#### ■人文社会自然科学研究

### 在线教学中教师与学生教学关联度的影响机制研究

——以学前教育一门在线课程为例

陈雷

(宁波幼儿师范高等专科学校学工部、学生处,浙江宁波 315016)

摘要:随着云计算+工业4.0的整合,以及突如其来的新冠疫情影响,促使在线教学越来越成为主流的教学手段之一。大数据驱动下的在线教学蕴藏着具有广泛应用价值的数据,通过建构教学变量相关研究模型,探索教学行为态势的影响机制,具有较高的应用价值。本研究以疫情期间宁波幼儿师范高等专科学校学前教育专业一门在线课程作为研究对象,以数据挖掘和学习分析为工具,从数据分析层面展示在线教学行为关联序列,针对教学技术应用行为与学生理解程度的态势进行研究分析,挖掘并解析教学行为与学生学习效果的关联度。研究结果显示,数据分析可以揭示学前教育该门在线课程的教学现象与教学模式特性,为该门课程在线教学今后的优化提升提供了论据支撑,同时对学前教育专业其它技术实践类课程的在线教学也具有参考作用。

关键词:在线教育;关联度;行为态势;多维分析;影响机制

中图分类号: G645 文献标识码:A

PDF获取: http://sxxqsfxy.ijournal.cn/ch/index.aspx

文章编号: 2095-770X(2022)05-0117-08

doi: 10. 11995/j. issn. 2095-770X. 2022. 05. 017

# The Empirical Research on the Influence Mechanism of Teaching Relevance between Teachers and Students in Online Teaching and Studying —Taking an Online Course of Pre-school Education as an Example

#### CHEN Lei

(Ningbo Institute of Education Students' affairs division, NingBo 315016, China)

Abstract: With the integration of cloud computing & industry 4.0, and the sudden impact of COVID-19, online teaching is increasingly becoming one of the mainstream teaching methods. Online teaching driven by big data contains data with wide application value, and has high application value by constructing a research model related to teaching variables and exploring the influencing mechanism of teaching behavior situation. Taking one of the online courses of pre-school education in our school during the epidemic period as the research object, the author uses data mining and learning analysis as tools to display the correlation sequence of online teaching behavior from the data analysis level, conduct research and analysis on the situation between the application behavior of teaching technology and the degree of understanding of students, and excavate and analyze the correlation between teaching behavior and students' learning effect. The results show that data analysis can reveal the teaching phenomenon and teaching mode characteristics of online courses of preschool education, which provides argument support for the optimization and improvement of the online teaching of such courses in the future, and also has a reference effect on the online teaching of other technical practice courses in preschool education.

Key words: online education; correlation; behavior posture; multidimensional analysis; influence mechanism

收稿日期:2022-02-05;修回日期:2022-02-27

基金项目:浙江省哲学社会科学规划课题(19NDQN325YB)

**作者简介:**陈雷,男,浙江宁波人,宁波幼儿师范高等专科学校党委学工部副部长,学生处副处长,副教授,主要研究方向:现代教育技术,在线教育,课程建设,人工智能,大数据,云计算,远程教育技术等。

#### 一、引言

工业4.0时代,基于"物联网+大数据"的云时代驱动着教学模式变革的全面提速,国内的教学态势正不断地实现迭代。2018年教育部发布《教育信息化2.0行动计划》明确指出:"教育信息化进入2.0时代,应推动教师主动适应信息化、人工智能等新技术变革,积极有效开展教育教学,全面促进信息技术与教育教学的融合创新"[1],在线教学逐渐成为教学活动常态。同时,随着2020年初突如其来的新冠疫情以及疫情在国内外的常态化发展,使得线上教学在国内外迅速发展并广泛应用[2],从客观上促使在线教育越来越成为主流的教学手段。

教育领域蕴藏着具有广泛应用分析价值的海 量数据,但受限于技术和环境等主客观因素,传 统教育难以对教学过程中的语言、行为、状态等 信息进行有效的采集与分析[3],导致对传统教育 环境下各教学模式的评判,普遍以专家主观经验 进行分析,欠缺严谨性。而在云计算和大数据的 助力下,在线教学过程中的教学数据、行为数据、 言语数据、态势数据、视频数据等能够有效地被 捕捉并保存至云端[4],这些海量数据以指数规模 的量级迅速增长。在这样的背景下,网络数据挖 掘工具、学习分析技术、数据可视化等一系列大 数据分析技术迅速发展,使得对在线教学过程中 分析教学进程数据、师生行为数据、言语数据等 具备了较强的可行性和客观性,将能多维度深层 次地立体解析在线数据,以此研究教师教学行为 与学生学习行为、学习成效的关联性与影响机 制[5],为教育教学决策提供有效的数据支持,并促 进在线教育模式、教学形态、教学建构的进一步 深度变革。

