

动态自适应学习路径驱动的虚拟现实课程教学模式构建与实践

陈泉如

西安翻译学院 陕西西安 710105

摘要：随着AI技术的迅猛发展，数字化教学转型已成为众多高校教师关注的焦点。然而，虚拟现实课程的跨学科特性以及学生学习能力的显著差异，使得线性智能化教学难以适应。因此，本文从理论构建到实践教学，基于建构主义理论，提出了“数智化项目生态”这一核心概念，并构建了一个以“动态自适应学习路径”为核心的理论模型。通过一轮教学实践的行动研究，初步证明了该模型在提高教学精准度和学生能力达成度方面的有效性，为实践类课程的数字化改革提供了重要的理论支持和实践范例。

关键词：虚拟现实课程；建构主义理论；智能化教学；动态自适应学习路径

1 动态自适应学习路径的理论依据与概念框架

虚拟现实课程与传统课程相比，具有学科强交叉性与学生学习能力巨大差异性的特点。强交叉性指的是这门课程作为学生高年级学段的综合课程，融合了人机交互技术、三维建模技术、计算机语言技术、强逻辑操作能力，虚拟现实技术则是以上技术的高度融合与表现；巨大差异性则是由于学生情况差异性大，完美良好综合美术功底与完整编程技术的同学较少，学生的前期理论与实践能力不足极大的影响着课程进度，课程难以平衡各个阶段的学生。这些内在特征，使虚拟现实课程成为检验和探索“规模化因材施教”理论的绝佳试金石，也使其成为教学改革中“最难啃的硬骨头”，由此本文提出动态自适应学习路径，以期解决这一教学困境。

建构主义起源于心理学，其中较为具有代表性的是让·皮亚杰的认知结构主义以及利维·维果茨基的社会文化建构主义，目前学界多用于教育学，主要原因在于建构主义视阈下的学习理论将学习情景、协作与会话结合进行所学知识的意义建构。就教学目的层而言，将学生的学习情景设定为真实的类型化项目，脱离不切实际的、碎片化的技能练习；就教学控制层而言，改变以往的线性教学模式，以学生“自适应”为出发点，强调学生在社会性协作、辩论、展示中进行意义协商与深度建构的关键机会；就隐喻层而言，将学生主体性最大程度放大，将教学资源、数据融合成为有机的可互动教学生态。

本课程的结构安排是基于研究内容、应用现状、理论

构建以及路径构建这四个主要部分来展开的。课程内容的设计旨在深入探讨如何将数智化技术有效地融入到虚拟现实课堂中，以提升教学效果和学习体验。

1.1 核心概念界定

在理论构建过程中，本研究主要提出了数智化项目生态与动态自适应学习路径这两个核心概念。

数智化项目生态是指以高度适应社会化需求的数字化项目案例作为主要教学载体，通过智能数据驱动对琐碎知识点进行穿插整合，最终实现教学资源、评价体系、活动设计等元素的相互连接。

动态自适应学习路径的构建依赖于持续性、多维度的数据采集与分析，以实现对学生学习状况的深入理解。该路径通过动态化、个性化的方式，针对学生个体差异，优化学习路线。进一步地，依据学生特质，精选课程内容中能够彰显学生优势的模块进行强化训练。最终，通过非线性的学习资源组织，形成一个全面而系统的教学决策流程。

1.2 理论模型构建：“双环自适应”模型

鉴于虚拟现实应用设计课程的特殊性，本研究依托于数智化超星平台的先进数据分析功能，并结合学生的学习状况，以构建数智化项目生态为发展目标，将动态自适应学习路径作为核心研究内容，提出了“双环自适应”学习模型。在此模型中，“双环”概念指的是执行学习路径的内环，以及基于内环成果不断优化路径的进化外环。

内环主要阐述了学生在该学习路径下的日常微观自适应过程，其执行流程包括：数据感知→诊断分析→路径决

策→干预执行。微观自适应的数据感知环节，以教学视频观看时长、课堂测验正确率、修改次数、页面停留时间、暂停回放次数等作为基础行为数据，并结合 AI 问答、团队讨论成果、团队互评等自动化手段来采集学生数据。诊断分析环节则是对这些数据进行深入分析，以构建学生的学习能力画像，明确学生的学习优势与不足，为后期模块化学习提供重要参考。路径决策环节依据学生的学习画像，生成动态的学习路径片段，例如，对于课程知识点掌握不足的学生，推送二级学习指标，从而形成新的学习路径。干预执行环节则是将上述数据转化为建议或任务，精准地投放到目标学生的学习待办中，并确保干预措施的及时性。

