

大数据背景下精准分层教学实践研究*

李文涛

西南大学人工智能学院, 重庆 400715

詹弢

西南大学数学与统计学院, 重庆 400715

邹彩玲**

乐山市五通桥中学, 乐山 614000

刘士虎

西南民族大学数学与计算机科学学院, 昆明 650504

摘要 随着“大数据”时代的到来, 大数据在教育教学中的应用越来越普遍。通过计算机平台收集、整理、归纳和分析学生的考试成绩数据, 并制作报表, 可以为教师提供较为精准的数据信息。这使得教师更清晰地了解每个层次学生的情况, 有效地实行因材施教。然而, 在高中数学教育中, 实现精准分层教学仍然存在一些问题。本文旨在探讨这些问题, 并通过大数据分析技术提供有效的解决方案, 以实现高效课堂和智能分层教学。

关键词 大数据, 高中数学, 精准分层教学, 实践研究

Research on Precise Hierarchical Teaching Practice Under the Background of Big Data

Wentao Li

College of Artificial Intelligence,
Southwest University, Chongqing 400715, China
drliwentao@gmail.com

Cailing Zou

Wutongqiao Middle School,
Leshan 614000, China
3037354193@qq.com

Tao Zhan

School of Mathematics and Statistics,
Southwest University,
Chongqing 400715, China;
zhantao0817@163.com

Shihu Liu

School of Mathematics and Computer Science,
Yunnan Minzu University,
Kunming 650504, China;
liush02@126.com

Abstract—With the advent of the "big data" era, the application of big data in education and teaching is becoming increasingly common. By collecting, organizing, summarizing, and analyzing students' exam score data through computer platforms and generating reports, more accurate data information can be provided to teachers. This enables teachers to have a clearer understanding of the situation of students at each level and effectively implement personalized instruction. However, in high school mathematics education, there are still some issues in achieving precise differentiated instruction. This article aims to explore these problems and provide effective solutions through big data analysis techniques to achieve efficient classrooms and intelligent differentiated instruction.

Keywords—Big data, high school mathematics, precise differentiated instruction, empirical research.

1 引言

* **基金资助**: 本文得到国家自然科学基金资助项目(12201518, 61966039), 重庆市研究生教育教学改革研究项目(yjg213040), 中国博士后科学基金项目(2023T160401), 重庆市自然科学基金(CSTB2023NSCQ-MSX0152), 重庆市教育委员会科学技术研究计划项目(KJQN202300202, KJQN202100206), 云南省兴滇英才项目(XDYC-QNRC-2022-0518)资助。

** **通讯作者**: 邹彩玲

自古因材施教视为教育界最重要的教育教学原则。我国第一本教育专著《学记》最早提出因材施教思想。此外, 著名教育家、思想家孔子倡导教育需要重视因材施教, 其中分层教学为该理论的核心^[1]。所谓的分层教学是将现有的知识和能力水平相当的学生科学地划分在相同的群体区域中, 教育者根据他们的实际情况采用恰当的教学策略与方法进行教学, 使得各层次的学生学习能力得到突破与提升^[2]。然而现在普遍存在的教育模式是由一位老师面向多层次学生实施教学, 很难兼顾到每一层次学生的学习需求, 很容易忽略学

生的个性化差异。随着时代的进步，社会需求对人才培养有更高要求，这就促使学校教育的教学方法也要与时俱进^[3]。但是，基于学生日常学习时间有限，教师普遍反映上课做了很多“无用功”，教学效果差等“老大难”问题长期存在的状况下^[4]。如何提高课堂效率，兼顾到每一层次的学生成为了教育界的热门话题^[5]。然而大数据的改革新潮推动了整个教育教学界的发展，为实现快、精、准的高效课堂教学指明了方向^[6]。因此，本文通过对目前教学中无法做到分层教学反映出的问题进行阐述，继而运用大数据平台分析技术解决相应的问题，以期能为教师提供大数据背景下有效的精准分层教学策略。

2.1 大班教学的兼顾性不强

现在大部分教学模式为大班化，即是由一个老师面向多名同学实施一对多教学形式，很难兼顾到每一层次学生对学习的需求，考虑学生的个性化发展。并且当下教育对教学方法有极高的要求，在学生时间有限、空间受限、课程压力大、教学任务重等诸多影响因素下，普遍教师反映上课做了很多“无用功”，部分后进生出现跟不上教师教学进程，不能及时吸收内化教学内容，而部分拔尖生出现“吃不饱”现象。大班教学不能周全的兼顾到各个层次的学生，难以满足每个层次的需求，很难实现高效课堂。如何实现课堂教学过程中有效的顾全大局成为一线教师的一道难题。

