

智慧教育背景下课程数字化建设实践路径研究

覃福钿, 李晶, 周富肯

(广东东软学院 计算机学院, 广东 佛山 528225)

摘要: 随着ChatGPT等智能技术的崛起, 教育行业正经历着前所未有的变革, 智慧教育作为教育信息化发展的新阶段, 正逐渐成为行业关注的焦点。当前, 课程数字化转型的实际进展与预期目标仍存在一定差距, 探索一种简单、高效的数字化实践路径, 对推动课程教学数字化转型具有重要意义。为此, 以TOPCARES教育方法学为指导, 深入分析课程数字化实践路径, 认为课程数字化建设的核心在于构建课程目标、课程内容、教学模式与教学活动之间的有效映射, 发现教学活动不仅是数据采集与加工的关键节点, 还需借助合适的智慧化教学辅助平台实施教学。同时, 以程序设计基础课程为例, 以“课堂派+PTA”智慧化教学辅助平台为基础进行数字化建设与教学实践, 结果表明该实践路径的可操作性强、教学效果显著。

关键词: 智慧教育; 教育数字化; 实践路径; TOPCARES; 教学模式; 程序设计

DOI: 10.11907/tj.241543

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2025)007-0206-09



Research on the Practical Path of Curriculum Digitalization Construction under the Background of Smart Education

QIN Fudian, LI Jing, ZHOU Fugen

(College of Computer, Neusoft Institute Guangdong, Foshan 528225, China)

Abstract: With the rise of intelligent technologies such as ChatGPT, the education industry is undergoing unprecedented changes, and smart education, as a new stage of educational informatization development, is gradually becoming the focus of industry attention. Currently, there is still a certain gap between the actual progress and expected goals of the digital transformation of courses. Exploring a simple and efficient digital practice path is of great significance for promoting the digital transformation of course teaching. To this end, guided by TOPCARES educational methodology, an in-depth analysis of the digital practice path of courses is conducted, and it is believed that the core of digital curriculum construction lies in the effective mapping between course objectives, course content, teaching modes, and teaching activities. It is found that teaching activities are not only key nodes in data collection and processing, but also require the use of appropriate intelligent teaching assistance platforms to implement teaching. Meanwhile, taking the programming fundamentals course as an example, digital construction and teaching practice were carried out based on the "Classroom Dispatch+PTA" intelligent teaching assistance platform. The results showed that this practical path has strong operability and significant teaching effects.

Key Words: smart education; digitalization of education; practical pathway; TOPCARES; teaching mode; programming

0 引言

当前, 以ChatGPT为代表的人工智能技术横空出世,

既给教育、传媒、智能客服等行业造成了巨大影响, 也为各个行业的创新发展提供了重大机遇与挑战。“教育何为, 教育应该何去何从”成为了教师、学校和社会共同争论的话题。习近平总书记在主持中央政治局第五次集体学习时

收稿日期: 2024-06-20

扫描二维码阅读全文:



基金项目: 全国高等院校计算机基础教育研究会项目(2023-AFCEC-198); 广东东软学院项目(2022); 广东省高等学校教学管理学会项目(GDZLGL2320); 国家教育部产学研合作协同育人项目(202002097019)

作者简介: 覃福钿(1984-), 男, 硕士, 广东东软学院计算机学院讲师, 研究方向为软件研发与人工智能; 李晶(1987-), 女, 硕士, 广东东软学院计算机学院副教授, 研究方向为软件研发与虚拟现实; 周富肯(1981-), 男, 硕士, 广东东软学院计算机学院教授, 研究方向为计算机技术与网络安全。

指出,教育数字化是我国开辟教育发展新赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口,深刻揭示了教育数字化的关键作用,为教育强国指明了方向和路径^[1]。

教育数字化涉及内容较广,包括数字化教育阶段、智慧教育观点、数字化转型内容、数字化转型框架和路径等。数字化转型内容又包括数字化支撑环境、教育主体的数字化素养、课程资源数字化、教学评价和体制的数字化等。在数字化教育的阶段界定方面,教育部副部长吴岩认为教育数字化分为转化、转型、智慧3个阶段^[2]。在智慧阶段,教育与社会深入融合,实现了教育理念、模式、治理的全面变革,有助于学习者全面发展,形成教育的全新形态。祝智庭等^[3,4]认为智慧教育是教育的高级形态,引领了教育数字化转型,赋予了教育智慧环境、智慧教学法和智慧评价,促生了教育新生态需求。汤广全^[5]认为信息技术与人工智能是智慧教育的工具和手段,能帮助师生更有效的达到教育目的。

数字化转型内容涉及较广,包括教学环境、主体数字化素养、课程内容资源、评价和体制等方面的数字化及融合创新。李会荣等^[6]认为课程数字化要提升教师数字化应用能力。刘佳等^[7]认为课程数字化要从数字化基础条件、课程内容数字化和教师数字素养出发。王颖等^[8]、覃如琼^[9]、谢玲^[10]、卢小龙等^[11]认为课程资源的数字化建设有助于提升教学效果。蔡佳好等^[12]、张远平^[13]提出数字化教学环境有助于提升课程教学效果。余炜^[14]认为课程数字化改革有助于丰富教学资源、提高教学质量和效果。李杨帆等^[15]以数字化环境教育提升学生数字化素养。刘长红等^[16]提出人工智能技术有助于教学数字化,创新教学评价模式、提升教学质量。何华娟等^[17]表明通过数字化教育技术可提升学生学习兴趣。李萍等^[18]提出数字化教学治理、数字教育服务评价体系是提升课程质量的特色路径。张芳等^[19]认为数字化的评价体系有助于促进教学质量稳步提升。林巧玲等^[20]提出课程数字化要从教学内容、教学工具、学习管理、职业素养和联合创新5个方面实施。