近年来,宁波幼儿师范高等专科学校大力推 进省级双高建设,促使学校围绕着学前教育等高 水平专业群建设进行各项改革,包括课程建设和 教学质量改革,制定了以前沿技术作为支撑手段 深化课程改革的评估策略,并且大力推进数字化 改革和智慧校园建设。2021年完成"宁师大脑" 一期项目,该项目成为宁波市高校唯一人围全省 教育系统数字化改革揭榜挂帅创新试点,信息化 实践案例列入2021年浙江省教育领域数字化改革50大实践案例;建成200余个公共分析大数据模型,包括完成教学质量诊断与改进信息化平台。学校通过该平台让数据发声,已常态化实现对各类线上和线下课程的诊断与分析。笔者选取2021年疫情常态化期间宁波幼儿师范高等专科学校学前教育专业一门在线课程作为研究对象,通过运用教学数据诊断分析平台,基于网络数据、视频数据分析工具,采用多维分析手段,并以不同的在线教学模式作为研究对象,挖掘在线教学行为与学生学习态势的数据,以此来定位在线教学各种不同教学模式的特性、关联度和影响机制。

#### 二、在线课程介绍及分析模型体系

笔者在本研究中选用的是宁波幼儿师范高等专科学校针对学前教育专业大二学生开设的"学前多媒体课件技术"课程,该门课程共包括:理论知识、图片处理技术、动画设计、视频制作、音频制作、多媒体课件设计、虚拟现实、Focus Sky等八大章以及32小节。因2021年下半年浙江疫情影响,本课程在线上进行授课,使用的在线教学工具是钉钉课堂、腾讯课堂、职教云等平台,其中腾讯课堂以教学直播为主,钉钉课堂以教学直播和研讨为主,职教云以教学资源发布、互动研讨、线上考试为主,开课时间为2021年9月20日至2021年11月26日,授课对象为2020级学前教育专业学生,学习总人数为2128人。

根据在线课程的具体表现形式,采用大数据分析法、视频分析法和工具分析法,基于教师与教学对象的行为数据记录和分析<sup>[6]</sup>,以教师的言语、活动,教学对象的言语、实践、无意义行为等作为数据分析研究对象进行行为编码,聚焦13个教师行为和11个教学对象行为,作为行为序列分析的行为对象,具体的教师、学生行为编码如表1所示。

在运用大数据与学习分析对在线教学数据 进行挖掘的基础上,计算分析教师行为和教学课 程资源特性,挖掘教师与学生、教师与教师、教师 与资源、学生与资源、资源与资源之间的关联性, 分析学生的潜在教学需求,并依据合理的资源整 合配置方案和推荐策略,深度解析在线教学中教师与学生教学行为的关联性和教学模式之间的差异,为教师的教学模式优化以及学生在线教学