2 问题的提出

成绩概况 ①

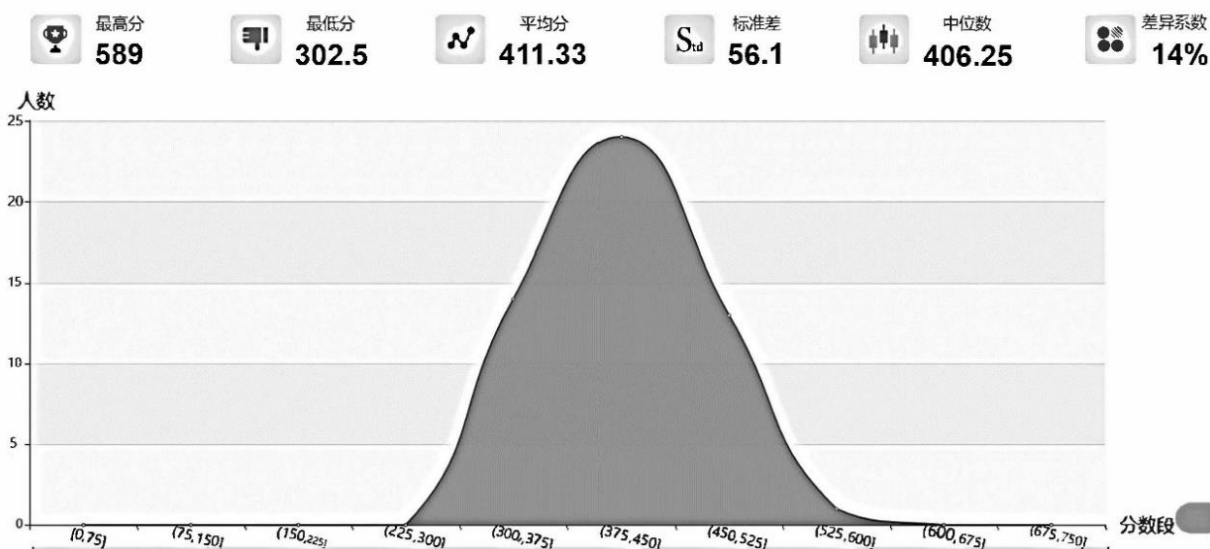


图 1 学科差距图

学科考试表现分析 ①

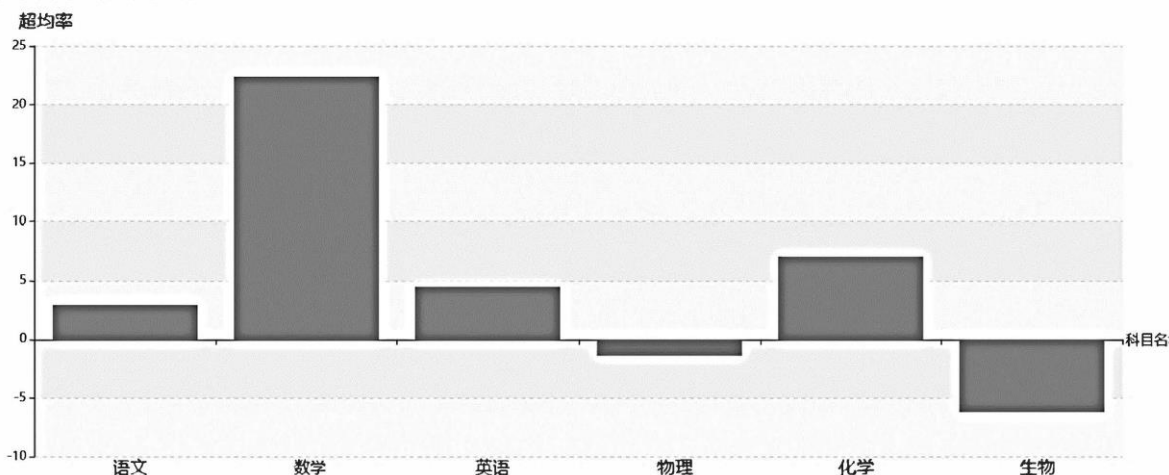


图 2 学科考试表现

2.2 教师对学生分层标准不明确

在数学教学课堂教学中,部分教师意识到教学分层的重要性。但是教师们根据平时的周练与月考等分数,凭借主观臆断划分学生的层次,大致评估成绩“好”就视为优等生,大致评估成绩“差”的视为后进生。对学生进行分层大而化之,具体以多少分数,具体按照哪个标准来对学生进行分层,评判标准模糊且不具有精准性与科学性。如何有效并科学地对本班学生进行分层成为了目前迫在眉睫的问题。

