

场景式教学+认知模型的《大数据分析》 课程模式初探*

赵琳¹ 骆宗伟^{2, 1}

1. 北京师范大学-香港浸会大学联合国国际学院理工科技学部, 珠海, 519087
2. 北京师范大学珠海校区人工智能与未来网络研究中心, 珠海, 519087

摘要 针对《大数据分析》课程教学中, 学生对学习大数据基础理论及相关算法存在的问题, 分析出学生在这门课程中出现了场景分析能力弱, 数据获取和整合能力弱以及算法选取和分析结果评估能力弱等问题, 对场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式进行了初步探索, 为《大数据分析》课程提供了新思路和新想法。通过对场景的引入、设计、参与和重塑这四个方面的教学形式实践, 学生的大数据分析能力得到了提高。并分析了这种模式需要关注的问题, 对教学效果进行了简要展示, 学生对本教学模式表示了认可。

关键词 场景式教学, 认知模型, 大数据分析课程, 计算机课程模式初探

A Preliminary Study on the Course Model of "Big Data Analysis" Based on Scenario-based Teaching and Cognitive Model

ZHAO Lin¹, LUO Zong-wei^{2,1}

1. Department of Science and Technology, Beijing Normal University - Hong Kong Baptist University United International College, Zhuhai 519087, China
2. BNU-UIC Institute of AI and Future Networks, Beijing Normal University, Zhuhai 519087, China

Abstract—In view of students' problems in learning basic theories of big data and related algorithms during the teaching of "Big Data Analysis", it is analyzed that students have weak scene analysis ability, weak data acquisition and integration ability, weak algorithm selection and evaluation ability of analysis results. This paper preliminarily explores the course model of "Big Data Analysis" based on scenario-based teaching and cognitive model, and provides new ideas for it. The students' ability of big data analysis has been improved through the teaching practice of introducing, designing, participating and reshaping scenes. The problems that need to be paid attention to are analyzed, and the teaching effect is briefly demonstrated. Students recognize this teaching model.

Key words—scenario-based teaching, cognitive model, Big Data Analysis course, A preliminary study on big data Computer course model

1 引言

在科技飞速发展的今天, 海量、高增长率和多样化的数据被大量产生, 人们被随之而来的大数据所裹挟, 如何在合理的时间内管理, 处理并整理好大数据所带来的价值是非常值得研究的课题。中国和欧美等国的知名大学都开设了《大数据分析》课程来培养这方面的人才, 希望能满足大数据时代发展的需求。但

经过教学发现, 学生们学习大数据基础理论及相关算法时仍存在问题, 如场景分析能力弱, 数据获取和整合能力弱以及算法选取和分析结果评估能力弱。通过分析学生学习中存在的问题, 我们进行了教学反思, 发现问题的核心是目前流行的教学基本围绕着大数据基本理论以及核心算法开展教学, 缺乏相应场景介绍及关联。而大数据分析课程的核心与场景紧密相关, 并且大数据分析的场景众多, 本质上是场景+数据+分析+评估的模式, 且最终如何有针对性地应用认知模型对学生评价也是十分重要的议题。因此我们认为目前的大数据分析课程在“教”与“学”这两方面都有改进的必要, 从而对场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式进行了初步的探索。

***基金资助:** 本文得到广东省高等学校重点领域专项(2021ZDZX3021)、北京师范大学-香港浸会大学联合国国际学院学科课程建设与教学工程项目(UICR0400052-21CTL)资助。

通讯作者: 骆宗伟, 副教授, lzwqhk@outlook.com。

2 相关研究

传统的教学模式大多为“老师讲”+“学生听”，场景式教学打破这一教学固有模式，不仅能够提高课堂吸引力而且能够培养学生学习的自主性和积极性。我国多个高校的不同学院或专业也相继出现了采用场景式教学对本专业课程进行创新改革的举动，如东南大学成贤学院计算机工程系对《计算机网络》课程进行了生活场景式教学模式探索^[1]，北京工业大学城市交通学院进行了场景式教学模式在交通工程心理学中的改革探索^[2]，厦门大学嘉庚学院对沉浸式场景教学模式在居住区景观规划与设计课程进行了探索^[3]，中国人民大学数据工程与知识工程专业对面向档案学创新人才培养的跨专业场景式实验教学进行了改革探索^[4]，华北水利水电大学建筑学院研究了“场景式”教学法在城乡规划专业外语教学中的运用^[5]，第三军医大学西南医院内科诊断学教研室对场景式CBL教学模式在内科诊断学临床教学的应用进行了探析^[6]。在本文所提出的新型《大数据分析》课程模式中，认知模型也扮演着重要角色，在场景式教学过程中构建认知模型是为了创造学习构架，为学生自主学习或未来研究提供相对稳定的、科学的操作路径或思维脉络，这是本文的创新之处所在。

