中去,从而促进教学效果的提高以及学生能力的培养。该研究通过在教学目标,教学内容,教学方法以及评价方式等方面进行创新改革,为软件工程教育提出切实可行的教学策略,从而促进学生各方面能力的培养,适应信息时代对软件人才提出的更高层次需求。

二、融合 CDIO 教学模式的软件开发课程教学的作用

(一) 提升实践能力

将 CDIO 教学模式融入软件开发课程的核心目的是为了加强对实践能力培养。通过该模型,使学生在接触真实项目概念之初,便深度参与了整个设计,执行与操作过程。在实践过程中学生获得了把理论知识运用于解决现实世界问题并逐渐获得软件开发核心技能的机会。比如课堂上通过项目设计来模拟实际的工作环境,让学生既学习编写代码又能了解代码对整个系统的影响。实验室环节突出软件测试,调试及优化,促使学生正视功能性及非功能性需求并采用创新方式开发产品。

(二) 增强问题解决能力

将 CDIO 教学模式应用到软件开发课程当中,不断促进学生遇到复杂问题开发更有效的解决策略。在这样的教学框架中,鼓励学生确定、分析问题产生的根源、探讨各种可能的解决办法。该教学方法不单纯讲授编程知识,通过对实际案例进行分析与探讨,指导学生了解软件开发中所遇到的一些特定问题,以培养其独立思考与批判性思维。

(三) 促进团队合作与沟通

软件开发实质上就是一个团队工作,需要参与人员进行有效的交流和协作。课程内项目一般都要求学生以小组为单

位进行,这样既能模拟出职场环境又能督促学生共同工作于项目各个阶段。通过分工和协作,同学们学会了怎样在小组里发挥优势,也懂得了怎样去激发其他小组成员的才能来实现一个共同目标。在这一过程中团队成员间的交流非常关键,包括项目进度讨论,技术难点联合研究和实现方案协调等。有效沟通既能确保准确无误地传递信息,又能避免团队内部误解与矛盾,提升团队工作效率。

三、融合 CDIO 教学模式的软件开发课程教学存在问题

(一) 实践教学资源和环境的制约

推行 CDIO 教学模式下的软件开发课程,在实际教学中遇到了实践教学资源与环境等方面的明显制约。该模型强调“做中学”,需要提供一个贴近企业真实的工作环境和包括最新软件,硬件资源及足够实验场地。但是在实际运作过程中学校常常囿于财政预算与空间而很难提供充足的优质资源。这类资源的匮乏直接影响了学生实践操作经验的积累,使其不能全面接触本行业所采用的先进技术与手段。

(二) 课程内容与产业需求脱节

伴随着科技的快速发展,产业界对于软件开发人才的需求不断发生变化,需要教学内容跟随行业动态而不断更新。但教学内容更新通常具有滞后性,在课程安排、考核标准等方面可能不能及时体现产业最新技术需求与职业技能标准。这样的不同步状况意味着,尽管学生已经掌握了学校所教授的各种知识和技术,但他们仍然可能面对雇主对他们的实际技能和最新技术缺乏足够了解的挑战。

(三) 学生主动性和创新能力培养不足

尽管 CDIO 教学模式强调学生的主动性和创新能力,但在软件开发课程的教学实施中,这一目标往往难以实现。究其原因传统教学模式还在影响一些老师的教学方式,这些老师可能会比较习惯使用讲授式教学而忽略了对学生探索精神与创造力的激发。在这一情境中,学生很有可能成为被动地接收知识的容器而不是积极主动地探究解决问题的人。学生对课程的参与程度不够,缺少把知识变为解决实际问题能

力的契机，直接制约着学生创新思维能力的培养。

四、融合 CDIO 教学模式的软件开发课程教学策略研究

(一) 教学目标的重新构建

1. 根据 CDIO 理念调整课程目标

针对实践教学资源与环境的制约，如何结合 CDIO 理念对软件开发课程教学目标进行调整就显得尤为重要。教师在调整时需要把教学目标和工程实践紧密联系起来，把课堂和实际工作场景结合起来。这就决定了课程设计应着眼于实际项目，使学生能够在仿真工作环境下进行。课程内容要更加灵活多样，并能随技术更新而快速调整，以保证学生学习到的技能不只是理论，更是跟上行业潮流的实用技能。教师要与行业建立密切联系，经常邀请行业专家参加课程设计，保证教学内容实时更新、实用。另外，针对资源受限的情况，可以利用虚拟化技术构建云实验室，使学生不受物理空间限制，在任何时间、任何地点都能获取到需要的软、硬件资源，提高了实践教学质量与效率。