外环主要侧重于评估与分析。实践效果的评估主要依据学生期末的课程目标达成度分析，深入评估学生对学习目标的掌握程度，了解在干预路径下学生重新掌握目标的学习效果，并对反馈路径的不足进行优化，甚至针对个案进行改进。规则与模型的优化则是基于上一轮评估结果进行精细化的调整，将抽象的教学概念转化为具体的学习知识要素，并确保教学资源的持续迭代，从自动化逐步过渡到智能化。

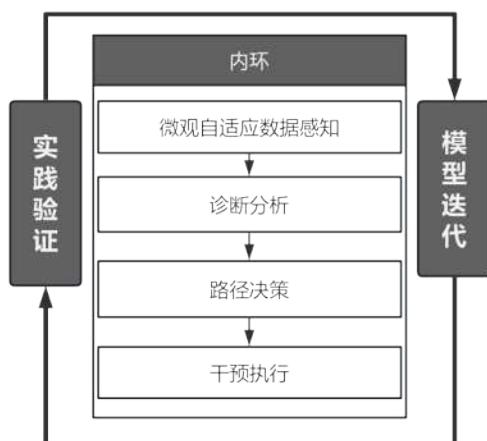


图 1 “双环自适应”模型

2 核心运行机制的理论阐释

2.1 “类型化项目”的认知脚手架机制

该机制对于初学者而言至关重要。将课程内容细分为不同层次的社会化项目类型后，必须针对项目类型实施定制化的课程沙盒配置，将抽象的“创建新关卡”概念具体化为“构建一个具有特定场所，能够抵御来自不同区域和难度敌人攻击的虚拟环境”等；进一步地，促进学生思维

模式的转变，该机制通过限制学生的“手脚”，以学生思维能力的提升为核心训练目标，系统化地将知识点融入教学过程中。

2.2 基于“数字画像”的状态识别与预警机制

本部分旨在将抽象概念（例如“系统设计能力”）拆解为可观察和可量化的指标，构建一个动态演进的“数字画像”。以系统设计能力为例，我们可以将教学指标分解如下：

表 1 系统设计能力中的具体可测量指标转化

一级观测维度	二级观测维度	三级可测量指标
系统设计能力	模块化设计	分析代码提交、计算单个蓝图或脚本是否承担了过多不相关的功能。
	可扩展性	在项目中是否使用了结构体、枚举、数据资产等利于扩展的数据容器。
	架构清晰程度	代码/蓝图中的注释覆盖率、项目设计文档的完整性。
	性能意识	提交的版本是否触发了性能预警规则。

学生在依据上述学习指标进行测量后，动态地构建学习画像，并对那些在学习中出现“偏科”现象的学生发出学业预警，以便及时调整他们的学习状态，从而实现对学情的即时掌握。

2.3 多模态教学干预的智能匹配与触发机制

这一部分系统论述不同类型的学情状态应触发何种模态的干预，并构建其匹配逻辑的理论模型。将预警学生学习情况细化成检测指标，如下表所示：

表 2 预警学生学习情况具体指标转化

预警学情状态类型	诊断指标	问题根源假设
知识缺陷型	① 测验中持续得分低 ② 频繁回放 ③ 在讨论区提出大量“是什么”、“为什么”的事实性问题	学生对基础概念、原理或事实性信息缺乏理解，导致无法搭建后续的技能。
技能停滞型	① 在知识测验中得分高，但在项目实践中未见使用 ② 测验或项目错误重复次数多 ③ 多项目错误雷同	学生运用技术、调试和优化的经验。
动机缺失型	① 学习行为中断 ② 团队任务中贡献度不足 ③ 提交项目缺乏创新性	学生可能因任务过难/过易、缺乏兴趣、感到孤立或遇到外部因素，导致学习动力不足。

