

师范生数字资源评价素养形成的 多重路径与内在机制

李慧迎, 谭婷

(湖南科技大学 教育学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要:随着教育数字化转型的深入,数字教育资源呈现出海量、多源与良莠不齐的新特征,对教师精准筛选与深度评价资源的能力提出了严峻挑战。师范生作为未来教师队伍的核心储备力量,其数字资源评价素养是教育质量持续提升的关键所在。研究打破传统线性回归分析的局限,融合TPACK框架与期望-价值理论构建整合性分析框架,基于组态思维,采用模糊集定性比较分析(fsQCA)方法,对师范生数字资源评价素养的生成机制进行探究。研究发现:该素养的形成具有显著的多源汇流特征,呈现3类典型路径,共6种有效组态;技术知识与整合评价技能之间存在路径等效关系,知识维度与态度维度相互补充;学科内容知识与教学法知识在所有组态中均为核心支撑条件。研究揭示了数字资源评价素养的非线性生成逻辑,为数字化时代教师专业发展的精准干预提供了新的理论视角与实践循证。

关键词:师范生;数字资源评价素养;TPACK框架;fsQCA;组态路径;教师专业发展;期望-价值理论

中图分类号:G652 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-8129(2026)02-0118-11

基金项目:湖南省社会科学成果评审委员会课题“教师数字资源评价素养模型构建及提升路径研究”(XSP2023JYC093);湖南省教育厅科学研究重点项目“多模态数据驱动的师范生课堂教学能力智能诊断研究”(24A0348)。

作者简介:李慧迎,教育学博士,湖南科技大学教育学院讲师;谭婷,湖南科技大学教育学院硕士研究生。

随着教育数字化转型的深入,数字化教学工具和人工智能的广泛应用正在根本性地重塑教育资源的生产范式与供给生态。数字教育资源呈现出指数级增长、多源异构与质量参差不齐等特征,伴随而来的是信息可信度下降、内容适用性难以判断等挑战。在这一背景下,教师作为教育资源质量的首要把关人,其科学评估与审慎遴选能力,已跃升为数字时代教师专业发展的核心构件,直接关乎教育教学的高质量发展。

在教育数字化战略背景下,强化师范生的

数字资源评价素养,既是应对智能技术深度嵌入教学实践的现实之需,也是建设高素质教师队伍的战略基石。然而,现有研究多遵循“变量中心”的研究范式,侧重于识别单一影响因素及其线性净效应^[1-4],鲜有触及要素间的非线性协同机制。这种线性逻辑虽能验证单一因素的显著性,却难以透视复杂教育场域中多因素交互、联动或替代的动态图景。

组态思维(Configurational Thinking)为破解这一难题提供了新的研究视角。该视角超越单一归因逻辑,强调系统内部多要素的整体

协同^[5]¹⁰⁹⁻¹²³,关注不同条件如何通过特定组合产生“殊途同归”的组态效应^[6]。鉴于此,本研究基于组态视角,采用模糊集定性比较分析(Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis, fsQCA)方法,系统探讨知识、技能与动机等要素的不同组合如何促成师范生高水平的数字资源评价素养。研究试图突破传统线性分析的解释瓶颈,从多因多果的组态逻辑出发,建构教师数字资源评价素养发展的新路径,为智能时代师范生专业发展的精准干预与培养体系优化提供超越单一维度的实证新解。

一、研究综述

(一)评价素养的构成及其理论模型

评价素养概念自斯蒂金斯提出以来,其内涵构建呈现出由“技能主导”向“多维整合”深化的趋势。如 Popham 提出的 13 个关键领域框架,将教师评价素养确立为专业发展的核心,为后续研究提供了重要参照^[7]。Pastore 与 Andrade 构建了“概念—实践—情感社会”三维模型^[8],Xu 和 Brown 则通过 TALiP 框架将教师评价素养定义为动态社会实践过程,揭示其在评估实践中持续演变的本质^[9]。国内学者实现了该理论的本土化与时代化落地,赵雪晶、郑东辉等从知识、态度、伦理等多维视角描绘了评价素养图谱^[10-11],盛雅琦等进一步精准捕捉了数字时代对评价素养的新要求^[12]。总体而言,现有研究虽厘清了评价素养的“要素清单”,但多停留在对素养构成要素的静态识别与线性描述上,难以揭示评价素养建构的深层逻辑。