2.3 统计分析学生成绩存在困难

传统教学都是以手工阅卷或者半手工形式评阅试卷作业,批阅流程繁重,行动速度较慢,需要耗费大量的人力、物力与时间,并且保存纸质试卷信息以及分析整理出学生成绩比较困难。每当大型考试完毕,校长和年级组长需要花费相对较长的时间收集考试成绩、整理数据、对数据进行分析才能得出整个年级与其他学校的差距,班级与班级之间存在的问题,各学科对教学贡献程度等信息。如何实现在短时间内就能

表 1 得分情况

序号	题号	题型	分值	区分度	全体		高三 8 班		高三 13 班	
					均分	得分率%	均分	得分率%	均分	得分率%
1	01	单选题	5	0.05	4.83	96.6	4.8	95.92	4.71	94.12
2	02	单选题	5	0.19	4.64	92.72	5	100	4.63	92.65
3	03	单选题	5	0.08	4.77	95.39	4.49	89.8	4.93	98.53
4	04	单选题	5	0.18	4.51	90.29	4.59	91.84	4.49	89.71
5	05	单选题	5	0.31	4.51	90.29	4.8	95.92	4.41	88.24
6	06	单选题	5	0.37	3.73	74.51	3.78	75.51	3.82	76.47
7	07	单选题	5	0.35	4.21	84.22	4.59	91.84	3.97	79.41
8	08	单选题	5	0.56	3.71	74.27	3.47	69.39	3.46	69.12
9	09	单选题	5	0.59	3.42	68.45	3.57	71.43	3.75	75
10	10	单选题	5	0.63	3.73	74.51	3.67	73.47	3.31	66.18
11	11	单选题	5	0.42	1.8	35.92	2.55	51.02	2.21	44.12
12	12	单选题	5	0.19	1.91	38.11	1.73	34.69	2.35	47.06
13	13-16	主观题	20	0.26	10.17	50.85	10.1	50.51	9.93	49.63
14	17	主观题	12	0.14	10.5	87.54	10.69	89.12	10.76	89.71
15	18	主观题	12	0.42	9.35	77.89	9.65	80.44	9.65	80.39
16	19	主观题	12	0.5	7.91	65.94	8.71	72.62	7.49	62.38
17	20	主观题	12	0.27	3.69	30.76	3.59	29.93	3.62	30.15
18	21	主观题	12	0.31	2.63	21.89	2.71	22.62	2.22	18.5
19	22-23	主观题	10	0.42	6.92	69.15	7.63	76.33	7.16	71.62

统计完成整个年级、班级、各个学科、每个科的平均分、方差等数据的分析,如何让每一位教师都能精准地了解每位学生对知识的掌握情况,如何实现精准的诊断学科漏洞无疑成为教学首要解决的问题。

2.4 追踪学生变化情况存在难度

首先学生方面:传统的教学数据分析难以实现根据考试变化制定一份学生的成绩变化追踪,分析学生的成绩涨幅情况,量化学生是否达标,查找学生各学科中存在的问题等。其次教师方面:不同层次的临界生是学校最关注的对象,每次考试结束班主任和学科教师想清楚把握学生的变化情况,班级临界生的薄弱情况,教师急切需要实现精准的教学追踪,但是在传统教学数据分析方面存在难度。

3 极课大数据在教学中的实践应用

3.1 借助大数据宏观对比分析我校与其他学校之间存在的问题,实现教学管理精准监控

通过考试分析,大数据平台将我校考试的各个学科成绩与其他学校成绩进行对比分析。根据大数据呈现出来的情况,可以形象直观清晰的看出各学科的差距(如图1所示),为一线教师精准指出学科漏洞,学校领导根据其导向进行教学管理以及内容调控,实现了高效精准的教学管理监控。