3 《大数据分析》课程现状

3.1 课程起源

据美国互联网中心指出，互联网中的数据每年增长50%，每两年便将翻一番，而目前世界上90%以上的数据是最近几年才产生的。这样的数据产生量表明大数据的时代已然来临，数据逐渐变成了一种资产，如何在合理的时间内管理，处理并整理好大数据所带来的价值是非常值得研究的课题，《大数据分析》这门课程也应运而生。

3.2 教学特点

《大数据分析》这门课程以培养学生的实践能力为出发点，注重实践操作，以理论和实践相结合，让学生在学大数据基本理论以及核心算法的过程中培养大数据分析的能力。现行的教学模式还是以传统教学为主，即老师在教学大纲及考试范围的为主的固定框架下教授大数据基本理论及核心算法，学生则主要在课堂上听讲及在实验室做相应知识点的实验。但这种教学模式会使得学生起初只会根据教师教授的知识进行记忆，缺乏对知识点应用能力的锻炼，不能较好地与现实场景接轨。学生们大多出现了如场景分析能力弱，数据获取和整合能力弱以及算法选取和分析结果评估能力弱等问题。

《大数据分析》课程不仅涉及计算机专业的知识，还要与实际场景相联系，否则仅仅掌握课堂上的知识点，只能满足基本的大数据分析要求，并不能较好地应用于实践中。在该门课程的的实际应用中，预测分析扮演了重要角色，对业务需求和业务目标的理解力以及围绕其展开的分析规则都影响着最终的数据分析预测结果。如对大数据的分析预测可以、帮助执法部门锁定高风险犯罪发生地点，对交通数据的分析可以预测交通流量从而对城市交通的合理规划打下基础。传统的《大数据分析》课程教学模式侧重于对基本理论和核心算法的教授，对实际场景的应用及训练投入较少，不能较好地培养学生学以致用能力。且传统教学模式偏向于死板单一，对学生的主动性和创造性有一定程度上的限制。

3.3 不足之处

传统的《大数据分析》课程的教学方法未能很好得调动学生的学习积极性和主动创新性，在一定程度上限制了学生的求知欲和独立思考能力。不足之处主要体现在教材更新不够及时、教学内容不够与时俱进以及实践教学方法存在弊端这三方面。我们应该改变学习方式，将学生置于课堂的主要地位，教师则较多地承担辅助及引导的职责，从而达到提高学生实践能力和创新能力的目的。

3.4 与场景式教学及认知模型的关系

根据美国教育家杜威所说：“我们主张必须有一个实际的经验情境，作为思维的开始阶段。”^[7]所以在教学过程中，教师有目的得引入、创造或者设定一个专属场景来激发学生的情感以及实际体验，从而更好地帮助学生理解所教授的知识和内容，并在这个过程中发现问题并且试图解决问题，这就是场景式教学的核心。这与我们对于《大数据分析》课程的建议有可结合之处。当然在场景式教学的同时，如何更有针对性对每一位学生展开个性化教学则要考虑不同的认知模型的优缺点进行课程设计。

4 场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式的探索

日本教育学家多田孝志教授最早提出“场景式教学”这一概念，他认为场景式教学是将学习的过程设定为若干流程，在每一个流程中通过动态的学习活动中引出共识，从而成为下一流程的要件。场景是可以变化的，从而可以锻炼学生对不同场景的应对力，创造力和想象力等，使学生在锻炼专业技能的同时发现过程中的新的意义和乐趣，提高自主学习积极性和创新能力^[8]。在场景式教学中每个流程是动态，这与认知