(二)评价素养的影响因素及其复杂关联

国内外学者深入探讨了影响教师评价素养的关键因素。个体特征层面, Kim 等通过纵向研究描绘了从“初步熟悉”到“创造性重构”的素养发展轨迹,并特别强调了情感动机的催化功能^[13];周淑琪则通过跨国标准分析,证实了资深教师在知识整合与实践应用上的显著优势^[14]。基于此,本研究聚焦于个体内部的知识、技能与动机要素。在要素关联层面,研究

发现评价意识、知识和技能紧密耦合,而态度具有相对独立性且显著正向影响素养水平^[3,15]。值得注意的是,关于教育背景等变量的研究结论存在分歧^[16],这折射出评价素养的养成可能并非单一线性路径。然而,现有研究多沿用回归分析等线性范式,难以有效捕捉要素间复杂的协同效应与非线性互动,限制了对评价素养生成机制的深层破解。

(三)组态思维在教育研究中的应用与价值

组态思维强调复杂现象的多因果性、等效性和非对称性特征^[17]。在教育研究领域,组态思维逐渐被应用于教师专业发展^[18]、学生学习成效^[19]、教育政策效果等复杂现象的解释^[20-21]。在教师专业发展研究中,学者开始运用组态思维探索教师能力提升的多元路径。研究发现,教师专业发展往往不是单一因素作用的结果,而是多种条件要素在特定情境下协同作用的产物^[18,22]。这种多元等效的路径特征为教师培养提供了更加灵活和个性化的思路。

fsQCA 作为组态思维的重要方法工具,能够有效处理小样本、多变量的复杂关系,识别导致特定结果的多种组态路径。在教育研究中,fsQCA 方法已被成功应用于学校效能、教育公平^[23]、教师专业发展等领域^[24],为复杂教育现象的解释提供了新的视角和工具。

综上,既有研究已证实知识储备、技术技能与内驱力是影响教师评价素养的关键构件,为理解数字资源评价素养奠定了坚实的要素基础。然而,现有文献多聚焦于单一维度的“净效应”分析,却在一定程度上忽视了各要素间可能存在的复杂联动关系。既然评价素养是一个多维动态系统,那么这些关键要素究竟是通过何种方式共同作用于结果,现有研究尚未对此给出清晰的实证解答。为此,本研究立足于前文梳理的关键要素,探究它们在师范生数字资源评价素养培养情境下的组合效应,旨在揭示驱动高水平数字资源评价素养生成的复杂因果机制,从而为解释教育数字化背景下的教师专业发展提供更具生态效度的理论解释。

二、研究基础与分析框架

(一)理论视角的整合与模型构建

数字资源评价素养(Digital Resource Evaluation Literacy, DREL)作为教师应对教育数字化转型的关键胜任力,其本质是一种基于

专业知识的诊断与决策能力。为揭示其生成机制,本研究融合整合技术的学科教学知识(Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK)框架与期望-价值理论(Expectancy-Value Theory),构建了“知识—技能—动机”的整合性分析框架(如图1所示)。

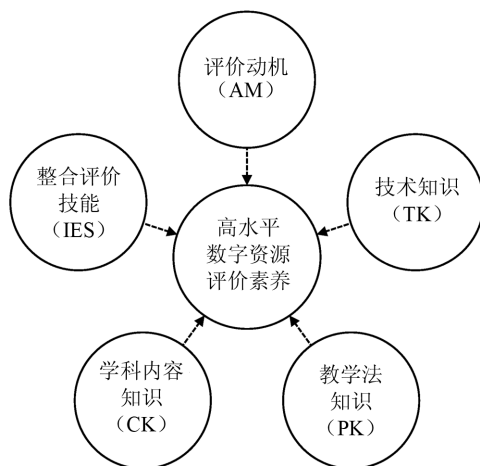


图1 师范生数字资源评价素养研究模型

1. 知识与技能维度

尽管TPACK框架源于教学设计研究^[25],但其强调的“技术—教学—内容”互动逻辑与数字资源评价的核心任务高度同构。评价一个数字资源是否优质,本质上就是审核该资源是否完美解决了“技术呈现”“内容科学”与“教学适用”三者间的适配问题。因此,本研究将TPACK框架中的核心要素进行了评价视角下的重构。