与之相对应的，则是对以上指标的干预情况，可以将干预方式分为引导型、挑战型、社会型、情感型四个维度，并进一步细化数据观测指标，如下图所示：

干预策略库	
干预模式	干预指标
引导型	微课视频：精讲单一知识点。 图文教程/文档：提供步骤化指导。 典型案例：展示特定技术的最佳实践。
挑战型	定向练习：针对薄弱技能设计的小任务。 重构建议：对现有代码进行局部优化。 扩展目标：为学有余力者提供进阶挑战。
社会型	同伴配对：与掌握该技能的同学结对。 组建评审会：在小组内为其代码组织小型评审。
情感型	成就解锁：给予徽章等即时反馈。 进度可视化：展示其个人成长曲线。 个性化激励：由AI助教发送鼓励性话语。

图2 干预策略对应具体指标点

2.4 分层教学机制

本部分旨在通过前期的教学干预，有意识地组织学生参与跨层次的协作活动。通过这种方式，将能力差异转变为宝贵的学习资源，并构建包含不同能力层次学生的异质小组。教师将担任项目架构师或技术顾问的角色，指导学生根据各自的能力层次完成主要开发、美术设计、模块实现等具体任务，从而形成一种团队化的教学模式。

3 教学实践的行动研究与模型验证

3.1 教学实践过程展示

本文的实践环节摒弃了传统的线性教学模式，转而采用实践——反思——再实践——再反思的行动框架，不断优化教学模型。这一过程旨在以理论指导实践，同时通过实践来重新塑造理论。

具体实践过程则是，虚拟现实应用设计课程的教学周期为18周。在本文中，双环自适应理论模型在具体实施过程中的主要表现如下三轮：

第一轮：教学生态的初始化阶段（第1—2周）

将课程项目划分为物理交互类、射击类、策略模拟类三个方向，让学生在项目中进行分组，构建多元化的小组。通过前期的先行课程和课程预习环节，形成学生初始能力画像，为内环运行提供基础条件。

第二轮：内环的持续运作（第3—16周）

结合超星学习通的行为日志、项目文档、讨论区、互评等数据监控工具，实现对学生学习过程的跟踪与评估，及时预警学生的学习状态，并调整干预策略。基于诊断结果，进行动态化的任务分层。

第三轮：外环的宏观调整（第17—18周）

经过一个完整周期的运作，重点分析学生在学习过程中未能预警的知识点，并对模型学习路径进行优化。

3.2 模型有效性分析

对本研究构建的“动态自适应学习路径”模型的有效性分析，将采用混合研究方法，从内环有效性、外环有效性及理论解释力三个层面进行综合评估，从而形成对模型价值的立体化、深层次论断。

对内环有效性的验证：通过分析系统日志、访谈记录，展示“数据感知→干预执行”闭环的响应速度、精准度以及学生的接受度。

对外环有效性的验证：通过对比课程前后测的能力评估数据、项目作品分析以及课程目标达成度报告，论证模型在促进能力发展上的整体效果。

对理论解释力的检验：选取典型学生案例（如“逆袭型”、“稳步成长型”），用构建的理论模型深度解读其成长路径，展示模型的解释力。

4 研究结论

本文以虚拟现实应用设计课程为案例，基于构建主义理论，构建了一个智慧课堂建设模式，旨在促进复杂技能的学习环境。数智化项目生态和动态自适应学习路径构成了该模式的理论基础。通过将内环与外环相结合，我们期望实现规模化教学中的个性化支持，进而促进学生深度构建能力的发展。本文还展示了数智化课程的可行性，并探讨了这一教学工具的使用，它代表了一种具有深度和广度的全新教学生态框架。此外，本文也是对“课程架构师”这一新兴职业角色的全新探索。

参考文献：

- [1] 刘邦奇.智能技术支持的“因材施教”教学模式构建与应用——以智慧课堂为例[J].中国电化教育,2020(9):30-39.
- [2] 姜强,赵蔚,李松,等.个性化自适应学习研究——大数据时代数字化学习的新常态[J].中国电化教育,2016(2):25-32.
- [3] 梁瑛.基于开放式自主学习的艺术设计类智慧课堂教学模式的研究与实践[J].西部皮革,2022,44(16):61-63.

作者简介：陈泉如（1994—），女，汉族，山西大同，硕士研究生，讲师，研究方向游戏与文化产业发展研究。