的个性化资源整合、教学推荐、个性交互、成长路径推荐等教学服务提供数据支撑。

表1 教师、学生行为编码表

| 角色 | 行为维度  | 行为      | 编码  | 行为解释                            |
|----|-------|---------|-----|---------------------------------|
|    |       | 提问      | QU  | 以教师的想法为基础,提出具体问题,要求学生解答         |
|    |       | 讲授      | ST  | 教师根据课程内容表达观点,并给出指导意见            |
|    |       | 指令      | DR  | 对教学对象给予具体指示                     |
|    | 言语    | 指导      | GU  | 对教学对象给予教学内容的具体阐释                |
|    |       | 鼓励或表扬   | EP  | 对教学对象的具体表达或行为给予鼓励或表扬            |
|    |       | 批评      | CR  | 通过陈述促使教学对象行为发生改变                |
| 教师 |       | 评价      | EV  | 对教学对象的具体表达或行为给予观点表述             |
|    |       | 板书      | WB  | 在教学展板上呈现动态的教学内容                 |
|    |       | 课件展示    | CW  | 在智能设备上呈现事先设计好的教学内容              |
|    | 活动    | 布置任务    | AS  | 根据教学内容对教学对象分配具体任务               |
|    |       | 观察      | OB  | 以巡查或观察的方式了解教学对象的学习情况(在无语言环境下进行) |
|    |       | 活动组织和管理 | OM  | 以多维度方式进行教学对象的学习分组和管理            |
|    |       | 测评      | AW  | 对教学对象进行学习效果的测试和评价               |
|    |       | 回答      | AN  | 对教师提出问题进行解答                     |
|    |       | 反馈      | FB  | 对教师的教学内容进行意见反映                  |
|    | 言语    | 疑问      | DB  | 教学对象对教师的教学内容不理解而提出的问题           |
|    |       | 研讨      | DS  | 教学对象群体之间对教师布置的具体问题进行研究与讨论       |
|    |       | 表达观点    | EX  | 教学对象对教师的教学内容提出自己的见解             |
| 学生 |       | 自我实践    | SP  | 在教学内容的基础上,进行自我研究与技术理解           |
|    |       | 创新性行为   | IB  | 在教学内容的基础上,进行创造性实践               |
|    | 实践    | 合作学习    | CL  | 教学对象群体合作进行教学内容的研究与学习            |
|    |       | 创造路径    | CP  | 创造新的一系列教学手段与教学模式                |
|    |       | 成果体现    | AE  | 在教学内容基础上,对自身的实践效果进行展示           |
|    | 无意义行为 |         | MLB | 与教学活动开展无关的语言、实践等一系列行为           |



图1 在线教学行为分析模型体系

图1为课题建构的在线教学行为分析模型体系,该架构在借鉴美国卡耐基梅隆大学教学数据分析模式的基础上,通过遵循"Naïve Bayesian Model"数据分析技术为支撑,规划并开发了在线教学数据三元分析体系,包括教学行为关联挖掘、技术支持的教学模式分析、教学模式与学习成效解析共三大部分。其中,教学行为关联挖掘是在线教学数据分析体系的基础,主要是针对教

学过程中的教学数据、视频数据、浏览数据、感知数据以及其它数据来挖掘分析,通过数据分析集组件 HPCA,面向解决方案的标签工具 Rapid Miner,大数据学习分析工具 Map Reduce 与下一模块相关联;技术支持的教学模式分析是体系的核心,主要是针对在以技术为支撑的不同教学模式下与各教学内容的关联度和影响态势的分析;教学模式与学习成效解析是该体系的终端要求,

其数据分析是以区块数据、聚类/异类、序列规则、预测推演等作为分析手段,并采用 K-Means, Apriori Algorithm, AdaBoost等数据迭代算法, 其核心思想是将各教学功能模块的使用率与学员群体学习效果的相关性作为研究对象, 针对同一个训练集训练不同的分类器, 通过改变数据分布来实现, 根据每次训练集之中每个样本的分类是否准确和总体分类的准确率, 来确定每个样本的均值、权值, 并以此来研究教学规律和关联度。

#### 三、教学行为序列分析

该门课程的授课教师共有13位,这些授课教师的教学方式存在较大差异,分别体现在:以知识讲授为主、以实践演示为主、以启发式教学为主、以引导反思为主,其中以知识讲授为主的教学方式注重内容讲解和板书,以实践演示为主的教学方式注重课件演示和指导,以启发式教学为主的教学方式注重提问和布置任务,以引导反思为主的教学方式注重测评以及活动组织和管理。

在数据分析实践环节,基于"教学行为序列"

要素框架体系,考虑采用关联序列分析法,通过 运用文本编码、交叉引用的工具 Nvivo, 基于词典 的文本解析工具CATPAC和LIWC,网络分析工具 UCINET,以及统计与数据分析工具 PYTHON 和 SPSS,对显著性行为举动进行分析与研究。将与 教师的任一种教学行为发生关联的学生具体伴 随性行为,定义为一个行为序列[7],并采用两种行 为的组合编码方式,作为关联行为的研究对象。 对教学过程中教师与学生相关学习行为数据通 过 K-Means 聚类和异类进行解析,以此进行数据 逻辑匹配并构建在校教学中不同教学行为可能 出现的协方差矩阵,输出交互数据集方阵,进行 模糊指标的解析预测,并将多组数据结果进行反 复求阶,取得预测结果的加权平均值,将此结果 作为教学交互指标的评价结果。表2为在线教学 行为序列频次表,其中"行"代表教师的行为, "列"代表紧接着该"行"行为之后发生的行为,是 由"行"行为向"列"行为发生的转换,表2中的数 据代表两种行为所形成的行为序列的发生频次。