(1) 知识维度。学科内容知识(Content Knowledge, CK)、教学法知识(Pedagogical Knowledge, PK)以及技术知识(Technological Knowledge, TK)构成了师范生识别资源优劣的底层认知图谱。学科内容知识用于甄别资源内容的科学性与准确性;教学法知识用于审视资源背后的教学策略是否適切(如脚手架搭建、交互反馈);技术知识则用于评估技术的可行性。

(2) 技能维度。该维度体现为基于TPACK的整合评价技能(Integrative Evaluation Skill, IES)。在数字资源评价情境中,该技能不再指向教学设计的生成能力,而是一种面向评价与选用任务的批判性鉴赏力。它表

现为师范生能够逆向解构数字资源,敏锐判断其“技术—内容—教学”三者是否达到深度融合,从而做出专业、精准的选用决策。

2. 动机维度

仅有认知与技能不足以解释评价行为的发生与持续,为此,本研究引入期望-价值理论以弥补TPACK框架在动机解释力上的空缺。该理论认为,个体的行为选择取决于对任务价值的主观判断(价值认知)和对自身能力的信心(效能期望)^[26]。在数字资源评价情境中,评价动机(Assessment Motivation, AM)的价值认知决定了师范生“是否愿意评”,即是否认可评价行为对优化教学的把关意义;其效能期望决定了师范生“敢不敢评”,即是否具备持续投入的意愿与信心。已有研究证实,二者共同构成了驱动评价素养生成的深层内驱力^[27-28]。

综上,本研究最终提炼出决定数字资源评价素养的5个核心前因条件:学科内容知识、教学法知识、技术知识(分立的知识底座)、整合评价技能(综合的解构能力),以及评价动机(持续的心理引擎)。该模型实现了从“认知储备”到“能力转化”再到“意愿驱动”的系统性覆盖。

(二)模型的组态逻辑与研究问题

基于上述整合性框架,本研究进一步引入组态思维来解析变量间的复杂互动。不同于传统线性范式侧重考查单一条件对结果的净效应,组态逻辑认为,数字资源评价素养的生成具有“因果复杂性”特征——高水平评价素养并非由单一要素决定,而是由知识、技能与动机等多个条件在特定情境下通过非线性排列组合共同作用的结果。这意味着不同的前因要素之间可能存在复杂的互补、替代或抑制关系,且实现高水平评价素养的路径可能是多样的,而非唯一。

据此,本研究试图回答以下两个核心问题:(1)哪些前因条件的组合能够促进师范生成成高水平的数字资源评价素养?是否存在多条路径实现相同结果?(2)在数字资源评价素养的生成过程中,知识、技能与动机三者之间呈现出怎样的组态关系?是否体现出互补、协同或替代效应?

三、研究方法

(一)样本与数据

本研究采用便利抽样方法,以H省某省属高校的4个师范专业(化学、教育技术学、历史和体育)在读学生为研究对象。通过任课老师在班级群里发放问卷链接的方式收集数据,共回收有效问卷303份,其基本信息如表1所示。样本中,女生201人(66.34%),男生102人(33.66%),性别比例基本符合师范院校的整体性别分布特征。从专业分布来看,样本涵盖文科(历史)、理科(化学)、文理混合(教育技术学)和艺术类(体育)等不同学科背景,具有较好的代表性。

表1 调查对象基本信息

特征	类别	人数/人	占比/%
性别	男	102	33.66
	女	201	66.34
专业	化学	95	31.35
	教育技术学	79	26.07
	历史	67	22.11
	体育	62	20.46

