

基于 OBE 理念的《虚拟现实系统开发》课程项目化教学改革实践

赵中枢

广东科技学院计算机与人工智能学院，广东东莞，中国

【摘要】《虚拟现实系统开发》是数字媒体技术专业的核心课程。针对传统教学中存在的教学内容与产业脱节、实践环节薄弱、评价方式单一等问题，以 OBE 理念为指导，围绕课程目标重构、项目体系设计、教学模式创新和评价机制优化四个维度展开改革。课程以 Unity 开发项目为主线，将坦克大战、木屋交互、3D 贪吃蛇和数据库应用等项目贯穿教学全过程。通过课程实施发现，学生在课堂参与、项目开发和创新实践等方面均较传统教学模式有明显改善。

【关键词】OBE 理念；虚拟现实系统开发；项目化教学；BOPPPS 教学模式；数字媒体技术

【基金项目】广东科技学院高等教育教学改革项目（编号：GKZLGC2025059）

1. 课程教学存在的问题

虚拟现实技术已广泛应用于数字文旅、工业仿真、智慧教育、医疗康复和数字创意设计等多个领域[1]。随着数字经济的快速发展，行业对具备三维内容制作、交互设计与数字应用开发能力的复合型人才提出了更高要求。《虚拟现实系统开发》作为数字媒体技术专业的核心课程，承担着培养学生利用 Unity 引擎进行三维场景搭建、交互设计、程序开发和系统集成任务的任务。课程技术更新快、实践性强，传统教学模式暴露出四个突出问题[2]。

1.1 教学内容与产业需求脱节

课程涉及计算机图形学、人机交互、三维建模、程序设计和 AI 等多个领域，技术迭代以月为单位。当前教学仍以基础功能实现和单项技术训练为主，对产业中广泛应用的场景优化、AI 导航、数据库交互与系统集成涉及较少。学生技能组合与岗位能力需求之间存在断层。

1.2 教学组织以知识传授为中心

“理论讲授+案例演示+验证性实验”的模式下，教师主导课堂，学生按步骤完成实验。项目规划、需求分析和方案设计等环节缺少自主探究空间。学生习惯被动接收，到了综合开发阶段往往无从下手。

1.3 实践环节缺乏系统性

虚拟现实开发要求学生经历需求分析、场景设计、功能开发、测试优化和成果展示

的完整流程。现有实验项目各自独立、缺少关联，学生能完成单个模块开发，但难以形成系统集成思维。

1.4 评价体系偏重结果忽视过程

平时作业、实验报告和期末考试的组合方式主要考察知识记忆和基础实验完成情况。团队协作、工程实践和创新意识等 OBE 框架下的核心能力在评价中缺乏权重。

2. 课程改革的基本思路

OBE（Outcome-Based Education）强调“反向设计、正向实施”的教育理念，即先明确学生完成课程后应具备的能力，再围绕这些能力倒推教学内容、组织方式和评价标准[3]。《虚拟现实系统开发》课程的综合性恰好适合以 OBE 理念来重构。课程改革围绕四个环节展开。

改革过程中，首先依据毕业要求重新梳理课程目标；随后围绕目标设计项目任务；在教学实施阶段引入 BOPPPS 模式组织课堂活动；最后通过过程性与终结性评价检验教学效果。四个环节形成闭环。课程目标决定项目设计，项目通过 BOPPPS 教学模式实施，实施效果由多元评价进行检验，评价结果再反馈至课程目标优化与教学改进，形成持续改进机制。

3. 课程改革的实践教学

3.1 课程目标重构

结合数字媒体技术专业人才培养方案以及近年来虚拟现实相关岗位能力要求，对课

程目标进行了重新梳理。课程目标不再局限于软件功能实现，而是更加关注学生综合开发能力的形成。

在知识层面，要求学生理解虚拟现实系统开发涉及的基本原理，熟悉 Unity 平台的开发流程，能够完成项目资源管理与场景组织等基础工作。在能力层面，强调学生能够利用 Unity 和 C#完成典型交互功能开发，并能够根据项目需求分析问题、设计方案和实现功能。在素养层面，注重培养学生的工程规范意识和团队合作意识，引导学生逐步形成模块化开发、版本管理和文档记录等职业习惯，并在潜移默化中提升专业素养与思政水平[4,5]。

课程目标与专业毕业要求中的工程知识应用、问题分析能力以及职业素养要求保持对应关系，为后续项目设计和教学评价提供依据。

3.2 递进式项目体系设计

为避免学生仅停留在零散知识点学习阶段，课程按照能力培养过程设计了四个相互衔接的项目任务，并形成由易到难的学习路径。

在课程前期，以“坦克大战”项目作为入门训练案例。学生在完成场景搭建和脚本编写基础训练后，需要实现坦克控制、炮弹发射以及障碍物破坏等功能。在开发过程中，学生能够接触刚体运动、碰撞检测和射线判断等核心技术内容，并通过调试过程理解相关组件的运行机制。