例如:根据学科考试表现分析(图2)得知在语文、数学、和英语三大主科中,语文对于总成绩贡献最大,但是数学对于总成绩的贡献并不大。

教学监管者进一步借助大数据平台分析出我校数学平均分低于其他同级别层次学校,根据数据显示,导致产生的原因在于选择题与填空题失分严重。这一准确信息的传递为我校数学备课组敲响了警钟,我校数学年级组备课组召开紧急会议,商量调整改善整体年级的教学策略与内容安排,及时采取补救措施来弥补教学中的差距,提出强化在规定时间内选择题与填空方面的训练,注重学生应试技巧的处理培训,进行考试心态的调整,能力的分析与测评。对于A类层次的优秀班级实施提升拔尖小题定时训练,对于B类层次的普通班级实施基础巩固训练,针对不同层次的班级采用不同的方法策略,实现教学管理的有效调控。

3.2 借助大数据纵向对比分析本班级与同层次班级之间存在的差距,实现教学内容有效干预

通过大数据的分析,不仅可以纵向对比出不同班级不同题型的得分情况,还可以得出本班各类知识的掌握以及每个小题得分情况,根据表1数据显示:分数由高到低,通过细碎化的知识点切割,教师可以更好的了解本班学生学习情况,及时发现本班哪些知识板块还存在问题,及时对自身的教学进程适当的调整改变,合理进行教学内容的增减,从而实现真正意义上查漏补缺现有的放矢的教学内容干预。例如:通过极课大数据平台,教师能够精准快速掌握本班学生每种题型每个知识点的得分答题情况。

本班数学教师根据数据反馈信息及时调整教学内容与进程安排,立刻进行极坐标知识专题讲解,其中将直线的参数方程的课程讲解设置为2个课时,加深对直线的参数方程中的字母符号的几何含义理解,并且强化练习巩固,其余极坐标知识安排为1课时。大数据平台呈现出每个同学的具体得分情况,具体的答题步骤。教师根据呈现的具体实况,在课堂教学上根据出错问题的情况,逐一指出同层次犯相同错误的原因。这样的分层次教学,针对不同层次问题采用不同讲解,学生们不仅明确自己的出错缘由,而且对错误体会更加深刻,从而让不同层次的学生都能学好数学,增强自信心。

经过一个月的教学调整,根据四川省大数据精准教学联盟考试分析,本班高三下第二次月考22题极坐标的平均分高于其他同层次班级3分。并且随机抽取了A层次(精英班)班级,A班学生共计40人,其中满分9人,占22.5%,平均分6.69;本班学生共计40人,属于D层次(通才班)的班级,本班学生共计40人,其中7人满分,占17.5%,平均分6.56。

由此可知,通过极课大数据及时反馈班级情况,达到了精准定位,教师及时补救,分层讲解,从而实现了有效教学。教师不再做“无用功”,学生数学成绩

得到显著提升,激发了学生学习数学的动力,加强对数学素养的培养。将大数据分析技术融入现代化教学,实施因材施教分层教学,不仅减少了很多所谓的“评讲无效”的现状,而且教师对课堂的教学管控更加精细,学生对自我的认知评价更加精准,实现了快、精、准的高效课堂。

3.3 大数据引导教师精准分层备课

教学是教师的教与学生的学之间的双向活动,备课是教学的前提。备课的关键核心备学生,了解学生学情,自身对知识点了解、理解、掌握、运用程度。

例如:在教学中教师讲授圆锥曲线这章时,教师首先对解析几何知识预习情况进行初步测评,通过极课大数据整理归纳的数据呈现出的成绩分布如图3所示。

本班教师在讲授解析几何这章节时,根据教育学中最近发展区理论,借助极课大数据分析,教师对学生了解解析几何以及平面与空间想象能力情况有初步的预判。教师不再随根据主观臆断,本班成绩大致好与不好,不再对课堂教学目标一刀切,而是将学生精准划分成三大层次:97分到108分为拔尖生、75分到97分为中等生、0分到75分为后进生,并且中等生所占比例较大。为了满足各个层次学生对学习的需求,教师在极课大数据指导下对进行有效的教学目标分层。教师在预设教学目标时可将教学目标分为基础目标、期望目标以及提升目标。

其中,基础目标是零阶最近发展区可能达到的成绩,是学生数学入门的基础。对于后进生,教师只需让学生了解熟知圆锥曲线的定义和标准方程;期望目标是学生一阶最近发展区可能达到的效果,是在学生现有的学习潜能通过适当的努力完全能够实现的目标,是学生潜能预测的成绩。