注:因四舍五入,专业类别百分比合计不等于100%。

(二)变量测量方案

本研究采用问卷调查法收集数据。问卷包含人口统计学特征与变量测量量表两部分,所有题项均采用李克特5点量表(1=非常不同意,5=非常同意)。

(1)评价动机量表。本研究对Wigfield等人的“儿童能力信念与主观任务价值观”量表^[26]进行了情境化改编。修订重点在于将原“学科学习”情境置换为“数字资源评价”情境,保留“价值感知”与“效能期望”两个核心维度,并精选5个高相关题项。典型题项包括:“我认为能够评价数字教学资源对我未来的教学工作很重要”(价值感知)、“我有信心能够准确评估数字教学资源的质量”(效能期望)等。

(2)知识与技能量表。借鉴Schmidt等的TPACK测量量表^[25]并依据“数字资源评价”情境进行适配性修订,具体包括:①技术知识(TK):精选4个题项,剔除娱乐性技术描述,侧重于技术学习能力与更新意识;②教学法知识(PK):优化为5个题项,聚焦对学生学习误区及认知规律进行教学诊断;③学科内容知识(CK):整合为3个题项,主要关注学科共性理解的题项,增强通用性与适配性;④整合评价技能(IES):对量表中与TPACK相关题项进行精简与重构,精简为3个题项,弱化传统设计流程表述,着重考查师范生对技术、教学和学科内容知识有机融合的鉴别能力。改编后的量表共包含15个题项,典型题项包括:“我能判断数字资源中的教学引导(如脚手架)是否符合学生的认知规律”(教学法知识)、“我能够剖析该资源的设计逻辑,判断其技术手段是否与特定的教学目标相匹配”(整合评价技能)。

(3)数字资源评价素养量表。作为结果变量的测量工具,本研究基于英国国家与大学图书馆协会(SCONUL)的《信息素养的七大支柱》中的“评估”维度^[29],进行本土化与情境化重构。修订工作聚焦于增强教育属性:剔除图书馆索引等弱相关内容,增设“资源适用性”“设计合理性”等教学导向型指标,最终形成12个题项。该量表侧重考查师范生的外显评

价绩效,典型题项包括:“我明确知晓优质资源的判断标准”(标准识别)、“我能快速且准确地判定资源的适用性”(判断效能)。

所有量表均通过专家小组进行内容效度评审,确保题项在语义与理论上的契合性。内部一

致性分析结果表明,总量表的 Cronbach's α 系数为 0.969,各子量表的 Cronbach's α 系数介于 0.85~0.96 之间(如表 2 所示),表明测量工具有良好的信度指标。

表 2 调查问卷的维度及信度

维度	题数	Cronbach's α 系数	总 Cronbach's α 系数
评价动机(AM)	5	0.852	0.969
技术知识(TK)	4	0.887	
教学法知识(PK)	5	0.909	
学科内容知识(CK)	3	0.897	
整合评价技能(IES)	3	0.887	
数字资源评价素养(DREL)	12	0.953	

(三)数据校准

本研究采用学科内容知识、教学法知识、技术知识、整合评价技能、评价动机作为前因条件,用数字资源评价素养作为结果变量。这些变量均具有程度属性,不能简单地划分为 0 或 1(完全不隶属/隶属)两种状态,也不适合赋予多个值的分类刻度。模糊集为处理此类程度问题提供了可行的表征方案,既能用数字呈现测量的精确度,又能体现案例类别的划分,即隶属或不隶属于某种状态。因此,我们采用模糊集对数据进行符合程度校准。

在 fsQCA 中,每一个条件和结果都被视为一个集合,每一个案例在这些集合中均有隶属

度,即隶属于该集合的程度。给案例赋予集合隶属度的过程就是校准^[30]。本研究采用直接校准法,根据每个变量的原始数据值将其转换为模糊集隶属度得分。考虑到本研究变量普遍呈偏态分布,不符合正态性假设,分别采用 10%、50%、90%分位数作为完全不隶属、交叉点和完全隶属的设定阈值。10%分位点代表变量的极低水平,90%代表极高水平,能够有效区分“高度具备”与“不具备”的模糊边界;交叉点设于样本中位数,既保持了最大模糊性原则,又增强了组态分析的分力与解释力。条件和结果变量的校准标准如表 3 所示。

表 3 结果与条件变量的校准标准

结果与条件	校准标准		
	完全隶属	交叉点	完全不隶属
评价动机(AM)	4.80	4.00	3.20
技术知识(TK)	4.50	3.75	2.75
教学法知识(PK)	4.76	3.80	2.80
学科内容知识(CK)	5.00	4.00	2.77
整合评价技能(IES)	5.00	4.00	3.00
数字资源评价素养(DREL)	4.73	3.92	3.00