负荷模型不谋而合。比如,认知负荷模型认为当学习者待处理的信息较多或者内容较复杂时,学习者便进入了超负荷状态,会阻碍学习效率的提高^[9]。所以在场景式教学要采取灵活的呈现方式,合理分配每个应用场景的知识点,从而让学生更高效的学习。在场景式教学过程中构建认知模型是为了创造学习构架,为学生自主学习或未来研究提供相对稳定的、科学的操作路径或思维脉络。每种认知模型可以引领不同的学习方法或探究方法,为充分发挥其教育教学功能,需要多维度、多视角地引导学生构建对未来学习有启发性的认知模型^[10]。学生通过场景式教学来学习《大数据分析》这门课程后,教师如何应用认知模型对每位学生进行精准与个性化评价也是本模式探索中的重要一环。

在新冠疫情这一大背景下,我国坚持“外防输入、内防反弹”的策略,坚持“动态清零”的防疫目标。传统的教学模式并不能较好得满足教学需求^[11],因此课程模式分为线上和线下两类^[12],从而使学生的学习进度影响降至较低范围。此外,场景式教学的主要形式将从场景的引入、设计、参与及重塑四个方面进行阐述。灵活多样的模式能从更多视角带给学生以启发和思考,帮助学生更加深入的理解《大数据分析》这门课程的同时,建立大数据分析思维方法,为学生进一步深造,或就业打下坚实基础。

4.1 线上+线下的模式构建

线上模式主要是为学生提供能够不受时空限制的学习平台,如近两年我国高校经常采用的超星学习通、大学生慕课网、雨课堂和腾讯会议等多款互联网软件。线上课程是对传统课程模式的一种补充,具有开放性高,灵活度好,效率高以及较为自由平等的特点。^[13]该学习平台的设计会结合《大数据分析》课程的学科特点及目标,利用网络资源与科学技术进行开发。学生由此能得到更丰富的学习资源和更便捷的交流渠道,也能进一步加强师生互动交流,促进教师精准引导。线上模式的主要形式是利用游戏思维、建立场景交流平台和推广线上课程,线下模式是对日常教学活动的补充,主要形式是设立校外实训基地,推动“产”、“学”、“研”发展和加强专业校外场景式实习。

4.2 场景式教学的主要形式

教师通过准备详实的教案,在进行《大数据分析》课程的知识学习的教授时,进行场景设计,并组织学生对自选场景进行调研,并互相交流,讨论分析,让学生能够多角度发现并分析问题,最终找到与之匹配的知识点,做到将理论与实践相结合。本文从场景的

引入、设计、参与及重塑四个方面对场景式教学的主要形式进行简述,如表2所示。

(1) 场景的引入

在场景引入环节,教师通过准备详实的教案,采用灵活的方法对学生进行引导。如对可视化分析的结果展示,能够为学生直观地呈现大数据的特点,让数据说话,让学生看到结果,激发学习《大数据分析》课程的热情。

表1 线上+线下的模式构建

类别	主要形式	好处
线上模式	1. 利用游戏思维	打消学生的畏难情绪
	2. 建立场景交流平台	提供场景交流的机会,提高学生对《大数据分析》课程实践应用的感受和认知
	3. 推广线上课程	制定个性化的学习策略,合理地推进学习进度,
线下模式	1. 设立校外实训基地,推动“产”、“学”、“研”发展	将学校资源与地方工业相互交流,做到经济与科技深度融合。
	2. 加强专业校外场景式实习	提高学生专业实践能力,培养学生未来的职业行为规范,做到理论与实践相结合

表2 场景式教学的主要形式

环节	教师活动	学生活动
场景的引入	准备详实的教案,引导学生带入	激发学习热情
场景的设计	设计相关场景	学习相关背景知识
场景的参与	提供给定的场景、引导	开展考察与调研
场景的重塑	设定目标要求、数据范围和信息需求等条件让学生进行场景重塑	多角度分析问题、发现问题并最终解决问题

(2) 场景的设计

在大数据基本理论及核心算法教学的过程中,进行场景设计。如对数据挖掘各种算法的教学,基于不同的数据类型和格式,对场景进行设计,从而更科学地呈现数据本身的特点和价值,进而对大数据进行快速处理,满足速度要求。让学生更好地掌握《大数据分析》课程的理论核心。

(3) 场景的参与

《大数据分析》课程同其他课程一样需要学生开展考察与调研,学生在此过程中参与到场景中,可以是教师给定的场景亦或是自选场景。调研方法应趋于灵活且多样化,如资料收集或实地考察。