表2 在线教学行为序列频次表

|                        | AN | FB | DB | DS | EX | SP | IB | CL | CP | AE | MLB |
|------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| QU                     | 26 | 19 | 6  | 57 | 20 | 2  | 5  | 4  | 2  | 1  | 9   |
| ST                     | 7  | 9  | 38 | 7  | 5  | 10 | 7  | 3  | 5  | 4  | 16  |
| DR                     | 11 | 13 | 15 | 33 | 12 | 15 | 3  | 5  | 8  | 9  | 3   |
| GU                     | 4  | 12 | 3  | 10 | 7  | 17 | 10 | 7  | 4  | 1  | 1   |
| EP                     | 2  | 2  | 1  | 9  | 20 | 39 | 35 | 40 | 3  | 10 | 0   |
| CR                     | 3  | 2  | 24 | 16 | 19 | 5  | 5  | 11 | 1  | 0  | 14  |
| EV                     | 2  | 4  | 12 | 19 | 17 | 9  | 20 | 21 | 17 | 7  | 0   |
| WB                     | 6  | 10 | 9  | 4  | 8  | 1  | 3  | 1  | 0  | 0  | 37  |
| $\mathbf{C}\mathbf{W}$ | 1  | 4  | 1  | 6  | 2  | 53 | 19 | 49 | 5  | 21 | 0   |
| AS                     | 4  | 7  | 9  | 16 | 15 | 43 | 37 | 45 | 59 | 25 | 3   |
| OB                     | 0  | 0  | 25 | 23 | 27 | 4  | 4  | 5  | 1  | 0  | 29  |
| OM                     | 9  | 11 | 18 | 42 | 32 | 48 | 35 | 31 | 7  | 14 | 0   |
| AW                     | 10 | 13 | 2  | 39 | 40 | 7  | 21 | 1  | 18 | 49 | 1   |

通过表2中数据可以得知,教师的"讲授"行为与学生的"疑问"行为连接紧密,同时与学生的"无意义行为"有着较大的关联性。这表明,在进行课程的传授时,教师过多的"讲授"行为是较为抽象的教学,该行为难以让学生深度掌握需重点学习的知识或技能,教师与学生产生有效的共鸣较为困难,学生在这个教学过程中会对所学习的内容产生大量的疑问,而且教学中单纯的"讲授"

行为难以激发学生的学习热情,导致学生产生"无意义行为"是大概率事件。

表2中教师"课件展示"行为与学生"自我实践"和"合作学习"行为在数据上体现出较强的耦合性,说明两者行为存在着较大的关联。这表明,教师通过"课件展示"行为能够将较为抽象的内容具体化,让学生深度掌握需重点学习的知识或技能,教师与学生在教学内容上产生有效的共

鸣,从而激发学生对于所学知识的"自我实践",并且与同伴就教师所展示的内容点进行研讨,从理论上和技术层面上实现有效的"合作学习"。同时,通过表2中数据展示,教学层面中的"布置任务"数据与"自我实践"以及"合作学习"也有着较大的关联,表明通过"布置任务",突破对课堂教学中重难点的理解,帮助学生理解知识内容,丰富教学活动,支撑学生开展自主学习、自主实践,使学生的学习效果得到有效的"自我实践"。

表 2 中数据显示, 在教学过程中教师的"指令"与学生的"研讨"有较大的耦合性, 能够有效促进学生群体的思维碰撞、经验分享、自评和互评等能力的发展, 并且教师通过"活动组织与管理"提升"研讨"的内容层次, 极大地优化展示学生思维的变化, 以及思维的深度与效率, 使得学生能够实现与学伴的实时研讨、分享与协作; 再加上教师"提问"与学生的"研讨"一直保持有较大的关联性, 帮助学生不断调整学习思维与学习过程, 提升学生参与课堂教学的积极性, 并且扩大学生之间相互学习与交流的广度与深度。

从表2中数据分析可得,教师在教学过程中的"鼓励或表扬"行为与学生的"自我实践"的数据频次较高,同时也与学生的"创新性行为"呈现出较为紧密的耦合性。这表明,教师的该教学行为对学生的学习在提高效率及深度理解方面起着极大的促进作用。同时,技术层面的正面引导等行为会深层次激发学生学习的兴趣与创新实践的灵感和能动性,从而创设更为丰富与适切的功能体验、习得以及迁移等情景。