(四)数据分析

(1)条件的必要性检验。本研究根据 fsQCA 方法的基本流程,检验单个条件(及其否定形式)是否构成师范生高水平数字资源评价素养的必要条件。在 fsQCA 中,当结果发生时某个条件总是存在,则该条件就是结果的必要条件。评估必要条件的主要标准是一致性。当一致性水平大于 0.9 时,可以认为该条件是结

果的必要条件^[22-23]。

(2)fsQCA 分析。基于 5 个前因条件构建真值表,涵盖 32 种(2^5)可能的组合。真值表中需要确定两个关键参数:案例数截断值和一致性阈值。根据 Ragin 的建议,充分性分析的一致性阈值不应低于 0.75^{[5]136};在案例数截断值的选择上,对中小样本研究可设为 1,而对于大样本,案例数截断值应该大于 1^{[5]143}。本研究

综合考虑:一是在真值表中,结果变量为 0 和 1 的真值表行(组态)应大致均衡覆盖;二是频数阈值的设定应当至少包含 75%的观察案例,最终确定本研究的一致性阈值为 0.92,案例数截断值为 4。由于现有研究关于条件与结果之间的关系尚未达成一致结论也缺乏明确的理论预期,因此,在对条件进行充分必要性判断时均选择了“存在或缺席”。

(3)敏感性分析。fsQCA 是一种基于条件组合来解释结果的分析方法,不同的参数设置(如一致性阈值、频数阈值、数据校准标准)或样本变动,都可能会导致不同的分析结果。通过敏感性分析,可以检验模型在不同条件下是否保持稳定,以确保结果的可靠性;同时也可以确认模型是否对小变化保持一定的稳健性,从而增强对复杂因果关系解释的信心。本研究使用调整一致性水平和改变案例数截断值的方法来对 fsQCA 的结果进行敏感性分析。

四、研究结果

(一)条件的必要性检验结果

利用 fsQCA 4.1 软件对单个条件(及其否定形式)进行必要性检验的结果如表 4 所示。

本研究中没有单个条件的一致性达到 0.9 的阈值。意味着,没有一个单一条件是数字资源评价素养的必要条件,需通过进一步的组合分析来探索多条件互动对结果的影响。

表 4 单个条件变量的必要性分析结果

条件变量	一致性	覆盖率
评价动机	0.783	0.723
~评价动机	0.538	0.522
技术知识	0.793	0.815
~技术知识	0.539	0.473
教学法知识	0.852	0.854
~教学法知识	0.532	0.477
学科内容知识	0.785	0.908
~学科内容知识	0.619	0.496
整合评价技能	0.797	0.899
~整合评价技能	0.584	0.476

注:~表示逻辑运算的“非”,即条件不存在。

(二)组态分析结果

通过 fsQCA 软件分析可以获得 3 类解:复杂解、简约解和中间解,若条件同时出现在复杂解和简单解中,则被认定为核心条件;若仅出现在复杂解中,则被视为边缘条件^{[5]156}。研究结果用 Ragin 和 Fiss 的表征方式^[17],得到组态分析表,如表 5 所示。

表 5 高数字资源评价素养的组态

条件变量	解					
	1	2a	2b	3a	3b	3c
评价动机(AM)	●	●		●	●	
技术知识(TK)		●	●		⊗	⊗
教学法知识(PK)	●	●	●			●
学科内容知识(CK)				●	●	●
整合评价技能(IES)	●		●	●		
原始覆盖率	0.617	0.613	0.653	0.609	0.359	0.377
独特覆盖率	0.012	0.032	0.068	0.006	0.011	0.020
一致性	0.951	0.951	0.960	0.964	0.921	0.919
总体解的覆盖度				0.834		
总体解的一致性				0.901		

注:●表示核心条件存在,●表示辅助条件存在,⊗表示辅助条件缺席,空白表示条件存在与否对结果无影响。

从各个组态本身(纵向)来看,高水平数字资源评价素养可由 6 种不同的组态实现,归纳为 3 类典型的发展路径:

