

基于“四真三化”理念的Java应用程序开发课程教学改革与实践

董春龙¹, 赵丽敏^{1*}, 刘春媛²

1. 硅湖职业技术学院, 江苏昆山;

2. 齐齐哈尔工程学院, 黑龙江齐齐哈尔

DOI: 10.62836/jer.v4n1.0843

摘要: 随着信息技术的飞速发展, 尤其是人工智能时代的到来, Java应用程序开发已成为计算机科学教育中的核心课程。然而, 传统教学模式存在理论与实践脱节、学生创新能力不足等问题。本文基于“四真三化”(真实环境、真学、真做、掌握真本领; 工作任务课程化、教学任务工作化、工作过程系统化)理念, 对《Java应用程序开发》课程进行了系统性教学改革。改革路径包括: 采用模块化设计重构课程内容, 以融合人工智能技术的典型行业应用项目(如“老年人智能健康管理系統”)为核心; 推行项目驱动与“双导师制”相结合的实践教学模式; 建立多元主体参与、过程性评价与终结性评价相结合的综合评价体系。经过两轮教学实践, 通过对比分析、问卷调查及项目评审发现, 学生的课程平均成绩提升了12.4个百分点, 项目完成度与代码质量显著提高, 团队协作与问题解决能力也得到了企业导师的高度认可。本研究为同类应用型课程的教学改革提供了可复制、可操作的实践范式。

关键词: 四真三化; Java应用程序开发; 教学改革; 项目驱动; 双导师制; 过程性评价

Teaching Reform and Practice of Java Application Development Course Based on the Concept of Four Principles and Three Methods (FT)

Chunlong Dong¹, Limin Zhao^{1*}, Chunyuan Liu²

1. Silicon Lake College, Kunshan Jiangsu;

2. Qiqihaer Institute of Engineering, Qiqihaer Heilongjiang

Abstract: With the rapid development of information technology, particularly the advent of the artificial intelligence era, Java application development has become a core course in computer science education. However, traditional teaching models suffer from issues such as the disconnection between theory and practice, and insufficient development of students' innovative capabilities. Based on the Four Principles and Three Methods (FT) concept (i.e., Real Environment, Genuine Learning, Genuine Practice, Mastering Real Skills; Curricularization of Work Tasks, Workification of Teaching Tasks, Systematization of Work Processes), this paper implements a systematic teaching reform for the “Java Application Development” course. The reform path includes: reconstructing modular course content centered around typical industry application projects (e.g., an “Elderly Smart Health Management System”) and integrated with AI technologies; implementing a practical teaching model combining a project-driven approach

with a “dual-tutor system”; and establishing a comprehensive evaluation system involving multiple stakeholders, integrating both formative and summative assessments. After two rounds of teaching practice, comparative analysis, questionnaire surveys, and project reviews revealed that students’ average course scores increased by 12.4%, project completion rates and code quality showed significant improvement, and team collaboration and problem-solving capabilities received high praise from enterprise mentors. This study provides a replicable and operable practical paradigm for teaching reform in similar application-oriented courses.

Keywords: Four Principles and Three Methods (FT); Java Application Development; teaching reform; project-driven; dual-tutor system; formative assessment

1 引言

Java作为当今主流的面向对象编程语言，在企业级应用开发、移动应用开发及大数据处理等领域占据重要地位。因此，《Java应用程序开发》课程的教学目标不仅在于使学生掌握语法与编程技巧，更在于培养其运用Java技术解决复杂工程问题的能力。然而，传统教学模式往往偏重理论传授，对学生实践能力与创新思维的培养不足，导致学生知识应用能力薄弱。

近年来，高等工程教育改革不断深化，编程类课程教学改革研究日益丰富。艾立旺等（2022）探讨了面向工程应用人才的考核方式改革[1]，姜大源（2009）系统阐述了工作过程系统化课程开发理论[2]，Biggs（1996）的“建构性对齐”理论也为教学目标与评价的一致性设计提供了支撑[3]。既有研究为本课题奠定了坚实基础。然而，多数研究侧重于单一方法的局部改进（如项目驱动或翻转课堂），缺乏将课程内容、实践教学、评价体系与“真实环境、真学真做”理念进行系统性整合的实践探索，难以全面支撑应用型人才培养目标。