教师单独的"布置任务"行为与学生"创造路 径"呈现出较高的频次表明,通过创设丰富的内 容实践和方法体验、习得和迁移等场景,并利用 实践技术的场景化、数字化、富媒体化、多维度化 等特征的支持,在多媒体课件技术的教学过程中 有助于突破学习内容、实践技术的重难点,通过 布置具体的实践任务来促进学生对实践技术的 应用与课件技能的有效掌握,提升学生对方法的 应用与迁移的有效指导,有效推进学生建立课程 内容间的联系,提炼学科知识、技能方法等。

表2中数据显示,教师在教学过程中的教学 方式"板书"与学生的各类行为耦合性较小,但与 "无意义行为"之间的数据呈现出较高的频次, "板书"与"无意义行为"具有较高的关联度。表明"板书"虽为传统的教学方式,但由于教学表现形式的枯燥和单调性,对类似于本课题研究对象的技术类别课程传授并不顺畅,在技术实践等教学困难会存在较大的障碍,有较大的概率会导致学生的注意力偏移,难以提振学生的学习兴趣,难以使学生在课堂教学中保持持续的专注度。

## 四、教学技术应用行为与理解程度相关 分析

学前多媒体课件技术课程实践层面的内容主要包括以下五个方面:图片处理、视频设计与制作、音频设计与制作、动画设计与制作、控件与插件技术。在课程的具体教学进程中,授课教师会采取不同的授课模式,其中:基于技术的讲授、基于技术的引入、基于技术的互动研讨、基于技术的模式开发、基于技术的方法指导、基于技术的环境创设是频度较高的教学活动行为。以MapReduce数据驱动引擎作为多维教学内容数据的处理平台,构建大数据学习分析模型,通过执行Cassandra决策树分析、Pearson相关分析比对、逻辑回归等算法,对教学模式与教学内容理解度的相关性进行关联度分析,并针对教师信息技术应用能力维度的量级侧重分析,得到在线教学模式与教学内容相关度分析表,如表3所示。

表3 在线教学模式与教学内容相关度分析表

| 技术支<br>持的教<br>学模式 | 教学内容    | 均<br>值 | 相关<br>系数 | Sig.<br>(2-tailed) |
|-------------------|---------|--------|----------|--------------------|
|                   | 图片处理技术  | 3.34   | 0.6003   | 0.000              |
| 基于技               | 视频设计与制作 | 3.89   | 0.6159   | 0.000              |
| 术的                | 音频设计与制作 | 3.53   | 0.6102   | 0.000              |
| 讲授                | 动画设计与制作 | 3.67   | 0.6208   | 0.000              |
|                   | 控件与插件技术 | 3.95   | 0.6273   | 0.000              |
|                   | 图片处理技术  | 4.01   | 0.5536   | 0.002              |
| 基于技               | 视频设计与制作 | 3.96   | 0.5609   | 0.000              |
| 术的                | 音频设计与制作 | 3.91   | 0.5591   | 0.001              |
| 引入                | 动画设计与制作 | 3.96   | 0.5706   | 0.001              |
|                   | 控件与插件技术 | 4.03   | 0.5739   | 0.000              |
|                   | 图片处理技术  | 3.14   | 0.3836   | 0.002              |
| 基于技               | 视频设计与制作 | 3.05   | 0.4016   | 0.001              |
| 术的互               | 音频设计与制作 | 3.03   | 0.4002   | 0.001              |
| 动研讨               | 动画设计与制作 | 3.11   | 0.4011   | 0.001              |
|                   | 控件与插件技术 | 3.13   | 0.4103   | 0.001              |

| 基干技 |            |      |        | 续表3   |
|-----|------------|------|--------|-------|
| 术的模 | 图片处理技术     | 3.87 | 0.5903 | 0.000 |
| 式开发 | 视频设计与制作    | 4.03 | 0.6051 | 0.000 |
|     | 音频设计与制作    | 3.87 | 0.5829 | 0.000 |
|     | 动画设计与制作    | 4.03 | 0.6112 | 0.000 |
|     | 控件与插件技术    | 4.11 | 0.6141 | 0.000 |
|     | 图片处理技术     | 3.99 | 0.6492 | 0.000 |
| 基于技 | 视频设计与制作    | 4.27 | 0.6583 | 0.000 |
| 术的方 | 音频设计与制作    | 4.03 | 0.6499 | 0.000 |
| 法指导 | 动画设计与制作    | 4.23 | 0.6603 | 0.000 |
|     | 控件与插件技术    | 4.33 | 0.6684 | 0.000 |
|     | 图片处理技术     | 4.09 | 0.5653 | 0.000 |
| 基于技 | 视频设计与制作    | 4.06 | 0.5719 | 0.000 |
| 术的环 | 音频设计与制作    | 3.98 | 0.5669 | 0.000 |
| 境创设 | 刘设 动画设计与制作 |      | 0.5726 | 0.000 |
|     | 控件与插件技术    | 4.13 | 0.6182 | 0.000 |