在数字化转型框架和路径方面,马玲^[21]认为课程数字化路径是理念转型—目标定位—体系升级—模式创新—内容重构—评价优化—环境创设—资源建设—教师能力提升的过程。李敬佩^[22]在课程维度建立了更细力度的课程资源建设路径。祝智庭等^[23]认为当今教育数字化转型的实际情况与预期效果还存在一定差距。祝智庭^[24]认为教育数字化转型首先要明确转型的目标与战略,实践路径要根植于教育组织的当前情况和需求、遵循客观发展规

律、以问题为驱动、以理念来引领。

研究表明,课程数字化教学对提升教学效果具有积极作用,但课程数字化转型主要涉及教学环境和工具、教学内容、教学管理和评价方面的数字化,对课程建设的传统过程模型如何转型为数字化课程的研究较少。由此可见,研究课程数字化建设路径对推进教育数字化转型具有重要意义。为此,本文根据教学的一般过程对课程数字化建设路径进行分析研究,并以程序设计基础课程为例介绍课程数字化建设的实践路径、教学实践和推广效果。

1 实践路径:目标到活动的映射

课程设置来源于对专业人才培养方案的支撑,人才培养方案定义了课程在课程体系中的地位与作用、课程之间的先后次序关系、课程目标等,正确理解专业人才培养方案有助于把握课程内容和目标。教学设计在课堂教学实施过程中扮演着举足轻重的角色,教学过程是按照教学方案所设定的教学活动执行过程,因此教学方案也可被看作是对教学活动逻辑过程的描述性文档^[25]。当教学活动安排呈现出某种稳定性规律时就形成了一种教学模式,因此在课程数字化建设时需要实现课程目标到教学活动的有效映射。

教学活动是课程数字化采集和加工的起点,也是教学效果的实时反馈来源,需要信息技术的支撑,以便更好地实施课程数字化教学活动。教学评价既是分析教学活动效果、优化教学方案的重要手段,也是判断教学设计与教学实践是否达到课程标准的依据,体现了从教学活动效果到课程目标的反向支撑逻辑关系。这种复杂的统计过程同样需要信息技术的支持,因此教学评价模型也是数字化建设中需要重点关注和设置的内容。

综上,课程教学过程模型就是一个课程目标—课程内容—教学活动—教学评价—课程目标的循环过程。循环中,教学活动是数据采集和加工的关键节点,课程数字化建设的实践路径本质就是课程目标空间到教学活动空间的映射过程,如图1所示。后续,本文将以程序设计基础课程为例,验证数字化建设实践路径的可行性。

2 程序设计基础课程数字化建设

程序设计基础课程是一门专业基础类课程,在理工科等学科领域广泛开设,以满足不同领域对计算机技术的需

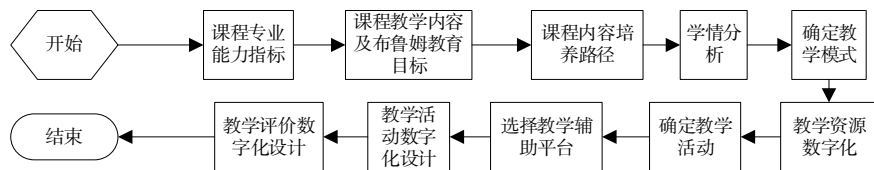


Fig. 1 Digital practice path of curriculum

图1 课程数字化实践路径

求。然而,不同学校或不同专业在设置课程具体属性时有所不同,例如课时、教学内容、学分、学期等会根据具体需求进行调整。

广东东软学院计算机类专业将程序设计基础课程作为专业核心基础课,原因为该课程在专业人才培养方案中具有举足轻重的地位,是后续课程的基石。因此,将课程安排在本科大一学年的第一学期进行授课,共计 80 学时,考核方式为考试。

2.1 数字化建设指导性框架

课程数字化建设框架在培养目标、培养流程、培养环节、教学安排、教学效果及质量保障等方面都具有很好的指导作用,也是教育理念和人才培养模式内涵的具体体现。广东东软学院专业制订的人才培养方案都以具有创新性的 TOPCARES 人才培养模式为指导,借鉴了 CDIO 与

OBE 的教育模式和教育理念,结合了中国教育实际情况,定义了 8 个一级能力指标和 28 个二级、108 个三级指标,形成了完备的人才培养指标体系。该体系将人才培养目标层层分解,落实到每门课程、项目、活动和实验中,确保所有教育活动与教学环节都能有效支撑学生知识、能力、素质的一体化发展,并将该模式作为课程数字化建设的执行性框架。

2.2 课程目标确定

课程目标既是衡量课程教学活动是否达到预期效果的判断标准,也是支撑人才培养方案能力指标的关键。为此,本文以程序设计基础课程支持的 TOPCARES 部分能力指标为例(更多详细能力指标可参考网址 <https://www.docin.com/p-509424333.html>),得到课程与专业能力指标支撑关系,如表 1 所示。

Table 1 Relationship between programming fundamentals courses and professional competency indicators

表 1 程序设计基础课程与专业能力指标支撑关系

目标类别	一级指标	二级指标	三级指标	课程支持度
知识目标	1. 技术知识与推理能力	1.3 专业基础知识	1.3.1 程序设计思想及工程基础知识	H
	2. 开放式思维与创新	2.1 系统思维 2.2 批判性思维	2.1.1 全方位思维 2.2.1 分析问题	H H
能力目标	3. 个人职业能力	3.1 推理和解决问题的能力	3.1.5 解决方法和建议	M
		3.1.1 发现问题和表述问题	3.1.1 发现问题和表述问题	M
	4. 沟通表达与团队合作	3.4 终身学习能力	3.4.1 求知欲和终身学习	L
		4.1 交流能力	4.1.3 书面交流 4.1.6 口头表达和人际交往	L L
素质目标	7. 价值观	7.1 个人价值观	7.1.2 价值养成(勤学修德、明辨笃实)	L