鉴于此，本研究基于“四真三化”理念，结合《Java应用程序开发》课程特点，构建了一个贯穿课程全流程的一体化教学改革模型。通过系统性的内容重构、方法创新、实践强化与评价改革，旨在弥合现有研究空白，有效提升学生的工程实践能力与职业素养，为同类课程改革提供可复制的实

践范式。

2 “四真三化”理念概述

“四真三化”理念是应用型课程建设的重要指导思想，其内涵包括“四真”与“三化”两个维度。该理念已在一系列不同学科的教学改革中取得成功实践，如在土力学课程开发[4]与大学物理实验课程教学[5]中的应用，均证实了其在培养学生实践能力方面的有效性。“四真”即真实环境、真学、真做、掌握真本领四个核心要素，强调在真实或模拟的职业环境中，通过真学真做掌握真本领。“三化”指工作任务课程化、教学任务工作化、工作过程系统化三个实施方法，其系统化的课程开发模式可追溯至姜大源（2009）的工作过程系统化理论[2]，旨在将企业真实工作任务转化为教学任务，实现“教、学、做”合一。该理念在应用型课程建设中的原则与方法可参考曹勇安（2020）的论述[6]。

在《Java应用程序开发》课程中，应用该理念旨在构建贴近软件行业实际需求的教学体系。“真实环境”要求为学生提供企业级开发工具、技术栈和真实项目需求（如智能健康管理系统）；“真学”强调学生在项目实践中主动探究并内化知识，如通过查阅API文档、技术博客自主学习；“真做”要求学生遵循企业开发流程，在高度仿真的项目中完成需求分析、编码、测试、部署等完整任务；“掌握真本领”是最终目标，使学生具备解决复杂工程问题（如系统架构设计、性能优化）的能

力。“三化”方法则通过系统化的课程设计，将上述要素有机融合，确保教学目标与行业需求的对齐。

3 Java应用程序开发课程教学改革策略

3.1 课程内容重构

3.1.1 知识点与技能点有机融合

依据“四真三化”理念，系统梳理并重构《Java应用程序开发》课程的知识体系，推动知识点与技能点的深度耦合。例如，将Java基础语法、面向对象编程、集合框架等核心知识点嵌入真实开发场景中，设计开发“简易计算器”、“学生成绩管理系统”、“图书管理系统”及“老年人智能健康管理系统”等项目案例。其中，“老年人智能健康管理系统”作为贯穿课程始终的综合性项目，引导学生围绕健康数据采集、异常预警、智能分析等真实问题展开系统开发，有效回应“真实环境”与“掌握真本领”的教学要求。

3.1.2 模块化教学设计

课程采用任务导向的模块化设计，围绕真实开发任务将教学内容划分为“Java基础语法”、“面向对象编程”、“异常处理与文件操作”、“图形用户界面设计”等模块。每一模块均涵盖需求分析、系统设计、代码实现与测试验证等完整开发环节，引导学生在“做中学”中逐步建构Java应用开发能力。各模块既具独立性，又通过“老年人智能健康管理系统”实现有机整合，充分体现“工作过程系统化”的课程组织逻辑[2]。表1清晰地展示了本课程五大教学模块如何与综合项目的具体任务相衔接，每个模块均围绕核心知识点设计了对应的项目任务，旨在实现“工作过程系统化”，确保

技能培养目标与行业需求紧密对接。该设计遵循了“逆向设计”原则，首先明确各模块学生应达成的“真本领”（理解），进而设计能够证明其掌握程度的项目任务（评估），最后组织相应的教学活动，确保了教学目标、评估与学习体验的一致性[7]。

3.2 教学方法创新

3.2.1 项目驱动教学法的深化应用

全面采用项目驱动教学法，以“老年人智能健康管理系统”为核心项目，学生以小组形式经历从需求分析到部署上线的全生命周期。教师角色转变为项目导师与敏捷教练，引导学生开展自主探究、协作编码与迭代交付，重点培养其工程规范意识、问题解决与团队协作能力。该方法将企业真实工作任务（课程化）转化为教学目标，是“教学任务工作化”的直接体现。

3.2.2 案例教学法的拓展应用

精选业界代表性案例（如Spring Boot构建的微服务电商系统、Netty实现的高并发聊天应用）进行剖析，帮助学生理解Java架构设计、设计模式应用及性能优化等高级主题。案例教学与核心项目驱动相辅相成，既提供了最佳实践范例，拓宽了技术视野，也激发了学生的创新思维，引导其在项目中进行借鉴与再创新。