(4) 场景的重塑

教师可通过设定目标要求、数据范围和信息需求等条件选定合适的场景让学生来对场景进行重塑，进而提高学生对知识的掌握力和灵活运用能力，在这个过程中，也能较好地锻炼学生多角度分析问题、发现问题并最终解决问题的能力，实现理论和实践相结合。

通过对场景的引入、设计、参与和重塑这四个方面的教学形式实践，学生将会提高以下六大具体能力：数据采集能力、数据清洗能力、大数据分析工具的操作能力，数据挖掘及建模分析能力、大数据可视化能力以及对数据的决策分析应用能力。教师通过对场景的引入与设计，可以让学生真正参与到本次教学活动中。例如对《大数据分析》课程中极为重要的数据挖掘这一章节的教学实践中，具体教学内容和教学形式如表3所示。

表 3 数据挖掘具体教学内容和教学形式

教学内容		教学形式	
数据挖掘	1. 概念	1.1起源	场景的引入
		1.2定义	场景的引入
	2. 任务	2.1数据总结	场景的引入、设计、参与
		2.2分类	场景的引入、设计、参与
		2.3关联分析	场景的引入、设计、参与
		2.4聚类	场景的引入、设计、参与
	3. 流程	3.1业务理解	场景的参与
		3.2数据理解	场景的参与
		3.3数据准备	场景的参与
		3.4建立模型	场景的参与
		3.5结果评价	场景的参与
	4. 常用方法	4.1决策树	场景的参与、重塑
		4.2遗传算法	场景的参与、重塑
		4.3神经网络	场景的参与、重塑
4.4关联规则		场景的参与、重塑	
4.5粗糙集		场景的参与、重塑	
4.6判别分析		场景的参与、重塑	

4.3 认知模型评价指标

学生通过场景式教学来学习《大数据分析》这门课程后，教师如何应用认知模型对每位学生进行精准与个性化评价也是本模式探索中的重要一环。

(1) 评价原则

对学生的进行学习情况进行评价不是为了区分和选拔，而是为了之后更好的发展已经对学习情况的检测，所以评价的功能也应该加入价值激励、鼓励和反馈等功能。合理的评价标准指标应该满足以下原则：客观性，全面性和主体性。其中客观性强调教师应减少主观因素，保持公平和理性，全面性指评价应从多方面考察，

主体性指学生是学习过程的主体，应充分调动学生的主观能动性。

(2) 评价类型

根据学习评价在教学过程中开展的不同时间和发挥的不同作用，美国心理学家布卢姆等人把学习评价分为诊断性评价、形成性评价、总结性评价三大类，即“前测”，“过程性评价”和“后测”^[14]。诊断性评价是在开始教学之前对学生知识掌握程度的测评，意在制定合理的教学方案。形成性评价是对学生进行学习过程中的动态评价，意在及时掌握学生的学习情况，进而调整、改进教学方案。总结性评价是对学生最终的知识掌握情况进行评价和判断，从而提出反馈，总结经验教训。

(3) 传统评价方法

在传统的教学实践中，老师一般采用的评价方法多为总分法和加权平均法，以期对学生的学习成绩进行综合评价^[15]。但是传统的评价方法的目的多为选择优秀学生，且评价内容和标准忽视了学生学习过程中的其他因素，尚有更为合理且多样的评价方法等待相关人员来研究。

(4) 结合认知模型的评价方法

① Rasch 认知模型

在项目反应理论的基础上，丹麦统计学家和数学家乔治·拉希提出了一个潜在特质模型——Rasch 模型，它通过所出题目的作答水平来测量学生成绩中不可直接观察的潜在变量，如学生的知识掌握水平、认知水平、态度和兴趣等。本《大数据分析》课程可以参考 Rasch 认知模型的优点加以利用。Rasch 模型有如下三种特征，如表4所示。

表 4 Rasch 认知模型特征^[16]

序号	特征	解释
1	个体与题目共用同一标尺	通过 Rasch 模型的计算，个体能力与题目难度将转换为同一测量单位，从而能够直接比较题目难度与个体能力之间的关系。
2	分析结果具有线性特征	通过分析不同学生之间的分数差距，便可对其知识掌握水平差异进行预测
3	参数分离	通过 Rasch 模型计算出的题目难度分布和学生能力分布之间相互独立，互不影响。