由表 1 可知,课程支持度代表某课程对 TOPCARES 三级目标的支持程度,H 表示高度支持,M 表示中等支持,L 表示低支持。目标类别则将 TOPCARES 一级指标分为知识、能力和素养 3 种,知识目标对应技术知识与推理能力这一一级指标;能力目标对应开放式思维与创新、个人职业能力、沟通表达与团队合作、应用创造社会价值这 4 个一级指标;素质目标对应态度与习惯、责任感、价值观这 3 个一级指标,为后续课程内容选择、扩展及培养路径的确定提供指导作用。

2.3 课程内容目标与教学活动路径

三级能力指标体现的是某类知识或能力在学生学习

成果中的表现,而针对某类知识或能力的最佳学习活动序列通常较为稳定。因此,不同的教育内容对应不同的三级能力指标,这些指标为可用的最佳培养路径(教学活动序列)提供了指引。

本文根据表 1 中的三级能力指标与支持度信息,结合程序设计基础课程的内容及特点,确定了课程教学内容、预期的学习效果及主要的教学活动路径,如表 2 所示(不包含该课程未支持的 TOPCARES 指标及其编号)。由此可知,序号 6—10 的教学内容并不属于程序设计基础课程的必学知识,而是根据 TOPCARES 的三级能力指标延伸出的额外培养内容。

Table 2 Relationship between ability indicators and training paths

表 2 能力指标与培养路径关系

序号	教学内容预期学习效果	TOPCARES 3 级能力指标	培养路径
1	了解 C 语言的数据类型、运算符与表达式	1.3.1 程序设计思想及工程基础知识	通过预习、课堂参与式学习等环节达成
2	理解控制语句、函数与数组	1.3.1 程序设计思想及工程基础知识	通过预习、课堂参与式学习等环节达成
3	理解指针、结构体和程序结构	1.3.1 程序设计思想及工程基础知识	通过预习、课堂参与式学习等环节达成
4	具备应用所学知识求解实际问题	3.1.5 解决方法和建议	通过编程训练、实验等环节达成
5	具备调试程序和排错的能力	3.1.1 发现问题和表述问题	通过编程训练、实验过程中的代码排错等环节达成
6	具备分析和评价程序的能力	2.2.1 分析问题	通过编程演示、案例分析等环节达成
7	培养计算机思维,高阶思维能力	2.1.1 全方位思维	通过编程训练、实验、高阶能力拓展等教学达成
8	培养获取新知识、新技能、新方法的能力	3.4.1 求知欲和终身学习	通过预习、高阶能力拓展等环节达成
9	培养文档编写、沟通表达、团队合作能力	4.1.3 书面交流 4.1.6 口头表达和人际交往	通过撰写实验报告、小组讨论、解题分享等环节达成
10	培养诚信、自律、实事求是的品德	7.1.2 价值养成(勤学修德、明辨笃实)	通过预习、课堂参与、作业完成等环节达成

2.4 学情分析

学情分析通常被称为教学对象分析或学生分析,旨在深入研究学生的实际需求、能力水平及认知倾向,从而有针对性地设计教学方案、优化教学过程,以更有效地达成教学目标、提升教学效率。因此,学生分析是判断教学设计是否合理的重要因素。

程序设计基础课程内容丰富但略显枯燥,兼具理论性与实践性、逻辑性强、知识点衔接紧密。然而,此时学生还处于高中阶段的灌输式学习方式,现阶段面临的总体情况为:学生基础能力较低、课程内容难度较大、目标要求较高。因此,在课程教学中学生通常存在以下问题:①对课程的重视程度不够;②对大学许多教学方法和学习方法不了解;③缺乏兴趣、动力和学习目标,主观能动性较差。

2.5 合适的教学模式选择

教学模式是在一定的教学思想或理论指导下,形成的较为稳定的教学活动结构框架和活动程序,从宏观上体现了教学活动整体及各要素之间的内部关系和功能。课程教学设计是在教学模式框架内,对教学活动内容、次序、关

系与作用等进行细致规划,但在课程数字化建设中需要信息技术的有力支撑。一个合适、智慧化的教学辅助系统或平台,将极大帮助教育者设计出优秀的教学方案,提升教学效果。

根据学情分析结果可知,传统线下教学模式将面临学时不足且难以达成课程目标的困境,原因为课程教学工作量大,难以全面、及时地了解学生对知识点的掌握情况,一旦盲目进入后续知识点的教学,将不利于学生构建完整的课程内容体系,最终影响教学效果。为此,本文借助智慧教育的辅助系统和学习平台,不仅能扩展学时、提升学生能力,还能提升教师工作效率。学生通过线上学习可延伸理论与实践学习的广度,教师通过分析学生线上学习情况,可有目的、重点地进行线下课程教学,深入讲解学生的共性问题、难点问题,深化学生的学习深度。

综上,本文采用翻转课堂+MOOC+SPOC的线上线下混合式教学模式进行教学,教学活动如图2所示。由此可见,该教学模式能充分利用线上线下资源,提升教学效果,满足学生的学习需求。

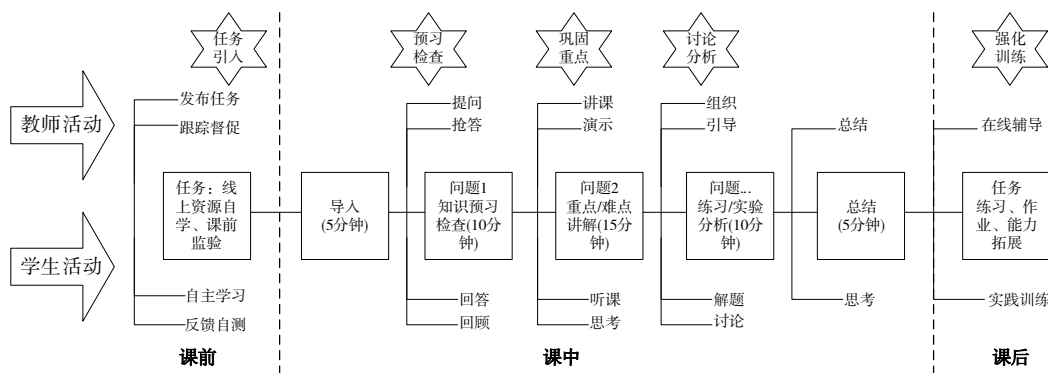


Fig. 2 Blended online and offline teaching mode

图2 线上线下混合式教学模式

2.6 数字化的定义与设置

根据课程目标、培养路径及教学模式的内容要求和特点分析,可得教学过程模型涵盖了教学资源、教学活动等核心概念,以及目标、路径、教学活动、资源之间的相互关系。这些要素正是课程数字化建设所需要关注的数字化目标对象。