完成基础训练后，引入“木屋交互”项目。项目模拟虚拟场景中的空间交互过程，要求学生利用触发器和动画状态机实现自动开门、灯光控制以及场景反馈等功能。与前一项目相比，该阶段更加关注交互逻辑设计和用户体验，学生需要考虑不同对象之间的联动关系。

课程后期安排“3D 贪吃蛇”和“数据库应用”两个综合项目。其中，3D 贪吃蛇项目重点训练学生对数据结构、UI 界面以及 AI 寻路功能的综合运用能力。学生需要完成蛇身增长、目标生成、碰撞判定和积分显示等功能开发，并在此基础上对游戏规则进行优化。项目实施过程中，学生开始接触多模块协同开发，对程序逻辑组织和界面交互设计有了更加深入的理解。

数据库应用项目则进一步提升项目复杂度。学生需要完成 Unity 与 MySQL 数据库之

间的数据通信，实现用户注册、登录验证以及排行榜信息读取与更新等功能。与前期项目相比，该项目不再局限于单机功能开发，而是涉及数据管理与系统集成等内容，使学生初步了解虚拟现实应用开发中的数据交互流程。

从课程实施情况来看，四个项目之间保持较好的递进关系。学生先通过坦克大战项目掌握场景对象控制与物理交互的基本方法，再通过木屋交互项目学习场景事件响应和交互逻辑设计，随后在 3D 贪吃蛇项目中完成多功能模块整合，最终在数据库应用项目中接触系统集成与数据管理。随着项目难度逐步提升，学生能够在持续实践中建立较完整的开发思路，并逐渐形成分析问题、解决问题的能力。

3.3 基于 BOPPPS 模式的教学实施

BOPPPS 模式将项目教学划分为导入、目标、前测、参与式学习、后测和总结六个环节[6]。

导入环节，通过典型案例激发学生学习兴趣。在坦克大战项目中，通过展示游戏中的坦克碰撞场景，引导学生思考碰撞检测与物理模拟的实现原理；在木屋交互项目中，通过展示虚拟场景漫游案例，引出场景交互设计的相关内容。目标环节明确项目学习任务，通过任务书向学生说明项目要求和评价标准。

前测环节，依托学习通平台开展课前测试。在数据库应用项目开始前，教师通过学习通发布包含 SQL 语句和 C#基础知识的测试题，了解学生前期知识掌握情况。根据测试结果发现，部分学生对数据库连接流程掌握不够扎实，因此课堂上增加了相关案例演示。

参与式学习环节，贯穿项目实施全过程。学生围绕需求分析、方案设计、功能开发、测试优化和成果展示等任务开展学习，以小组形式完成项目开发，并承担策划、程序开发和资源整合等工作。教师采用集中讲解与个别指导相结合的方式，对项目实施过程进行跟踪和指导。

后测环节，通过设置开放性任务考察学生对所学知识的迁移应用情况。以 3D 贪吃蛇项目为例，在完成基础功能后，鼓励学生根据自己的想法继续扩展游戏内容。有的小组增加了随机障碍物机制，有的小组设计了积分排名系统，还有学生尝试加入不同难度模

式。通过这些扩展任务,可以较好地检验学生对相关知识的理解程度以及综合运用能力。

总结环节,课程结束前安排项目展示活动。各小组围绕功能设计、开发过程以及技术难点进行汇报,并分享项目实施过程中的经验与问题。教师结合学生展示情况进行点评,引导学生总结开发过程中的成功经验和不足之处。同时结合行业发展趋势和典型案例,帮助学生进一步认识数字媒体技术专业的发展方向,增强专业学习的责任感和使命感。

3.4 多元化评价体系

在课程实施过程中发现,仅依靠期末项目成绩难以全面反映学生的学习投入情况。因此课程将平时作业、章节测验、项目实训、课堂讨论和期末项目纳入统一评价体系[7]。其中,项目实训占据较大比重,重点考察学生在项目开发过程中的实际表现。

其中,作业和章节测验主要考察学生对基础理论知识的掌握情况;实训环节重点关注项目开发过程中的表现,包括场景搭建质量、程序实现效果以及问题排查能力;课堂讨论主要记录学生参与交流和团队协作情况;期末考核采用项目成果展示方式进行,重点评价项目整体完成度、功能实现效果以及创新设计水平。

通过对各项数据进行统计分析,可以较直观地了解课程目标达成情况。例如,在教学实践中发现部分学生在数据库连接与数据读取环节存在较多问题,因此后续教学中增加了相关案例训练,并适当调整了课时安排。评价结果不仅用于学生成绩评定,也为课程持续改进提供参考依据。

4. 教学改革实践效果与改进措施

2025—2026 学年第二学期,本课程在 2023 级数字媒体技术专业四个班级开展教学实践,共覆盖学生 187 人。按照既定项目安排,学生依次完成坦克大战、木屋交互、3D 贪吃蛇和数据库应用等项目开发任务,整个教学周期为 16 周。

4.1 教学效果

课程实施结束后,通过学习通后台数据统计、项目成果检查以及学生访谈等方式对教学效果进行了分析。从平台记录情况看,学生对课程资源的使用频率明显高于以往学期,部分学生在课后仍持续完善项目功能,并主动查阅相关开发资料。