2. 确立能力培养为核心的教学目标

鉴于课程内容脱离产业需求，学生缺乏主动性及创新能力发展等现状，建立注重能力发展的教学目标尤为关键。这就需要教学策略不仅要重视知识的教学，更要重视对学生能力尤其是问题解决能力，创新能力以及终身学习等方面的训练。课程设计时，要以实际项目为主线进行研究，促使学生参与现实或者接近现实的软件开发项目，并通过完成项目对其综合能力进行锻炼与考核。同时教学评估体系应以全新的视角来建构，既要评估学生对知识的掌握情况，又要评估学生对项目表现出的协作能力、解题的创新思路，以及运用学过的知识去解决现实中的问题。

(二) 教学内容的整合与创新

1. 知识与技能的整合

教学内容整合策略是为了突破传统教育在理论和实践上的限制，使知识和技能有机地结合。这种融合可以通过结合编程语言基本知识和软件项目管理实践技能进行软件开发课程。举例而言，在介绍面向对象编程概念的时候，老师可同时介绍版本控制系统的应用，使学生学习编程语法，同时懂得如何对团队协作过程中的代码变更进行高效管理。更进一步，整合策略要综合考虑软件开发整个生命周期，包括需求分析，设计，编码，测试以及维护等。在每一个教学阶段，都不应单独进行教授，而应通过模拟真实环境来展示它们之间的相互联系。比如通过案例分析方法让学生学会如何基于客户需求来撰写使用实例，再依据这些使用实例来进行系统架构设计，最后将其转化成具体代码来实现。这种教学模式促使学生明白了理论知识是怎样转化成实际操作技能的，并提高了他们综合应用所学知识去解决问题的技能。

2. 项目案例的选取与设计

在 CDIO 教学模式下，项目案例选择及设计策略处于核心地位，需要教师认真挑选与软件开发领域密切相关的项目，保证案例能涵盖知识点，同时激发学生学习兴趣与创新思维。在案例选择上，老师需注意行业发展趋势并选择能反映目前软件开发技术与工具最新发展的案例。比如可选择与云计算，大数据和人工智能等热点技术有关的工程实例，使学生能够正视当前的技术挑战。教师进行项目案例设计时要保证案例有真实业务背景并能模拟出实际工作环境下软件开发流程。其中既有技术实现上的详细内容，又有项目管理，团队协作，客户沟通等软技能训练。另外，案例设计应具备一定开放性，让学生在所给框架内独立探究并提出解决方案，从而培养其创新及独立解决问题的能力。

(三) 教学方法的改进

1. 课堂教学与实践相结合

教学方法上的改进是将课堂教学和实践活动有效地结合起来，从而保证学生能把学到的知识运用到实际软件开发项目当中去。这一整合需要教师将实际操作演练穿插于课堂教学之中，比如实时编程示例、实验室练习等。比如在讲解敏捷开发方法的时候，老师可安排学生模拟一个迭代开发，由他们充当开发者和产品经理，练习写用户故事，拟定冲刺计划，迭代写代码。另外，在教学方法创新上也需引进现代软件开发工具与平台，例如利用 Git 讲授版本控制或利用 JIRA 软件练习项目管理等。通过这一练习，同学们能够把课本中的知识同现实世界中的工具、流程相联系，使自己对开发的具体应用有更深刻的认识。为提升实践活动成效，教师需要设计出符合课程目标的项目任务并给予相关资源及引导。