2.6.1 教学资源数字化

数字化教学资源是线上教学的基石,涵盖了课程标准、电子教案、授课PPT、实验指导书、作业集、源代码、测试题库集及内容教学视频等。这些数字化教学资源可由课程教学团队自主创建,也可参考或引用其他精品课程的相关资源。例如,程序设计基础课程引用了翁恺教师的国家精品在线课程程序设计入门——C语言,作业集与测试题库集则采用了广受欢迎的陈越教授的PTA程序设计类实验教学辅助平台,其他数字资源则由教学团队自行创建。

2.6.2 智慧教辅平台的选择

教育数字化建设以信息技术为支撑,使用的信息技术

需根据学情、教学模式和教学活动等因素进行选择。智慧教育涉及的信息技术众多,例如智慧教学辅助系统、虚拟仿真实验平台、学生学习辅助工具、师生及生生沟通系统等。

在程序设计基础课程中,主要采用的智慧教学辅助平台是课堂派与PTA的结合。其中,PTA程序设计类实验教学辅助平台具有庞大的题目库、监考功能、代码查重及类似IDE的编译环境等,有助于学生实时查看作业练习的程序结果,还能帮助教师全面把握学生作业情况,减轻作业、测试的批改、统计分析工作的负担;课堂派则集成了考勤签到、课堂互动、任务发布、成绩管理、教学数据分析、教学资源管理、作业分发收集与查重、考试、直播等功能,有力支撑了教学模型与教学活动的顺利开展。

图3为上述两个教学辅助平台对各类教学活动的支撑关系。因此,智慧教学辅助平台具备以下智慧功能:①自动记录教学过程的数据,例如签到;②自动统计学生的教学活动情况,以分析学生的课程目标达成情况;③自动判分,例如PTA的自动编译判分功能,以提升教师编程作

业批改速度和准确率,师生均可实时查看结果;④提供考官角色功能,例如PTA平台通过查重功能检测学生作业与

考卷是否作弊,还可通过“三位一体”(手机摄像头、电脑摄像头、屏幕)监控学生考试过程。

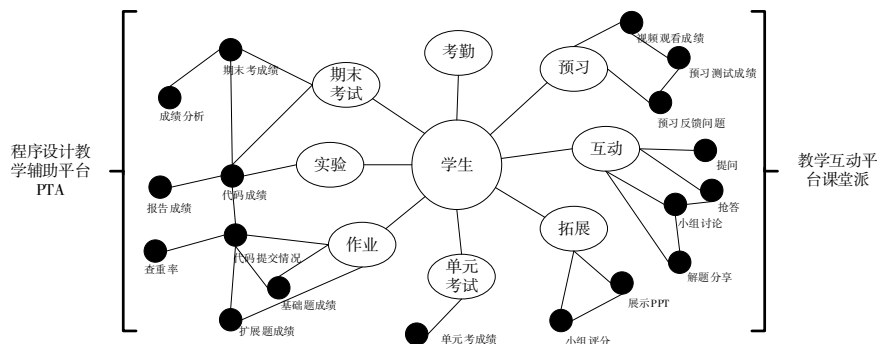


Fig. 3 Supporting relationship between the teaching assistant platform and teaching activities

图3 教辅平台与教学活动的支撑关系

2.6.3 教学活动数字化设计

课程数字化设计主要明确和量化课程教学活动,线上线下混合式教学包括对学生线上学习活动(预习、视频观看、在线讨论、PTA平台作业等)和线下课堂教学过程中的活动进行规划。每个活动都应明确名称、说明、得分标准

和适用场景。

随后,在已选择的智慧教学辅助平台上配置这些活动,以便在教学实施过程中采集数据。表3展示了教学活动的定义和量化示例。图4展示了教学活动数据的采集形式。

Table 3 Digital definition and quantification of teaching activities

表3 教学活动数字化定义与量化

序号	教学活动	说明	课堂表现得分	适用场景
1	讲课	按传统方式讲课,如果只针对重点和难点进行的讲解,不需要太长时间,因为学生在预习的情况下,只要重点解答学生不明白的地方,与视频互作补充就可以	无	第一堂课、复习课、重点和难点的知识点
2	编程演示	老师讲解解题思路,分析代码,或者现场编写代码。在讲解、分析或编写代码的过程,可以预设一些问题,或者一些错误,让学生解答	无	有一定难度的例题或者是pta中的题目
3	学习反馈	在上课之前,或者上课后预留2分钟,让学生集中反馈预习遇到的问题,老师快速了解,掌握学生预习情况,并给予解答,若这些问题是本次课的重点难点,则在课中重点给予讲解。通过课堂派的试题互动功能和PTA预习题目了解学生有无预习	一个问题折算+1个星星,被点赞折算+2个星星,解答其他同学问题折算+4个星星,不预习-2个星星	有预习任务的内容,或者章节总结
4	提问	课前预设好一些提问问题,这个是检验学生预习情况比较有效的手段,提问分三类:第1种是学生自愿回答,照顾表现好的同学;第2种是随机点名;第3种是根据星星排名,点名星星数量少的同学回答	答对+5个星星,答对一部分+3个星星,回答不出或不正确,扣1-3个星星	有预习任务的内容,或者点评同学的解题分享
5	抢答	课前预设好一些抢答问题,这个环节可以调动课堂气氛。是学生比较喜欢参与的环节,每次课可以设置2-4个抢答,穿插于整堂课中,可以根据问题本身,每次抢答给予5-20个名额不等	按问题,抢答一个问题正确+3个星星	有预习任务的内容,学生能用简洁的文字回复的问题
6	编程训练	一般给予学生1-2个编程题目,现场编程,老师可以根据实际情况。看是否给予分析解题思路,或者让学生来讲解思路也可以,可以安排在解题前给予思路提示,或者是学生编写代码之后,做总结分析	结果正确+6个星星	实验课、考试课、或者是编程训练环节
7	解题分享	让学生讲解思路、代码演示、现场编程等,该活动可以检验学生预习情况,也可以对练习题目或实验题进行总结分析,无论学生已做完题目,或做对一部分,或没做都可以,讲完后,可以让其他同学提出不同的解题思路,也可以让其他同学指出程序的bug等	思路没问题的给予+6个星星	针对书本例题、pta练习题或者是头拉可弹性安排
8	小组讨论	可以预留多一些时间,让学习小组内部成员充分讨论,每个小组形成统一意见后,老师再随机抽查某些小组的任意成员回答	思路没问题整个小组给予+3个星星	针对一些更具挑战度的问题,大约每周3-6次
9	能力拓展	按小组给予研究主题,让小组同学课前查找资料,准备演示PPT或演示代码等,小组派代表进行讲解和演示,并由全班同学进行评分,并折算被评小组的星星数	大约折算8-10个星星	期中和期末组织两次