根据表3中各教学模式与教学内容相关性的均值和相关系数分析可得,"基于技术的讲授"教学手段对各教学内容的学习效果具有普遍的成效,是效果较显著的教学模式;"基于技术的方法指导"的均值和相关系数数值最高,说明对这些方面教学内容的作用效果最显著,这是因为方法指导侧重于设计层面的思维方法和制作层面技术指导,比单纯"基于技术的讲授"的教学手段具有更高的理解力和实用性;而"基于技术的模式开发"和"基于技术的环境创设"在作用学习效果层面相较"基于技术的讲授"弱一些,但也处于较高水平,说明对实践技术的开发和虚拟现实环境下的实践对课堂实践具有显著的指导作用;"基于技术的引入"作用较微弱,

因为课程内容的先期导入与技术实践的提升相 关度较小,对学生技术实践层面的水平难以起 到显著性提升;而"基于技术的互动研讨"与各 教学内容无论是均值还是相关系数,都处于较 低的数据水平,说明互动和研讨难以从技术层 面有效提升学生对课程中的各具体实践内容的 理解和把握水平,学生更需要的是教师从技术 层面实实在在的演示和指导,因为对技术的掌 握需要的是静下心来的沉淀和钻研,而不是大 家相互之间的交流互动。另一方面,从表3中数 据可知,在教学内容层面,"控件与插件技术" "视频设计与制作""动画设计与制作"这三个教 学版块相比其它教学内容对技术教学的依赖度 呈现较高的水平,它们与教学技术应用行为的 均值和相关系数数值也相对较高,从中可以得 出,对这三个教学版块的教学必须格外注重技 术实践层面的引导、演示和思维拓展。

#### 五、教学行为与学生学习效果的分析

针对教师教学模式以及信息技术应用能力维度的量级侧重,可将教师划分为以知识讲授为主、以实践演示为主、以启发式教学为主、以引导反思为主四种教学偏重风格,通过滞后序列分析法对HDFS分布式数据系统的Flume 日志采集系统和Kafka消息处理队列中教学数据进行抽取、收集、整合,并采用Apriori Algorithm 和AdaBoost等数据迭代算法,对不同教学偏重风格的教师在线教学与学生学习效果进行表征,挖掘在线教学模式与学习成效关联的规律,如表4所示。

表 4 在线教学行为模式与学习效果分析表

|       | 445 ma    | 护体    | D →   | 油並の子  | Related Criterion |        | Sig - | 成绩趋近相关 |       |
|-------|-----------|-------|-------|-------|-------------------|--------|-------|--------|-------|
|       | 模型        | 均值    | R方    | 调整R方  |                   | t      |       | 零阶     | 容差    |
|       | 平时理论练习    | 13.29 | 0.253 | 0.297 | 0.007             | 1.937  | 0.062 |        |       |
| 以知识讲授 | 平时实践练习    | 3.61  | 0.038 | 0.053 | 0.089             | -1.894 | 0.138 |        |       |
| りがいける | 大作业(拓展实践) | 2.06  | 0.032 | 0.049 | 0.079             | -2.583 | 0.162 | 0.793  | 1.928 |
| 刀土    | 期末理论题     | 15.37 | 0.284 | 0.355 | 0.004             | 2.101  | 0.021 |        |       |
|       | 期末实践操作题   | 2.02  | 0.011 | 0.013 | 0.079             | -1.744 | 0.203 |        |       |
|       | 平时理论练习    | 3.27  | 0.101 | 0.117 | 0.069             | 1.004  | 0.183 |        |       |
| 加季啦海二 | 平时实践练习    | 19.58 | 0.418 | 0.738 | 0.002             | 8.694  | 0.009 |        |       |
| 以实践演示 | 大作业(拓展实践) | 17.36 | 0.427 | 0.686 | 0.003             | 9.458  | 0.000 | 0.011  | 0.037 |
| 为主    | 期末理论题     | 4.82  | 0.177 | 0.215 | 0.066             | 1.858  | 0.167 |        |       |
|       | 期末实践操作题   | 20.81 | 0.548 | 0.895 | 0.002             | 9.931  | 0.006 |        |       |