② 利用认知模型发掘学习者的认知策略，从而精准评价

在不同的学习场景和情境下，学生的不同认知水平和认知风格都将映射出不同的认知模型，通过对认知模型数据的整合，有利于全面和较完善地评价学生对《大数据分析》课程的学习情况。

③ 认知模型具体评价指标

布鲁姆的教育认知理论指出，情感领域目标也是其中一环^[17]，所谓情感领域目标即学生对特定现象或特定刺激所表现出的主动意愿性，学生对学习内容价值的接受程度和兴趣的高低。因此本文还考虑到了更多能够反应学生对于学习的积极主动性和对学习资源利用率等指标进行评价。结合上述评价类型和评价原则，认知模型具体评价指标有识记能力、理解能力、应用能力、分析能力、综合能力和分析能力，这六方面内容综合起来能较为科学地对学生进行评价。

5 场景式教学+认知模型模式需关注的问题

5.1 教学实践的重要性

本模式的关键在于相关场景的搭建以及带入感的强弱，因此学生是否有实践基础、自主学习的能力和相关的专业知识储备很重要。在实际教学中，学生最终能做到触类旁通，学以致用。

5.2 教学时间的合理分配

该模式涉及到多个流程且内容较为复杂，学生需要分析和解决问题的能力，所以在教学时间的分配上应该精确合理以保证教学任务的顺利完成。

5.3 课程思政的融入

为深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神，贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》，把思想政治教育贯穿人才培养体系，全面推进高校课程思政建设，发挥好每门课程的育人作用，提高高校人才培养质量^[18]。在《大数据分析》这门课程中，应积极考虑如何有效融入课程思政。

《大数据分析》是以计算机科学、数学和统计学等学科为基础的理工类课程，笔者认为课程思政的主要渗透点为应用场景。这与本模式的《大数据分析》课程的教学研究目标一致，同向而行。将课程思政在应用场景中引入，有助于同学们了解国情，关注国家大事，使得学习与热爱祖国有密切的交集。例如，可以在大数据导论课程设计中融入课程思政，通过回顾中国历史发展的起起落落，通过介绍几次工业革命，

让同学们了解近代中国百年屈辱的背后的技术视角。激励同学们在第四次工业革命来临之际，即以大数据、人工智能为主要内容的技术变革中，以更好的态度迎接挑战，做一个负责任的中国大学生。这种融合能够激发学生们的爱国热情，提升学习动力。

此外在进行教学设计的过程中，始终坚持“实事求是”这一马克思主义根本观点。大致可分为如下三点：一是从不断变化的客观实际出发研究并解决问题。如在设计《大数据分析》课程的教学内容时，课程理论方面紧扣国家时事和经济政策，核心算法方面紧靠最新科技热点。二是坚持理论和实践相结合。教学过程中引导学生将理论应用于实践，从而达到对知识的灵活运用。三是实践出真知。在教学环节，教师不能一味灌输填鸭，需让学生通过各种实践来总结技术理论知识，验证所学知识。本文所提出的场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式与此目标一致，相向而行。

6 教学效果

学生是教学效果的最佳评判人，所以我们对参与本次教学活动的学生开展了教学效果问卷调查，结果表明在教学内容接受程度、学习兴趣、知识掌握能力、满意度和成就感这五方面都有较好的反响，如图1所示。

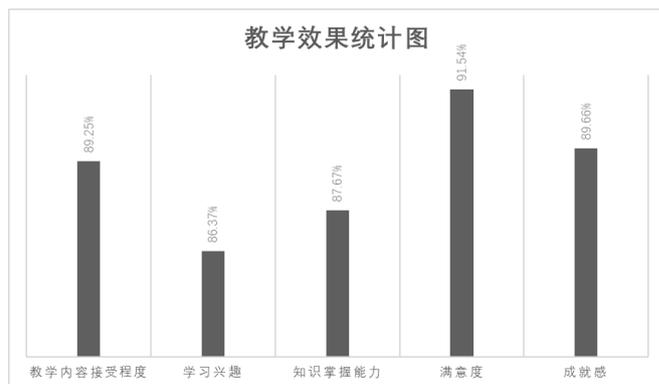


图1 教学效果统计图

序号	内容
13	不错。
14	掌握了很多知识，更加深入的了解《大数据分析》。而且和同学们的交流合作也很多，交了很多志同道合的朋友。
15	对这门课产生了浓厚的兴趣。
16	内容有趣，记忆深刻！
17	很赞！喜欢老师的授课方式。