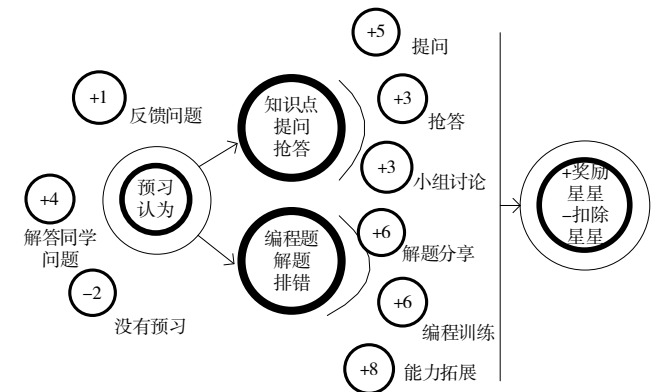


Fig. 4 Example of teaching activity data collection

图4 教学活动数据采集示例

2.6.4 智慧评价的数据化设计

教学活动效果是在课程教与学的过程中实时记录并接受反馈得到,教学评价则是评价学生学习课程整体目标达成度,两者是局部与整体的关系。为此,教学评价模型可理解为将教学活动效果(教、学活动的星级评分,作业和测试成绩等)转化为100分范围内的归一化规则。

图5为课程教学评价模型,课程总成绩(100分)=过程考核成绩(100分×50%)+结课考核成绩(100分×50%)。其中,过程成绩包括考勤、实验、课堂表现、作业练习等,结课

考核成绩即为期末考试成绩。由于每个部分包含许多细项,因此教学评价的统计分析是一个错综复杂的过程。本文借助智慧教辅平台进行数字化定义和设置,以智能化分析教学目标达成度和教学效果等,为教学提供数据支持。

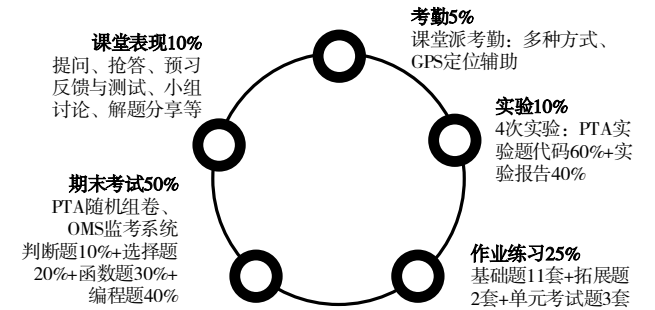


Fig. 5 Teaching evaluation model

图5 教学评价模型

2.7 课程数字化建设路径模型

课程目标空间到教学活动空间的逻辑映射关系构成了课程数字化模型,这一模型通过课程数字化建设活动实现,如图6所示。由此可见,课程数字化建设实践路径的本质即课程目标到教学活动的逻辑映射过程,当教学活动数据输入时,智慧教育平台可实时统计课程各个子目标的达成情况,帮助教师依据反馈数据来优化教学方案。