对于中等生,教师不仅要求学生掌握圆锥曲线的定义和标准方程外,还要培养学生分析解决问题的能力,利用定义方程解决一些与之有关的问题;而提升目标是学生二阶最近发展区可能达到的成绩,是学生已经达到期望目标,在现有的学习潜能与努力程度基础上通过再提高一定的努力程度可以实现的目标。对于拔尖生,教师不仅要求学生利用圆锥曲线的定义和标准方程解决问题,还要锻炼学生在寻求圆锥曲线定义与解题方法之间公共点的过程中弄清楚要解决问题之间的关系,进一步培养学生分析问题解决问题能力以及数形结合思想,提升学生“普遍联系”的观念分析事物的能力。

3.4 大数据引导教师分层授课

分层授课是教学的具体实施阶段,也是分层教学的中心环节。在这个阶段,主要解决的问题是教师采

用哪些教学方法和手段来实现各层级的教学目标。传统教学课堂模式仅仅关照到大部分学生，按照大多数学生的水平进行教学，其中“大部分学生”概念含糊，完全凭借一线教师的大致感受划定。借助大数据分析平台先进行精准测评，再根据分数信息（如图4所示）精细划分学生层次。

随后一线教师根据大数据分析平台提供的信息，借助学生试卷、练习题的书面呈现，精准地汇总出易错点，将出错的同层次学生归类到同一小组。

教师设计不同层次的问题，便于同一层次的小组学生进行讨论交流以及自主学习，进行分批次提问与指导，分类别地对反馈信息进行归类。这样将大数据融入现代教育教学中，小组分层更加智能化、精准化、高效化，优化了整个授课过程，打破传统的班级授课“一刀切”模式，很好的兼顾到两头的学生，兼顾到学生的差异性，做到了真正意义上的因材施教，实现数学教学课堂真正面向全体学生，每个学生能够“跳一跳”达到自身应该所在的最近发展区。