| 4赤 | 丰                        | 4 |
|----|--------------------------|---|
| 25 | $\overline{\mathcal{L}}$ | 4 |

|                  |           |       |       |       |       |       |       |       | 绥衣4   |
|------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | 平时理论练习    | 6.37  | 0.385 | 0.571 | 0.013 | 2.637 | 0.018 |       |       |
| 1)1 白 42 - 12 基本 | 平时实践练习    | 12.59 | 0.503 | 0.733 | 0.007 | 7.994 | 0.010 |       |       |
| 以启发式教<br>学为主     | 大作业(拓展实践) | 14.82 | 0.554 | 0.958 | 0.006 | 8.952 | 0.003 | 0.008 | 0.021 |
| 子乃土              | 期末理论题     | 9.14  | 0.331 | 0.663 | 0.009 | 6.649 | 0.012 |       |       |
|                  | 期末实践操作题   | 14.99 | 0.479 | 0.957 | 0.005 | 8.594 | 0.000 |       |       |
|                  | 平时理论练习    | 5.31  | 0.112 | 0.181 | 0.010 | 1.906 | 0.003 |       |       |
| 마리타트             | 平时实践练习    | 11.47 | 0.232 | 0.473 | 0.013 | 4.197 | 0.159 |       |       |
| 以引导反思<br>为主      | 大作业(拓展实践) | 12.49 | 0.239 | 0.483 | 0.006 | 4.007 | 0.162 | 0.118 | 0.106 |
| 刀土               | 期末理论题     | 4.03  | 0.147 | 0.174 | 0.008 | 2.509 | 0.008 |       |       |
|                  | 期末实践操作题   | 14.92 | 0.461 | 0.836 | 0.012 | 4.062 | 0.183 |       |       |

由表4可见,"以知识讲授为主"教学模式中,侧重理论部分考试内容的决定系数(R方)>0.2 处于作用区间,显著性检验t也具有较大的数值,相关标准误趋近于零,说明对理论方面具有明显的导向作用;但在检验对实践部分考试内容时,发现三项变量的回归系数显著性检验t都小于0,决定系数(R方)<0.1,远远超出理想的适配区域(0.15-0.4),回归系数未达理想的区间,这三项数据说明,"以知识讲授为主"教学模式对实践部分测试效果提升在负相关区域,对实践方面的提升作用不理想,通过该种教学模式难以提升学生实践方面的学习效果。"成绩趋近相关"中的"零阶"与"容差"数值较大,特别是"容差"数值过大,与理想区间处于较为偏离的状态,对学生学习效果的整体提升作用较弱。

"以实践演示为主"教学模式中,侧重实践部 分考试内容的决定系数(R方)>0.4,远大于理想 的作用区间(>0.2),显著性检验t也具有较大的 数值,实践方面的相关标准误趋近于零,说明"以 实践演示为主"对实践方面的提升具有明显的正 导向作用,对实践方面的提升具有较显著的效 果;但在侧重理论部分的数据表现方面,发现回 归系数显著性检验t都较小(<2),决定系数(R 方)<0.15,小于理想的适配区域(0.15-0.4),这两 项数据说明,"以实践演示为主"教学模式对理论 部分具有提升作用,但作用较微弱,不明显,通过 该种教学模式对学生理论方面学习效果的提升 作用不理想。"成绩趋近相关"中的"零阶"与"容 差"数值较小,趋近于零,处于较为理想的区间 中,对学生技术实践操作层面的学习效果有较为 明显的提升作用。

"以启发式教学为主"的教学模式中,侧重理

论部分考试内容的决定系数 0.4>(R方)>0.2,位于有效的作用区间,显著性检验 t 也具有一定的数值(>2),相关标准误位于 0.01 左右,处于较为理想的数值范围,说明"以启发式教学为主"对理论方面的提升具有一定的导向作用;侧重实践部分考试内容的决定系数(R方)>0.4,远大于理想的作用区间(>0.2),显著性检验 t 也具有较大的数值(>6),实践方面的相关标准误趋近于零,说明"以启发式教学为主"对实践方面的提升具有明显的正导向作用,对实践方面的提升具有较显著的效果。并且"成绩趋近相关"中的"零阶"与"容差"数值较小,趋近于零,处于较为理想的区间中,对学生整体层面的学习效果提升有较为明显的正向作用。