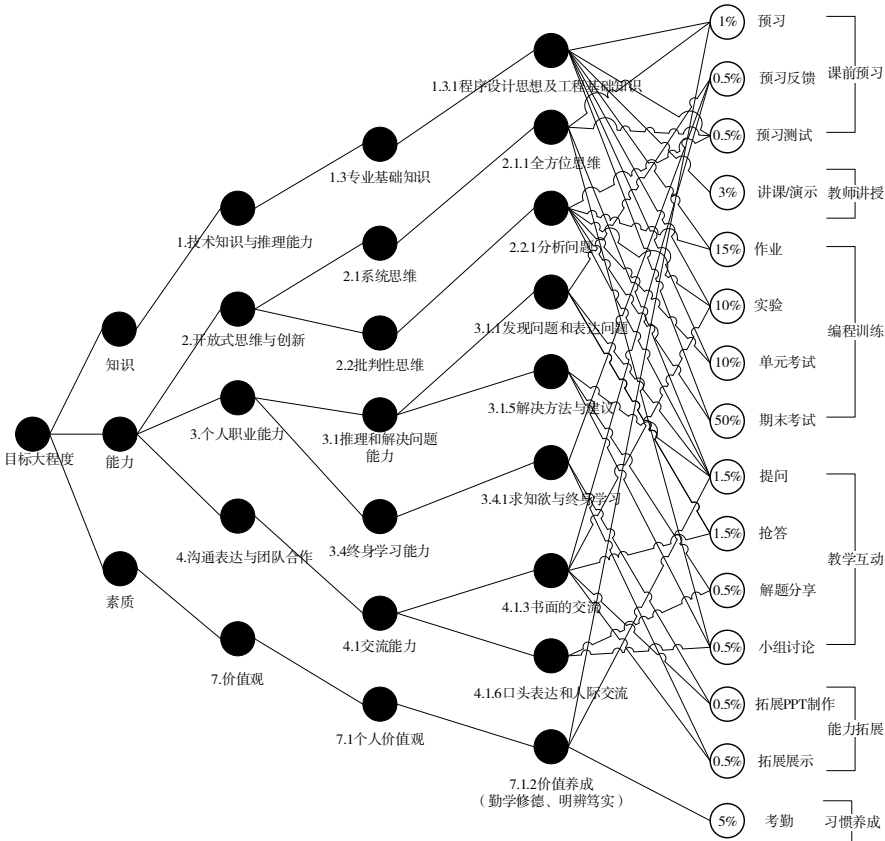


Fig. 6 Path model for digital construction of courses

图6 课程数字化建设路径模型

3 课程教学实践

2020年开始,广东东软学院计算机学院的程序设计基础课程,便依据上述数字化建设实践路径进行教学设计和实施,具体过程与活动内容如表4所示。

由表4可知,整个过程分为开课前、授课中和结课后这一整个大循环,授课过程中又按照内容单元分为次循环,每个单元包含多次知识点讲授、至少一次实验和一次单元练习,每次授课又分为课前、课中、课后等最小的循环,各阶段与活动内容都非常明确。

在整个课程数字化建设过程中,大部分工作都集中在课前,例如课程目标确定、教学活动映射及设置。授课过程中直接通过课堂派与PTA智慧教辅平台,实时记录学生

的学习情况和教学过程互动情况,帮助教师实时、准确地了解学生的整体学习情况,为及时调整教学策略和教学方法提供有力保障,例如授课过程中的点名提问情况、预习情况、课后练习情况、实验和单元测试情况。结课后,期末考试借助PTA平台可实现大规模、全实景、系统机器评分,高效、公平、真实地考核学生学习情况和教师教学水平,减少非数字化评卷过程中的弊端,有利于分析教学得失和优化后续课程的教学策略,例如完善课程标准和教学设计、修改教案等。

自实施课程数字化建设以来,广东东软学院程序设计基础课程的教学质量相较于往年改善显著。图7为计算机学院网络工程专业2019—2022年的教学情况,基本解决了上述学生存在的一系列学习问题,该课程先后被评为省级线上线下混合式一流本科课程与国家级一流本科课

Table 4 Course teaching practice process and activity content

表4 课程教学实践过程与活动内容

阶段	活动	内容
开课前	课程组集体备课	1、依据专业人才培养方案中课程的TOPCARES能力指标支持度情况,确定课程目标,如表1; 2、分解课程内容知识点、识别重难点部分、知识点内容对标TOPCARES能力指标、研究讨论知识点培养路径以便达成TOPCARES能力指标,如表2; 3、学情分析(学生基础和学习习惯、课程内容特点等),研究讨论达成课程目标的最佳授课实践(采用“翻转课堂”教学模式)、课程内容和时间分配、重点难点、实验安排、课程考核方式、教材资源等; 4、课程组分工合作,编写或修改完善课程标准(包括了授课对象、学时分配、课程背景、课程目标、单元内容知识点、重点难点、授课路径、内容知识学时分配、实验安排、考核方式、课程资源、师资要求等),教案(包括每节课授课内容、授课方式(实验、理论、测试等)、授课活动时间安排、重点难点、授课活动序列等)、实验指导书、授课PPT(要求适合翻转课堂授课模式)、作业集(题目和答案,要求答案可以做到教学辅助平台自动判分); 5、课程组根据以上第4步的资料,研究讨论使用哪些教学辅助平台进行教学实施(本校课程教学主要采用课堂派+PTA,课堂派作为主要教学辅助平台,PTA作为作业训练和测试平台),然后课程组分工合作,根据第4步资料的作业集录入PTA平台并创建题目集、单元测试卷、期末考核试卷、导入学生信息;在课堂派创建课堂、导入学生信息、授课PPT、视频资源、创建好各个考勤活动、教案中每次课的教学活动(包括课前预习任务、课后训练任务、课中教学的相关活动,比如抢答、提问、小组讨论等)、课程考核项及比例;
	课前	1、通过课堂派发布预习任务(通常是周五将下周的学习任务一次性发布,方便学生自由安排时间预习和练习); 2、通过课堂派微信小程序端和PTA平台查看的预习情况,比如有没有查看任务、有没有看视频或浏览PPT、或者有没有做PTA的预习练习; 3、通过课堂派中的问题反馈和讨论、微信或QQ班级群的讨论,跟踪、了解、解答学生的预习情况;
授课中	课中	1、考勤(只要标记迟到、早退、请假和缺席,系统可根据标识自动统计星星数) 2、学生反馈预习中的问题,查看学生反馈和互动情况(反馈问题+1个星星,反馈的问题被其他同学点赞则+2个星星,解决了其他同学问题的同学+4个星星),没有查看预习任务和没有做预习练习的学生直接-2星星,抽查发现没有预习的同学-2星星; 3、解答学生反馈的问题;
	课后	4、根据教案和学生反馈讲解普遍性的问题、重点难点问题,并在课堂派上执行相应的课堂互动互动,比如抢答、提问等,并记录星星数,提问时可以指定提问和随机提问,指定提问通常通过星星数列表重点提问不积极的学生(星星数较少); 5、课程总结和在课堂派发布课后练习任务;
实验、单元测试	实验、单元测试	1、通过课堂派微信小程序端和PTA平台查看学生是否有做课后练习; 2、通过微信或QQ班级群的讨论,跟踪、了解、解答学生的课程练习情况 1、使用PTA平台以班级为单位组织学生进行单元考试,每个单元的测试卷在开课前已经确定并创建好在PTA平台中,直接在课堂上发布并监督学生测试;
	实验、单元测试	2、通过PTA平台,可以实时查看到学生做题过程中的提交记录和结果,及时可以透视学生对各个知识点的掌握情况; 3、课程组对实验、单元教学研究讨论,根据学生的学习情况和实验、单元测试情况,适当改变教学策略,比如对后续的教学策略,或者内容教案的教学活动进行微调,并同步到课堂派和PTA平台中;
结课后	课程组开会总结	1、通过PTA平台统一进行结课考试,全年级实时同步查看到考试的真实过程和结果,系统自动评分,高效、公平、真实考核学生的学习情况和教师的教学水平,考核结果一键导出,自动统计生成成绩; 2、课程组开会分析期末试卷的考试情况,总结课程教学过程中的得失; 3、初步讨论研究并优化的教学策略、教学方法等;
	课程组开会总结	