图2 学生留言

在教学活动结束后，我们对学生参与的课程感受

匿名留言进行了部分节选,如图二所示,由此可见学生对本教学模式表示了认可。

7 结束语

随着大数据技术和互联网技术的飞速发展,《大数据分析》课程应运而生,相应的大数据分析师也在市场上供不应求,对本门课程的场景式教学+认知模型模式的探索能够更好地优化教学方法,使得本课程更具实际效用,提高学生解决实际问题的能力。

本模式能够将理论与实践联系得更加紧密,从而提高学生的综合素质,顺应社会发展需求。本文对场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式的探索尚处于初级阶段,下一步将会对该模式进行更为具体且深入的设计和和实践,应用到《大数据分析》课程的教学中去。当然要想做到对每位学生个性化,精准化教学及评价还有较长的路要走,去不断完善和打磨。

参 考 文 献

- [1] 赵勃邨.《计算机网络》课程生活场景式教学模式探索[J].科技视界,2019(18):100-101+67. DOI:10.19694/j.cnki.issn2095-2457.2019.18.049.
- [2] 杨洋,周雨阳,韩艳,孙智源.场景式教学模式在交通工程心理学中的改革探索[J].教育教学论坛,2020(37):138-139.
- [3] 姚佳纯.沉浸式场景教学模式在居住区景观规划与设计课程中的探索[J].四川建筑,2022,42(02):329-330+333.
- [4] 牛力,韩小汀.面向档案学创新人才培养的跨专业场景式实验教学改革探索[J].档案学通讯,2018(02):69-72. DOI:10.16113/j.cnki.daxtx.2018.02.017.
- [5] 陈萍,徐秋实.“场景式”教学法在城乡规划专业外语教学中的运用——大学生多维实践型课堂教学模式系列研究[J].中外建筑,2014(6):82-84.
- [6] 景涛.场景式CBL教学模式在内科诊断学临床教学的应用探析[J].医学教育研究与实践,2012,20(04):818-820. DOI:10.13555/j.cnki.c.m.e.2012.04.042.
- [7] 杜威教育思想的形成[M].浙江:浙江教育出版社,涂诗万,2015.
- [8] 钟启泉.场景式教学:一种新的教学方式——日本教育学者多田孝志教授访谈[J].全球教育展望,2008,37(6):3-6,30.
- [9] Blikstein P, Worsley M. Multimodal learning analytics and education data mining: using computational technologies to measure complex learning tasks[J].Journal of Learning Analytics, 2016(2): 220-238.
- [10] 杨娟,旷小芳.认知计算模型在教育领域的构建及应用综述[J].当代职业教育,2020(03):51-59. DOI:10.16851/j.cnki.51-1728/g4.2020.03.007.
- [11] 吉超毅,王海军.疫情背景下多元化的计算机基础教学改革[J].数码世界,2021(3):116-117.
- [12] CDIO Council. CDIO Syllabus 2.0&CDIO Standards [EB/OL]. (2020-12-25) [2021-07-01]. <http://www.cdio.org>.
- [13] 戴君,杜江,谢俐,等.大数据背景下研究生公共课程《数据分析与统计软件》改革探索的思考[J].高教学刊,2019(26):133-135.
- [14] Jaclyn Wisinski, Alder Yu. Is the Bloom taxonomy level of student-generated exam-style questions predictive of exam performance?[J]. The FASEB Journal. 2020 (S1)
- [15] 谢雨婷,代秀云,黄先莉,李纪平,刘守印.基于学生成绩的学生综合素质量化评价研究[J].高等理科教育,2021(01):115-123.
- [16] 武法提,田浩,王瑜,等.智慧教育视野下基于 Rasch 模型的知识掌握与认知能力分析研究[J].华东师范大学学报(教育科学版),2021,39(8):57-69. DOI:10.16382/j.cnki.1000-5560.2021.08.005.
- [17] 李春梅.布鲁姆教育目标分类法在 ICAI 因材施教中的应用[J].价值工程,2012,31(21):269-271. DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2012.21.091.
- [18] 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[J].教育文化论坛,2016,8(06):144.