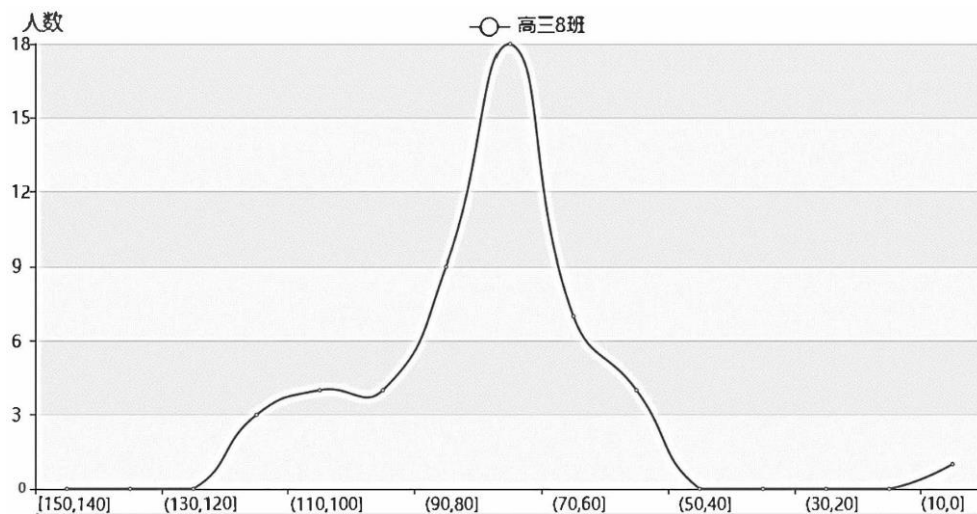


图3 成绩分布情况

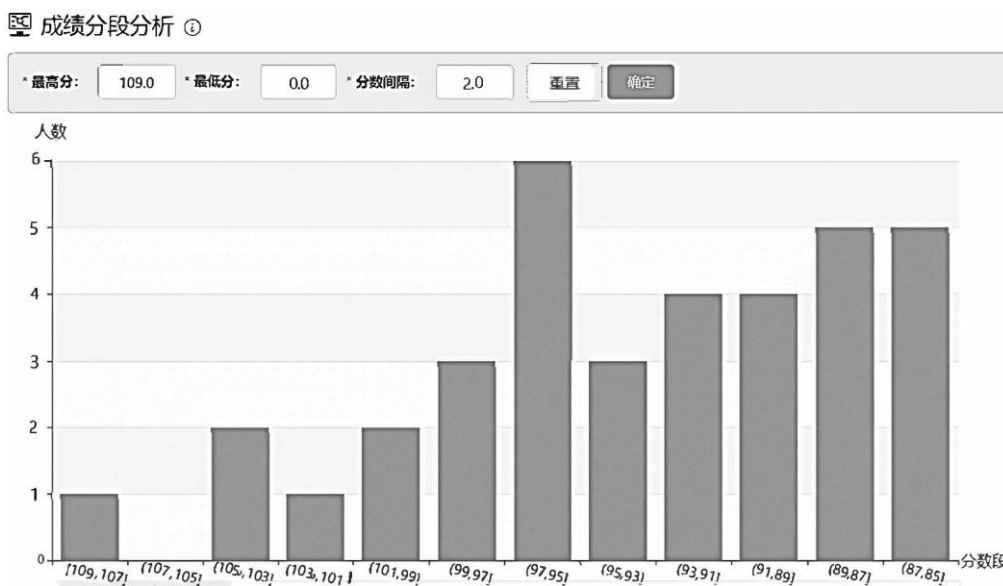


图4 学生层次图

3.5 形成临界生报告

大数据分析平台其中最大亮点是精准地为每一个班级分析出每一个学科、每一个层次的临界生，教师可以根据这一准确的信息名单，分层次地对这些学生

进行座谈，具体的进行查漏补缺，具有很好的实效性和较强的操作性，尤其针对高三年级最后的冲刺阶段，教师实施精准的“人盯人”策略（教师随时关注对应薄弱科目的学生），可以快速实现增分效果，提高每一层次学生的达标率。

3.6 形成每个学生的跟踪报告

大数据分析平台会根据每个学生参加的考试成绩,绘制出成绩报告单,直观形象呈现成绩的升降情况,班级年级的位次变化。学生通过成绩跟踪报告表更加直观明了看到自己在这段时期内学习效果如何,教师更加精准把握学生的学习状态、用功刻苦程度、学习方式方法是否恰当等,从而根据实际情况调整教学行为,实现有效的培优补差。

4 结束语

大数据平台为优化高中数学教学方式提供了一条行之有效的途径,教学管理方面:教学管理者根据大数据平台提供的直观数据,分析现状,宏观比较本校与外校之间的差异,纵向分析学校内部班级之间的问题,及时调整教学进度与策略,教学管理调控由迟缓低效转向及时高效;课堂方面:借助大数据平台智能归纳碎片化知识,系统整合出错误相同的学生名单,教师以出错的问题为依据,从学生角度出发,设置不同层面的问题,针对性地给学生答疑,由原低效课堂转型为高效课堂;学生分层方面:教师不再凭借主观感受划层次,而是根据精确的数据按照具体的分数区间对学生进行分层,由原粗放型划分转向精细化;教学方面:教师根据测评的结果,依据具体的分数,充分分析学生的实际情况,根据最近发展区理论,对教学目标、教学内容、教学过程等进行分层备课,优

化教学方式手段,由原整体型转向分层型。

基于大数据背景下的高中数学精准分层教学是一次教育时代的变革,教学从不同层次的学生出发,以分层化课堂教学为基础,无论从宏观还是微观都为教育行为调整指明了方向,实现数学教育面全体学生,进一步完善了分层教学体系,实现了高中数学课堂的智能化、高效化以及精准化。

参考文献

- [1] 刘涛. 大数据时代的极课教育创新研究纪实[M]. 成都: 四川教育出版社, 2017.
- [2] 张洪月. 高中教学实施分层教学的实践研究[D]. 东北师范大学, 2021.
- [3] Pang Y., Cai J., Xiang Z., Pan Y.: Good performance factor analysis of online learning case data [J]. Journal of Computer Technology and Education, Volume 10, Dec. 2022: 10-14.
- [4] Wu Y., Liang T., Li L., Zhao X.: The curriculum construction of computer technology and artificial intelligence foundation [J]. Journal of Computer Technology and Education, Volume 10, Dec. 2022: 26-30.
- [5] 曾德真. 基于大数据技术的企业信息安全警报系统设计与实现[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(3): 1-8.
- [6] 赵琳, 骆宗伟. 场景式教学+认知模型的《大数据分析》课程模式初探[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(4): 28-33.