(1)“整合驱动型”路径。以组态 1(AM · PK · IES)为代表,强调以教学法知识与整合评价技能为核心,评价动机作为关键辅助,突

出技术与教学融合的能力整合。该组态的一致性很高(0.951),但独特覆盖率较低(0.012),表明这是一种不太常见但高度一致的组合。

(2)“技教融合型”路径。如组态 2a(AM · TK · PK)和 2b(TK · PK · IES)所示,突出技术知识与教学法知识的并重,但在辅助条件

上有所差异。组态 2a 中,以评价动机的存在作为辅助条件;组态 2b 则是整合评价技能的存在起辅助作用。这两个组态的一致性相近(均高于 0.95),但组态 2b 的独特覆盖率(0.068)明显高于组态 2a(0.032),说明组态 2b 更为普遍。

(3)“学科根基型”路径。如组态 3a($AM \cdot CK \cdot IES$)、3b($AM \cdot \sim TK \cdot CK$)和 3c($\sim TK \cdot PK \cdot CK$)所示,以学科内容知识为核心,结合动机或其他知识类型建构高水平评价素养。组态 3a 中教学法知识和整合评价技能的存在为辅助条件。组态 3b 和组态 3c 则都以技术知识的缺席为辅助条件,但组态 3b 强调评价动机的存在,组态 3c 强调教学法知识存在。其中,组态 3a 的原始覆盖率(0.609)最高,但独特覆盖率(0.006)最低、一致性(0.964)最高,表明评价动机、学科内容知识和整合评价技能的结合是一个非常一致且广泛适用的路径,但它与其他路径有很大重叠。组态 3b 和 3c 虽然也达到了可接受的一致性水平(分别为 0.921 和 0.919),但其原始覆盖率(分别为 0.359 和 0.377)和独特覆盖率(分别为 0.011 和 0.020)相对较低,这表明这两条路径属于“可行但非主流”的发展模式。

从单个条件(横向)来看,学科内容知识和教学法知识在多个组态中都起到核心或重要作用,表明这两个因素对师范生数字资源评价素养的重要性。评价动机虽然不是任何一个组态的核心条件,但它在多个高覆盖率的组态中出现,表明其可能是一个关键的促进因素。

总体而言,这些结果揭示了师范生数字资源评价素养形成的多元路径,反映了各因素之间的复杂互动关系。总体解的覆盖度达到 0.834,一致性为 0.901,表明这些组态能够解释大部分高水平数字资源评价素养的案例,且具有较高的可信度。

(三)敏感性分析结果

本研究通过调整关键参数进行敏感性分析。具体而言,将一致性阈值从 0.92 提高至 0.93(以筛选更稳定的组态),以及将案例数截断值从 4 降低至 3(以扩大分析范围)。从整体

解的表现来看,不同参数设定下解的覆盖率变化范围为 0.813 至 0.882(变化幅度为 0.069),一致性变化范围为 0.866 至 0.917(变化幅度为 0.051),两项指标的变化幅度均远小于 0.1 的稳健性阈值。

分析发现,多个核心组态在不同参数设置下均保持高度稳定。其中, $AM \cdot TK \cdot PK$ 、 $AM \cdot PK \cdot IES$ 、 $TK \cdot PK \cdot IES$ 和 $AM \cdot CK \cdot IES$ 等组态在所有情形中均持续出现,且一致性均高于 0.95,覆盖率保持良好,显示出极强的稳健性。尽管部分组态在参数调整后表现出一定敏感性(如 $TK \cdot PK \cdot IES$ 的覆盖率从 0.068 下降至 0.013),但其一致性仍维持在 0.960 的高水平,未影响其解释效力。更为重要的是,当案例数截断值降低至 3 时,其对应的简约解与原始设定(案例数截断值为 4)保持一致,说明核心因果机制未受参数扰动影响,进一步验证了研究结论的稳健性和可信度。