程。由此可见,2020年学生的作业得分率较低的原因为:2019年的作业集分为基础题与拓展题,先分别统计后再加权计算得到作业的总得分;2020年将基础题与拓展题合并为一个题目集,并未细化题目难度分值,仅进行简单的求平均得分,因此分值较低。

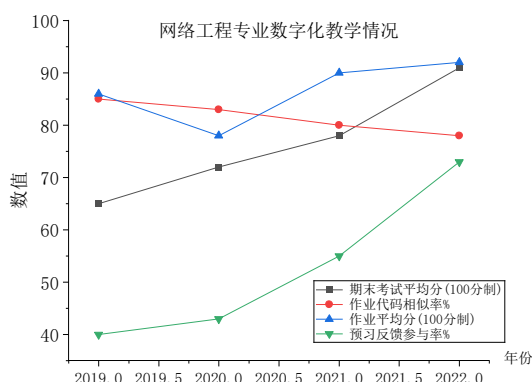


Fig. 7 Teaching situation of digital transformation of courses

图7 课程数字化转型教学情况

为此,本文在2021年立刻对题目分值进行了科学、合理地设置,因此学生在2021年、2022年的作业得分情况回归正常,且相较2019年提升明显。

4 结语

本文以TOPCARES教育方法为指导,深入分析课程数字化实践路径,基于课程目标到教学活动逻辑映射过程的课程数字化来建设实践路径,既具有课程教学过程的一般性特点,又具有简单易操作、易于推广的优势。同时,本文以程序设计基础课程为例,基于“课堂派+PTA”智慧化教学辅助平台进行了数字化建设与教学实践。

在广东东软学院推广两年发现,该实践路径可操作性强、教学效果显著,成功将众多线下课程转型为线上线下混合式或纯线上教学课程,推动了课程数字化转型,得到了众多教师的认可。然而,该实践路径也存在一些局限性:①基于TOPCARES的教育模式可能导致一些未采用此模式的学校难以直接应用;②目前支持特定教育过程模型的智慧教辅系统较少,部分教学活动数据需要教师手动迁移、整合、分析,增加了教师的工作负担;③缺乏统一的接口进行数据整合,教师使用的智能化辅助系统难以完全整合多种智能学习工具的数据,从而影响了教学数据的全面性和准确性。

参考文献:

- [1] Ministry of Education. Firmly follow the Chinese path of educational digitization [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5148/202403/t20240329_1122956.html.
教育部. 坚定走好教育数字化的中国道路[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5148/202403/t20240329_1122956.html.
- [2] WU Y. Digitalization is a strategic issue that affects and even determines

the high-quality development of higher education [EB/OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/30rQ6EveXWPIR9f9XXEWNg>.

吴岩. 数字化是影响甚至决定高等教育高质量发展的战略性问题[EB/OL]. <https://mp.weixin.qq.com/s/30rQ6EveXWPIR9f9XXEWNg>.

- [3] ZHU Z T, HU J. The practical path of smart education leading the digital transformation of education [J]. Basic Education in China, 2023 (1): 29-32.
祝智庭, 胡蛟. 智慧教育引领教育数字化转型的实践路径[J]. 中国基础教育, 2023(1): 29-32.
- [4] GUAN Y Q, SUN Y B, ZHU Z T. Research on data-inspired teaching decision-making in a smart classroom environment [J]. China Educational Technology, 2019(2): 22-28, 42.
管珏琪, 孙一冰, 祝智庭. 智慧教室环境下数据启发的教学决策研究[J]. 中国电化教育, 2019(2): 22-28, 42.
- [5] TANG G Q. Connotative deviations of "wisdom education" [J]. Journal of Huizhou University, 2023, 43(1): 94-98.
汤广全. "智慧教育"内涵偏差初探[J]. 惠州学院学报, 2023, 43(1): 94-98.
- [6] LI H R, ZHANG W B. Research on digital transformation of higher vocational machinery manufacturing and automation specialty under the background of intelligent manufacturing [J]. China Southern Agricultural Machinery, 2024, 55(10): 180-183.
李会荣, 张伟博. 智能制造背景下高职机械制造及自动化专业数字化改造研究[J]. 南方农机, 2024, 55(10): 180-183.
- [7] LIU J, LI F, REN R. Countermeasures research on the digital reform of vocational education courses [J]. Public Relations, 2024(9): 24-26.
刘佳, 李帆, 任瑞. 职业教育课程数字化改革的对策研究[J]. 公关世界, 2024(9): 24-26.
- [8] WANG Y, ZHANG M N, DONG X L. The vision and implementation of the construction of a digital course resource repository for school safety education [J]. Teaching & Administration, 2024(19): 12-17.
王颖, 张梦娜, 董新良. 学校安全教育数字化课程资源库建设图景及其实现[J]. 教学与管理, 2024(19): 12-17.
- [9] QIN R Q. Exploration of mixed teaching reform of building water supply and drainage engineering under the background of digital transformation [J]. Journal of Science and Education, 2024(11): 85-88.
覃如琼. 数字化转型背景下“建筑给排水工程”课程混合式教学改革探索[J]. 科教文汇, 2024(11): 85-88.
- [10] XIE L. A study on the impact of digital course construction on the cultivation mode of customs affairs talents: taking international freight forwarding practice as an example [J]. China Shipping Gazette, 2024 (22): 81-83.
谢玲. 数字化课程建设对关务人才培养模式的影响研究——以国际货运代理实务为例[J]. 中国航务周刊, 2024(22): 81-83.
- [11] LU X L, HE X, HU W. Research on the construction and application of digital course resources for tennis in colleges and universities [C]// Xi'an: 2nd Shaanxi Provincial Sports Science Congress, 2024.
卢小龙, 和霄, 胡雯. 高校网球运动数字化课程资源的构建与应用研究[C]// 西安: 第二届陕西省体育科学大会, 2024.
- [12] CAI J Y, ZHOU X J, LI Y C. Research on the integration of ideological and political elements into the teaching path of "optical technology of eyeglasses" course under the background of digitalization [J]. Glass Enamel & Ophthalmic Optics, 2024, 52(5): 27-31.
蔡佳好, 周向军, 李杨超. 数字化背景下思政元素融入《眼镜光学技