3.2.3 翻转课堂与混合式教学的融合应用

构建“线上-线下”混合式教学闭环。课前，学生通过超星平台观看微课视频、阅读技术文档完成基础知识传递；课中，时间主要用于项目小组研讨、代码评审、技术答疑与冲刺开发；课后，通过平台在线测验与实验报告进行巩固。此模式参考了

表1. 课程模块与项目任务对应关系

课程模块	核心知识点	对应项目任务	技能培养目标
Java基础与开发环境	数据类型、流程控制、IDE使用	搭建项目环境，实现基础数据录入	基础语法、工具使用能力
面向对象编程与封装	类与对象、封装继承多态	设计并实现用户、健康数据等实体类	面向对象分析与设计能力
异常处理与数据持久化	异常机制、文件操作、JDBC	实现数据本地/数据库存储与异常恢复	鲁棒性编程、数据持久化能力
GUI设计与事件处理	Swing/JavaFX、事件监听器	开发系统图形界面与用户交互逻辑	用户体验设计与交互逻辑实现能力
多线程与网络通信	线程创建、同步、Socket编程	实现数据实时同步或远程监控功能	并发编程与网络应用开发能力

陈亚睿等（2021）[8]与宋士顺等（2021）[9]在新工科背景下对混合式教学模式的研究，并结合OBE理念进行了设计。该设计借鉴了安立奎等（2021）在数据库课程中构建OBE混合式教学模式的经验，即以明确的学习产出为导向，反向设计线上自学与线下实践的各个环节，确保教学活动紧密围绕能力培养目标展开[10]。这一模式提升了课堂互动质量与效率，支持了学生的个性化学习路径，是“真学”理念的落地策略。

3.3 实践教学强化

3.3.1 校内实训基地的优化建设

打造高标准校内Java编程实训基地，配备IntelliJ IDEA、Eclipse等集成开发环境以及MySQL、Oracle等数据库管理系统，为学生提供全方位的仿真实训条件。通过校内实训，学生能够在高度仿真的职业环境中进行项目开发，有效积累实践经验。实训基地的建设为“真实环境”提供了坚实的物质基础，使学生能够在接近企业实际的环境中进行学习和实践，切实提升工程实践能力。

3.3.2 校企合作的深度拓展

深化校企合作，引入企业真实项目作为课程实践内容。与本地软件企业紧密合作，共同开发适用于老年人的智能健康管理系统，使学生能够接触到行业前沿技术和实际需求，深入了解企业开发流程和规范，显著提升职业能力。通过签署合作协议，明确学生在课程项目中产生的代码知识产权归属，确保合作的规范性和可持续性。这种深度合作为学生提供了真正的“真实环境”，使其在实践中磨砺技能，对接企业需求。

3.3.3 “双导师制”的高效实施

全面推行“双导师制”，由校内教师和行业专家共同指导学生完成项目开发。校内教师负责理论知识的传授和项目进度的监督，行业专家则提供技术支持和职业指导，确保学生能够在真实或模拟的职业环境中得到全面的锻炼。在老年人智能健康管理系统项目中，邀请具有丰富开发经验的企业工

程师作为校外导师，一对一指导学生解决实际开发中遇到的问题。“双导师制”的运行机制包括：共同制定项目任务书和评分标准；企业导师定期参与项目例会；校内教师负责教学进度管理和知识整合等。通过“双导师制”，学生能够在实践中获得全方位、高质量的指导，提升综合能力。

3.4 课程评价体系改革

3.4.1 过程性评价与终结性评价的有机结合

采用过程性评价与终结性评价相结合的方式，全面、动态地评价学生的学习效果。过程性评价改革作为“四真三化”理念下的重要一环，其具体设计与实施可参照沈洁等（2023）的初步探索[11]。同时，宋玉丽（2024）在“程序设计基础”课程中基于同一理念进行的考核改革研究[12]，也为本课程评价体系的设计提供了有益借鉴。过程性评价聚焦于学生在项目开发过程中的表现，涵盖团队协作、问题解决等多个维度，这与宋玉丽（2024）在“程序设计基础”课程中推行的考核改革理念相一致[12]；终结性评价则通过项目展示、答辩等方式检验学生的最终成果。例如，在“老年人智能健康管理系统”项目中，通过日常代码审查、项目进度汇报、最终系统演示等方式，多维度、全方位地评估学生的学习效果。过程性评价占总成绩的60%，终结性评价占40%，凸显了对学习过程的重视，确保学生在实践中不断进步。