五、研究讨论

(一)多源汇流:组态思维视角下数字资源评价素养的构建逻辑

6 种高水平评价素养有效路径的识别揭示了师范生数字资源评价素养具有明显的“多源汇流”特征。“整合驱动型”“技教融合型”与“学科根基型”3 类典型路径的并存,表明同一结果可通过不同的条件组合达成,这与传统线性方法所描绘的“单一路径”范式形成鲜明对比,体现了组态思维所强调的“等效多元”逻辑^[17]。

数据分析显示,没有任何单一因素构成必要或充分条件,即便在最优组态中,其独特覆盖率亦较低(如组态 1 的独特覆盖率仅为 0.012),表明数字资源评价素养的形成无法被单一路径或变量完全解释。这反映了师范生评价素养建构的高度弹性与多样性,即评价素养作为开放系统,其构成要素间存在非线性的相互作用与适应性调节机制^[31]。

(二)交互补偿:复杂理论视角下要素间的互动机制

研究发现,影响师范生数字资源评价素养

的多个要素之间存在复杂的交互关系,尤其体现在技术知识与整合评价技能的路径等效性、知识维度与动机维度的功能互补性方面。

组态 2a($AM \cdot TK \cdot PK$)与组态 1($AM \cdot PK \cdot IES$)展示了整合评价技能与技术知识的互为替代路径,说明师范生既可通过强化技术知识,也可通过提升整合评价技能达成评价素养的提升。复杂性理论指出,在动态系统中,系统元件间具有非线性、非对称的耦合关系,其功能不仅取决于单个要素的强度,更受其在整体网络中的位置与互动作用影响^[32]。

知识维度与动机维度在多个组态中呈现协同与补偿特征。组态 2b($TK \cdot PK \cdot IES$)表明,在动机缺位的情境下,知识结构的完善可以单独支撑评价素养的形成;组态 3b($AM \cdot \sim TK \cdot CK$)则表明,当技术知识缺失时,动机的增强可激发学科内容知识在评价中的作用。这种动态协同与补偿关系体现了复杂系统中“边际调节”的基本原则。

这一发现打破了传统素养模型中“动机为前置、知识为主导”的线性假设,支持了教师素养发展具有“弹性建构”特征的理论主张^[33],同时拓展了 TPACK 模型在评价素养领域的解释边界。传统 TPACK 框架主要关注 3 种知识类型的整合性作用,本研究则揭示了这些要素可以通过多种非对称组合方式发挥效用,说明 TPACK 框架的实际应用具有高度的情境依赖性和个体适应性。

(三)催化激活:期望价值视角下评价动力的作用机制

基于期望价值理论,评价动机在数字资源评价素养形成中不仅具有催化作用,还表现出补偿性功能。

在多个高覆盖率组态中,评价动机虽非核心条件,却稳定地作为辅助条件出现。这种“催化剂”地位意味着动机虽然不能单独决定评价素养的水平,但能在其他要素作用基础上显著提升其表现。这种“催化剂”地位印证了期望价值理论的核心观点:个体对行为结果的期待与对任务价值的认知共同构成其行为驱

动力^[34]。

不仅如此,动机在某些路径中还呈现出显著的补偿作用。动机能够在认知结构不完整的情境下有效补偿不足,显著增强师范生的评价素养表现。也有调查表明,在评价知识相对薄弱,评价理念优于评价技能时也能得出评价素养整体较好的结论^[4]。这提示我们重新审视非认知因素在师范生数字资源评价素养建构中的功能地位,其并非边缘变量,而是在特定条件下能弥补认知结构缺陷的关键动力。

(四)根基支撑:认知架构视角下专业知识的奠基逻辑

学科内容知识与教学法知识在绝大多数高水平评价素养组态中均作为核心条件存在,始终发挥稳定而关键的支撑作用。这一结果不仅重申了“技术赋能需以学科根基为锚点”的基本原则^[35],更验证了认知心理学关于“领域特定知识”重要性的核心假设,即高水平的认知表现(如评价与决策)在很大程度上依赖于个体在长时记忆中构建的领域特定图式^[36]。

从认知架构角度看,学科内容知识与教学法知识在评价过程中发挥着不同但互补的认知功能。学科内容知识为教师提供了判断资源价值的概念基础和理解框架,教学法知识则为其提供了将资源转化为有效教学活动的策略路径,这两类知识是构建师范生数字资源评价素养的“认知基底”。