- 术》课程教学路径研究[J]. 玻璃搪瓷与眼镜, 2024, 52(5): 27-31.
- [13] ZHANG Y P. Exploration of the integrated teaching mode of "guidance, practice, supervision, and evaluation" for computer courses under the background of digitalization[J]. Computer and Information Technology, 2024, 32(3): 134-138.
- 张远平. 数字化背景下计算机课程“导练督评”一体化教学模式探索[J]. 电脑与信息技术, 2024, 32(3): 134-138.
- [14] YU W. Research on the reform of applied design course driven by the dual-core of "design thinking + PBGS" under the background of digitalization[J]. Shoes Technology and Design, 2024, 4(9): 165-167.
- 余炜. 数字化背景下“设计思维+PBGS”双核驱动设计类应用型课程教学改革研究[J]. 鞋类工艺与设计, 2024, 4(9): 165-167.
- [15] LI Y F, ZHU B K. Research on methods and approaches for digital transformation of ecological civilization courses[J]. Environmental Education, 2024(5): 47-49.
- 李杨帆, 朱伯宽. 生态文明类课程数字化转型的方法与途径研究[J]. 环境教育, 2024(5): 47-49.
- [16] LIU C H, JIE A Q, HU Z X, et al. Artificial intelligence empowering a new model for evaluating the quality of graduate classroom teaching[J]. Software Guide, 2024, 23(8): 204-208.
- 刘长红, 揭安全, 胡珍新, 等. 人工智能赋能研究生课堂教学质量评价新模式[J]. 软件导刊, 2024, 23(8): 204-208.
- [17] HE H J, CHEN H, HUANG H X, et al. Research on the digital teaching reform of pharmaceutical sciences under the perspective of ideological and political education in curriculum[J]. Health Vocational Education, 2024, 42(11): 34-38.
- 何华娟, 陈卉, 黄慧学, 等. 课程思政视域下药剂学课程数字化教学改革研究[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(11): 34-38.
- [18] LIU P, XIAO W Y. Research on the improvement path of curriculum quality construction in open university from the perspective of education digitalization —— taking the Chinese language and literature major as an example[J]. Journal of Gansu Open University, 2024, 34(5): 60-64.
- 李萍, 肖婉莹. 教育数字化视角下开放大学课程质量建设提升路径研究——以汉语言文学专业为例[J]. 甘肃开放大学学报, 2024, 34(5): 60-64.
- [19] ZHANG F, GUAN Z Y. Research on the evaluation system of digital teaching quality for vocational colleges based on fuzzy comprehensive evaluation model[J]. Journal of Qilu Normal University, 2024, 39(3): 32-39.
- 张芳, 官展丰. 基于模糊综合评价模型的职业院校课程数字化教学质量评价体系研究[J]. 齐鲁师范学院学报, 2024, 39(3): 32-39.
- [20] LIN Q L, PENG J M. A study on the digital teaching of comprehensive application courses in interior design under the integration of job positions, courses, competitions, and certificates[J]. Art Education Research, 2024(9): 138-140.
- 林巧玲, 彭金美. 岗课赛证融通下室内设计综合应用课程的数字化教学研究[J]. 美术教育研究, 2024(9): 138-140.
- [21] MA L. Research on the digitalization construction path of ideological and political courses in higher vocational colleges under the background of high-quality development[J]. Journal of Wuhan Institute of Shipbuilding Technology, 2023, 22(5): 37-41.
- 马玲. 高质量发展背景下高职院校思政课程数字化建设路径研究[J]. 武汉船舶职业技术学院学报, 2023, 22(5): 37-41.
- [22] LI J P. Research on the construction path of high-quality digital course resources[C]// Jinan: 5th National Forum on Education and Teaching Innovation and Development and the 5th Academic Annual Conference of the Professional Committee for Education and Teaching Innovation of the China Society for Education Development Strategy, 2023.
- 李敬佩. 高质量数字化课程资源建设路径研究[C]// 济南: 第五届全国教育教学创新与发展论坛暨中国教育发展战略学会教育教学创新专业委员会第五届学术年会, 2023.
- [23] ZHU Z T, HU J. The practical logic and development opportunities of the digital transformation of education [J]. E-education Research, 2022, 43(1): 5-15.
- 祝智庭, 胡蛟. 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J]. 电化教育研究, 2022, 43(1): 5-15.
- [24] ZHU Z T, HU J. The theoretical framework of the digital transformation of education[J]. Journal of the Chinese Society of Education, 2022(4): 41-49.
- 祝智庭, 胡蛟. 教育数字化转型的理论框架[J]. 中国教育学报, 2022(4): 41-49.
- [25] ZHANG X X. Instructional design: from curriculum to classroom [EB/OL]. <https://ctld.sjtu.edu.cn/news/detail/684>.
- 张兴旭. 教学设计: 从课程到课堂 [EB/OL]. <https://ctld.sjtu.edu.cn/news/detail/684>.

(责任编辑: 刘嘉文)