"以引导反思为主"的教学模式中,侧重理 论部分考试内容的决定系数(R方)接近理想数 值(0.15),位于有效的作用区间,显著性检验t 也具有一定的数值(≥2),相关标准误位于0.01 左右,处于较为理想的数值范围,说明"以引导 反思为主"对理论方面的提升具有一定的正导 向,但作用不显著;侧重实践部分考试内容的 决定系数(R方)>0.2,处于理想的作用区间范 围(>0.2),显著性检验t也具有较大的数值(> 4),实践方面的相关标准误趋近于零,说明"以 引导反思为主"对实践方面的提升具备有效的 正导向作用,对实践方面的提升具有较显著的 效果。尽管"成绩趋近相关"中的"零阶"与"容 差"数值未趋近于零,但还算较小(>0.1),处于 较为理想的区间中,对学生理论和技术实践层 面的学习效果提升都有正向作用,但对实践层 面的提升作用更加显著,整体层面的学习效果 还有进一步的提升空间。

#### 六、结束语

通过上述对学前教育专业该门在线课程教 师与学生教学行为一系列数据的挖掘与学习分 析,可得出如下结论:1)调整该门学前教育在线 课程的教学结构,单纯的"讲授"和"板书"内容不 宜过长,须控制在一定的限度;2)该门在线课程 的进程中,应注重开发设计"课件展示"模块,同 时注重结合"布置任务"环节,以推进学生对课程 的实践参与度;3)"互动研讨"对基于技术层面课 程内容理解的提升作用不明显,故在这部分教学 内容进程中,可以弱化该教学方式:4)注重在学 前教育各教学实践模块中引入虚拟现实环境构 建和技术的方法指引,发挥"基于技术的方法指 导"和"基于技术的环境创设"教学优势;5)在该 门学前教育课程的教学进程中,应注重运用"指 令"与"活动组织与管理"的教学方式,同时考虑 结合"鼓励与表扬"的手段,促进学生的深度理 解;6)调整教学行为,注重推进启发式实践教学 模式,有效提升该门课程理论层面和实践层面的 教学成效。

如何有效提升学前教育专业技术实践类在 线课程的吸引力和教学成效,不能仅凭课程开发 者或课程建设者的主观意愿和想法,而应该让数 据发声,让教学模式从数据层面来反映教师与学 生的学习行为和学习态势<sup>[8]</sup>,这样才更加科学合 理和客观有效。笔者在本研究中从教学行为建 模、技术指导课程等层面实现对在线课程中教师 与学生教学行为态势影响机制的数据量化与分 析,并探索了在线课程教学模式与学习成效的关 联度和相关关系,揭示了该门在线课程的教学现 象与教学模式特性,期望能对其它在线课程的教 学数据分析有一定的借鉴作用。上述应用教学 数据挖掘分析的结论,为该门课程的在线教学今 后的优化提升提供了数据支撑,期望同时对其它技术实践类课程的在线教学也具有参考作用。实际上,教育数据挖掘和学习分析在教师和学生在线教学中的研究还应该从更多维度进行延伸,包括在线教学后学生行为的发展、个性化教学资源推送、个性化学习路径导引、虚拟技术实践、教学多维模型创设、在线教学测评等[9],而这些数据分析应用层面的进一步推进,将有助于在线课程教学模式的提升以及教学平台的深层次拓展。

#### [参考文献]

- [1] 教育部.教育部关于印发《教育信息化2.0行动计划》的通知 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425\_334188.html.
- [2] 教育部.关于"十三五"期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201509/t2 0150907 206045.html.
- [3] 沙小梅.以"互联网+"促进学前教育信息化建设[J].电脑与电信,2019(3):30-32.
- [4] 张微, 韦攀. 大数据在学前教育领域的应用探讨[J]. 广西广播电视大学学报, 2020, 31(2):48-51.
- [5] 刘家亮,孔晶.基于7D4L分析框架的教师信息技术应用能力发展研究[J].现代教育技术,2017(8):66-72.
- [6] 师诺.基于 MOOC 的高校混合式教学准实验研究[J]. 陕西学前师范学院学报,2020,36(10):127-132.
- [7] 莫有印,牟奇平,牟燕,等.大数据背景下高校学前教育 诊断数字模型研究[J].电子世界,2021(1):47-48.
- [8] 刘清堂,何皓怡,吴林静,等.基于人工智能的课堂教学 行为分析方法及其应用[J].中国电化教育,2019(9): 13-21.
- [9] 张海,崔宇路,余露瑶,等.基于数据挖掘的智慧课堂教学行为事理图谱研究[J].远程教育杂志,2020(2):80-

[责任编辑 朱毅然]