3.4.2 多元化评价主体的引入

引入多元化评价主体，包括教师评价、学生自评和互评、企业评价等。通过多元化评价，能够更加全面、客观地反映学生的学习效果和项目开发能力，提高评价的公正性和准确性。例如，在项目答辩环节，邀请企业专家作为评委，从行业角度对学生的项目成果进行评价和反馈。多元评价主体的引入，不仅使评价结果更加全面和客观，还为学生提供了多角度的反馈，助力其综合能力的提升。

3.4.3 反馈与改进机制的完善

建立有效的反馈与改进机制，及时、准确地将

评价结果反馈给学生和教师。学生可以根据反馈结果调整学习策略，改进项目开发过程中的不足；教师则可以根据反馈结果优化教学内容和方法，提高教学质量。例如，通过超星网络教学平台的数据分析功能，实时监测学生的学习行为和学习成效，为教学改革提供数据支持。反馈与改进机制形成了教学改革的闭环，确保教学质量的持续提升，推动课程评价体系的不断完善。

4 教学改革成效分析

为科学评估改革效果，我们选取了2022级（改革前，采用传统教学法）与2023级（改革后，采用“四真三化”模式）各一个教学班作为研究对象，进行了对比分析。

4.1 学生学习效果量化分析

4.1.1 学业成绩对比

为量化评估改革效果，选取2022级（改革前，采用传统教学法）与2023级（改革后，采用“四真三化”模式）各一个教学班作为研究对象进行对比分析（见表2）。数据显示，改革后班级的期末总评平均分提升了12.4%，项目实践得分率提升了18个百分点，不及格率大幅下降。这表明学生的整体学业成绩，尤其是实践能力，得到了普遍提升。期末总评平均分提升12.4%，优秀率(≥90分)大幅提升15个百分点，不及格率显著降低。最关键的是，项目实践得分率提升18%，充分证明学生实践能力获得实质性飞跃。

表2. 改革前后学业成绩对比

评价指标	改革前 (2022级, n=60)	改革后 (2023级, n=60)	提升幅度
期末总评平均分（分）	78.5	88.2	+12.4%
优秀率（≥90分）	10%	25%	+15.0%
不及格率（<60分）	8%	2%	-6.0%
项目实践得分率（%）	72%	90%	+18.0%

表3. 学生综合能力提升问卷调查结果（N=60）

评价维度	认同 (占比%)	中立 (占比%)	不认同 (占比%)
提升了学习兴趣和主动性	93%	5%	2%
团队协作能力得到锻炼	95%	4%	1%
技术应用场景理解更深刻	90%	8%	2%
问题解决能力和创新思维提升	88%	10%	2%

4.1.2 能力提升问卷调查

对改革后班级的问卷调查（N=60，有效回收率100%）结果（见表3）显示，学生在各个能力维度上均给予了高度认同。其中，“团队协作能力得到锻炼”（95%）和“提升了学习兴趣和主动性”（93%）两项的认同度最高，表明“四真三化”模式在激发学习动机和培养合作精神方面效果尤为突出。

4.1.3 项目成果质性分析

改革后，学生项目成果的完整性和复杂性明显提高。以“老年人智能健康管理系统”为例，改革前学生作品多为简单的CRUD（增删改查）功能实现；改革后，多个小组成功集成了数据图表可视化、异常数据预警、移动端适配等进阶功能，代码结构更清晰，注释更规范，体现了更高的工程素养。这表明，改革后的教学模式能够有效提升学生的工程实践能力。

4.2 教学质量与社会反馈

4.2.1 教学满意度提升

校级学生评教分数从改革前的平均91分上升至96分。学生对“教学内容前沿性”、“教学方法有效性”和“考核方式公正性”的满意度均超过95%。教师的教学设计能力和工程实践能力也在教学改革过程中得到了显著提升。这些结果表明，“四真三化”模式不仅提升了学生的学习效

果，也促进了教师的专业发展。

4.2.2 社会认可度提高

本课程改革模式已成为本校应用型课程建设的典型案例，先后接待了3所兄弟院校的专题调研。合作企业明确表示，参与该课程项目的学生表现出更强的工程实践能力和团队协作精神，愿意优先录用这些优秀毕业生。课程教学改革成果在省内外高校中产生了积极影响，推动了同类课程的教学改革和创新发展。这表明，“四真三化”模式在提升学生职业能力方面得到了社会的广泛认可。