2. 促进主动学习与合作学习

在软件开发的课程设计中，教师可以采用问题导向学习的方法来实现这一目标，为学生提供一个与实际世界紧密相关的问题场景，鼓励学生团队的合作，共同研究并提出有效的解决方案。比如，老师可以对软件开发提出特定的要求，比如开发移动应用，帮助用户对日程进行更好的管理，再由学生团队承担需求分析、产品发布等全部流程。合作学习这一策略需要同学们互相帮助、取长补短，共同合作完成任务。从软件开发课程的角度来看，它意味着同学们要进行团队项目的分工、互相学习、共同进步。为推动这一协作，教师可建立定期同行评审、团队会议等方式，以鼓励学生交流自己的思考与进步，并在此基础上互相反馈意见。为最大限度地发挥主动学习与合作学习效果，教师应借助软件开发领域中的真实案例来实现学习内容与学生今后职业实践的紧密结合。

(四) 教学评价的多元化

1. 过程评价与结果评价的结合

软件开发课程教学评价时，过程评价与结果评价相结合

的策略是关键。过程评价着眼于学生整个学习活动过程,跟踪其学习态度,参与度,团队互动及技能提高等情况,结果评价着眼于学习活动完成后所取得的效果,比如最后项目完成质量及功能实现程度等。在进行过程评估的过程中,教师有能力设定一系列的里程碑任务,包括需求分析、设计文档、编码实现和测试报告等,以定期监控学生在各个阶段的表现和进展情况。以软件工程课程为例,要求学生开发小型电子商务平台,老师可基于项目规划关键节点对学生需求调研报告进行评价,设计规格说明书和提交中间版本代码保证了学生能在发展中不断进步和修正偏差。从结果评价上看,除对最终软件产品进行功能性与可用性考察之外,还应注重代码质量,设计可扩展性以及文档完整性等。这些评价标准有助于学生认识到成功的软件项目并不只是简单地实现功能,而是包含软件工程中的方方面面。

2. 同行评价与自我评价的引入

同行评价与自我评价是教学评价体系中非常重要的一部分,它可以在提高学生团队合作责任感与批判性思维的同时促进学生反思与自我监控。该评价方式能够让软件开发课程中学生更积极主动的参与学习过程,增强学生的评价能力与自我管理能力。实行同行评价,可让学生从代码编写,问题解决和团队协作三个层面评估团队成员的项目绩效。以团队开发项目为例,当项目完成时,每一位成员都要为其他成员所做的贡献以及工作态度进行打分与反馈。这样的教学方法不仅有助于学生之间的相互学习和尊重,还能助力他们更好地理解团队中各种角色的价值和重要性。自我评估的过程中,学生需要对自己在软件开发阶段的表现进行深入的思考和评

价。教师可指导学生考虑项目面临的挑战,采用的解决策略和所学内容。学生可以通过写自我反思报告来确定自身的优势和劣势,并对今后的学习以及职业发展做出改进计划。

五、结束语

整合 CDIO 教学模式进行软件开发课程教学策略研究,突出实践教学,培养学生解决问题,团队合作能力。面对现有挑战,从重新建构教学目标,融合与创新教学内容,完善教学方法,落实多元化教学评价体系等方面入手,能够有效促进软件工程教育质量提升。实验结果表明:运用上述策略可以显著促进学生综合能力的提高,并为今后职业生涯奠定坚实基础。教育者要不断关注软件工程教学中的最新动向,不断革新教学理念与手段,使其能够满足技术与市场需求的改变。

参考文献:

- [1] 孙海民. CDIO 理念下的计算机专业软件开发课程教学设计 [J]. 计算机教育, 2023, (10): 185-191.
- [2] 荆琦, 冯惠. 产教融合下的双轨制开源教学模式探索——以北京大学“开源软件开发基础及实践”课程为例 [J]. 高等工程教育研究, 2023, (01): 14-19+66.
- [3] 陈会平. CDIO 的“高级软件开发”课程教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2022, (18): 81-84.
- [4] 黄敏, 王建亮, 王井阳. 基于项目驱动和翻转课堂相融合的教学模式在软件开发实训课程教学中的应用研究 [J]. 教育教学论坛, 2020, (22): 339-340.
- [5] 梁雷燕. “互联网+”背景下软件开发类课程的教学改革 [J]. 电脑知识与技术, 2019, 15 (31): 144-145.