在项目开发过程中,大多数学生能够独立完成场景搭建、脚本编写和功能调试等任务。特别是在 3D 贪吃蛇和数据库应用项目阶段,不少学生能够根据自身兴趣增加新的交互功能或优化界面效果,表现出较强的自主学习意识和实践能力。

团队协作方面,各小组基本能够按照项目计划完成任务分工,并围绕功能实现、测试优化等内容开展协同开发。部分团队在完成课程要求后,进一步尝试增加关卡设计、难度调节等扩展功能。与此同时,课程建设过程中形成的坦克大战案例和红色文化数字展馆案例,也为后续课程资源建设积累了实践素材。

4.2 存在问题

在教学运行过程中,也暴露出一些值得关注的情况。递进式项目体系对基础较弱的学生具有一定挑战性,部分学生在前期项目学习中未能及时跟上进度,影响了后续项目的参与效果。数据库应用项目涉及系统集成和数据交互等内容,任务量较大,在现有课时安排下,部分小组难以充分完成项目功能开发和优化。

受课时限制,课堂教学仍需安排一定时间进行知识讲解,学生实践和项目开发时间相对不足,项目开发深度和创新拓展受到一定影响。学生在编程基础、三维场景开发能力和自主学习能力等方面存在差异,项目完成质量也呈现出一定层次。如何进一步优化项目安排,加强分层指导,提高学生参与度和实践效果,仍是后续课程改革需要解决的问题。

4.3 改进措施

针对课程实施过程中发现的问题,后续将进一步优化教学设计。针对基础较弱的学生,增加前置练习和辅助学习资源,帮助其尽快适应项目学习节奏,降低项目衔接难度。优化课程内容安排,适当增加数据库应用模块的教学与实践时间,提高项目完成质量。

理论知识部分采用线上线下结合的方式,将部分原理解释内容制作成教学视频供学生课前学习,把更多课堂时间用于项目实践和指导[8,9]。在项目开发过程中实行分层任务设计,设置基础、进阶和创新三个层次的任务,并探索人工智能辅助开发工具在课程中的应用[10],引导不同基础和发展方向的学生开展个性化学习。

在课程评价方面,将进一步完善过程性考核方式。后续计划结合项目实施特点,引入小组负责人评价、阶段汇报展示和动态评分等措施,对学生在项目开发过程中的实际贡献进行更加客观的记录。同时增加项目答辩环节,引导学生阐述设计思路和技术实现过程,进一步提升评价结果的真实性与有效性。

5. 结语

《虚拟现实系统开发》课程改革围绕课程目标、项目设计、教学实施和学习评价等环节展开。在教学实践过程中,项目化教学与 BOPPPS 模式的结合较好地促进了学生参与课堂学习和项目开发,学生在场景搭建、交互设计以及系统开发等方面的能力得到不同程度提升。

通过本轮教学改革,也发现了项目难度梯度设置、实践课时安排以及学生个体差异等方面仍有进一步优化空间。后续将结合课程运行情况持续完善项目内容,引入更多来源于行业实际需求的案例资源,不断提升课程教学质量和人才培养效果。

参考文献

- [1] 张晓霞.虚拟现实技术专业在数字创意产业内容创作中的项目实践应用[J].中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2025, (10): 33-36.
- [2] 解晓磊.《虚拟现实技术》课程中教学内容及方法改革研究[J].办公自动化, 2024, 29(08): 39-41.

- [3] 朱红娟,顾晟吉.基于 OBE-CDIO 理念的课程项目化教学改革——以智能传感与检测技术课程为例[J].造纸装备及材料, 2025, 54(09): 245-247.
- [4] 宫海晓,银翠姣,贺杰.课程思政背景下“虚拟现实与增强现实技术”课程的改革实践——以梧州学院为例[J].梧州学院学报, 2023, 33(02): 92-97.
- [5] 王春萌,张波.基于虚拟现实的数字媒体技术专业课程思政教学改革[J].教育教学论坛, 2025, (16): 91-94.2025.16.023.
- [6] 王艳敏,朱珂涵,李泽瑜.新工科视域下基于 BOPPPS 教学模式的虚拟现实技术课程教学改革实践研究[J].大学, 2025(20): 59-62.
- [7] 赵永嘉,邸琳子,雷小永.“虚拟现实技术”课程开放式考核方法改革实践[C]//第四届全国高等学校航空航天类专业教育教学研讨会论文集.北京航空航天大学, 2022: 147-153.
- [8] 顾汉杰,孙瑜亮,陈华锋.虚拟现实技术课程混合式教学模式研究[J].电脑知识与技术, 2024, 20(23): 142-144.2024.1151.
- [9] 徐婵婵,黄心渊.虚拟现实课程混合式教学模式的探索与实践[J].计算机教育, 2022, (6): 188-193.2022.06.002.
- [10] 田欣,何毅.AI辅助教学在《虚拟现实技术》课程中的应用[C]//河南省民办教育协会.2026年高等教育发展论坛论文集(下册), 2026: 14-15.