5 结论与展望

本研究基于“四真三化”理念，对《Java应用程序开发》课程进行了系统性的教学改革与实践。结果表明，所构建的一体化改革模型能有效提升学生的编程能力、工程实践能力、问题解决能力及团队协作能力，为培养高素质应用型Java人才提供了有效方案。改革通过内容重构实现了知识与技能的深度融合，通过方法创新激发了学生主动性与创造性，通过实践强化提供了贴近企业的一线体验，通过评价改革建立了科学的学习成效度量机制。实证数据表明，改革在学业成绩、能力提升与教学满意度方面均取得显著成效。这些积极变化与夏红岩等（2024）在实践性课程中应用“真实项目闯关教学模式”所报告的成效相吻合[13]。此外，本研究的成果也与徐明等（2023）在《工程项目管理》课程[14]、赵婷婷等（2023）在课程协同育人体系构建[15]中应用“四真三化”模式所取得的积极成效相互印证，进一步验证了该理念在激发学生主动性与实践能力、以及在不同应用型课程领域内的广泛有效性和适应性。

未来工作将从以下三方面展开：第一，建立毕业生职业发展追踪与行业需求反馈机制，形成“需求—教学—评估—反馈”的闭环，实现课程的持续迭代；第二，深度融合前沿技术，探索将AI辅助编程工具（如CodeGeeX）、云原生技术（如Docker、K8s）及微服务架构等纳入项目案例，这与Johnson等人（2016）在《地平线报告》中关于技

术融入教育的中长期趋势预测相一致[16]；第三，拓展校企合作生态，共建实习基地、共编实战案例库、共研教学标准，为学生提供更丰富的实践机会与职业发展通道。本研究团队将持续追踪技术演进与行业动态，优化课程体系与教学方法，致力于培养契合产业需求的卓越工程师。

参考文献

- [1] 艾立旺,王姣阳,李娜,等.基于工程应用人才培养的高校专业课程考核方式改革[J].科技风,2022(8):37-39.
- [2] 姜大源.论高等职业教育课程的系统化设计—关于工作过程系统化课程开发的解读[J].中国高教研究,2009(4):66-70.
- [3] Biggs J. Enhancing teaching through constructive alignment[J]. Higher Education, 1996, 32(3): 347-364.
- [4] 熊甜甜,廖红建,樊刚,等.基于“四真三化”土力学课程开发与育人协同建设[J].水利与建筑工程学报,2022,20(6):238-242.
- [5] 于洪杰,贾伊楠.“四真三化”课程建设模式在大学物理实验课程教学中的应用[J].赤峰学院学报(自然科学版),2023,39(7):88-90.
- [6] 曹勇安.应用型课程建设的原则、方法与评价[J].职教论坛,2020,36(12):67-73.
- [7] Wiggins G, McTighe J. Understanding by Design[M]. Association for Supervision and Curriculum Development, 2005.
- [8] 陈亚睿,杨光.新工科背景下基于OBE的混合式教学模式研究与实践—以数据库原理课程为例[J].电脑与电信,2021(12):66-68.
- [9] 宋土顺,王福生,董桂玉.新工科背景下混合式教学模式的构建与实施[J].华北理工大学学报(社会科学版),2021,21(4):102-107.
- [10] 安立奎,韩丽艳,王晓锋.基于OBE的数据库课程混合教学模式构建研究[J].创新创业理论与实践,2021,4(14):26-27,30.
- [11] 沈洁,张莹,刘滨.“四真三化(FT)”课程建设理念下的过程性评价改革初探[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2023(10):104-107.
- [12] 宋玉丽.“四真三化(FT)”课程建设模式背景下“程序设计基础”课程考核改革研究[J].科教文汇,2024(15):72-76.

- [13]夏红岩,于红岩.基于四真三化(FT)的真实项目闯关教学模式实践研究:以实践性课程为例[J].办公自动化,2024,29(4):39-42.
- [14]徐明,张旺,郝丽娜,等.以学生为中心的“四真三化”课程建设模式实践—以《工程项目管理》课程为例[J].湖北开放职业学院学报,2023,36(5):166-168.
- [15]赵婷婷,陈景鑫,曹勇安.大思政课程观视域下课程协同育人体系构建与路径探索[J].中国高等教育评论,2023,17(1):169-181.
- [16]Johnson L, Adams Becker S, Cummins M. The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition[J]. The New Media Consortium, 2016.