本研究的发现为“认知基础论”提供了新的实证支持。在技术快速发展的时代,教师的专业性不在于掌握最新的技术工具,而在于拥有稳固的认知基础,能够在变化的技术环境中保持专业判断的准确性和一致性。这种“以不变应万变”的专业素养构建逻辑,为当前教师教育改革提供了重要的理论指导。

六、研究结论与启示

本研究运用 fsQCA 方法,探索师范生数字资源评价素养的形成机制。研究发现,该素养的形成呈现出显著的“多源汇流”特征,存在“整合驱动型”“技教融合型”与“学科根基型”

3类典型路径,共6种有效组态。在各要素的关系方面,技术知识与整合评价技能表现出路径等效性,知识维度与态度维度呈现互补效应,而评价动机在多路径中发挥着辅助催化作用,学科内容知识和教学法知识在所有有效组态中皆为核心条件存在。

这些发现揭示了师范生数字资源评价素养形成的多重路径与内在机制,为理解数智时代教师评价素养的发展规律提供了新的认知图景。首先,研究引入组态视角,揭示其非线性、多路径的复杂成因结构,为教师专业发展问题提供了一种符合复杂系统逻辑的理论建模思路;其次,技术知识与整合评价技能的路径等效性表明,数字化教育场景中教师的资源评价素养培养具有显著的弹性特征,既可通过技术知识储备直接赋能,也可借由整合评价技术的教学实践实现能力跃迁,从而拓展了TPACK框架在评价情境的解释力;再次,研究阐明了认知因素(知识、技能)与非认知因素(动机)之间的交互替代机制,拓展了教师评价素养研究中“知识—技能—态度”协同结构的理论内涵,为理解教师专业能力的系统性构成提供了新的解释框架。

鉴于评价素养形成的多路径特征和复杂机制,传统的“一刀切”培养模式亟须转型。为此,本研究提出以下针对性的实践启示:

(1)优化培养路径,支持分类发展。评价素养形成的“多源汇流”特征(6种等效组态)表明,教师专业素养的提升并非技能要素的线性叠加,而是要素间动态耦合、情境适应的生态过程。这要求数字时代教师专业素养发展的理论建构需从“能力要素清单”范式转向“情境—要素—关系”的协同进化培养模式。实践层面可设计3类选修模块或能力发展工作坊:①侧重整合评价技能与动机激活的“整合驱动”模块;②强调技术与教学法深度融合的“技教融合”模块;③聚焦学科内容知识深化与评价转化的“学科根基”模块,以满足师范生多样化的发展需求。

(2)激发评价动机,增强实践动力。针对

评价动机的辅助催化作用,培养方案需设计专门策略激发和维持师范生的评价动机。①价值引导与情境嵌入——将评价价值有机嵌入教学实习、模拟教学等场景,让师范生切身感受到评价的必要性和意义,提升参与评价的内驱力。②挑战性与支持性评价任务设计——设计具有适度挑战性的评价任务(如评估有争议的教育软件、设计AI生成资源的评价量表),并提供必要的脚手架(如评价框架、范例、专家反馈),增强成就感和效能感。③实践反思与共同体支持机制——在教育实习、微格教学等实践环节中,引导师范生对所使用的数字资源进行系统性评价和反思,并将评价结果与教学效果进行关联分析,逐步内化评价动机。

(3)夯实知识基础,推进课程重构。研究表明,无论哪种组态路径,教学法知识与学科内容知识始终发挥关键支撑作用。在生成式AI等新兴技术迅速渗透教育领域的背景下,教师教育机构必须坚持“以学科为本、技术赋能”的原则。一方面,应持续推进学科内容知识体系建设,深化师范生对核心概念、学科思维与教育价值的综合理解;另一方面,教学法课程需融合数字化背景,系统引入教学设计、资源评价与技术整合方法,通过任务导向的训练实现知识向实践的有效迁移。培养教师在数字化环境中保持批判性思维的能力,形成对教育本质和学科规律的深刻理解,从而真正发挥数字技术在教育创新中的赋能作用。

需要指出的是,本研究的数据主要来源于特定区域的师范生样本,样本代表性和普适性可能受到限制,且fsQCA方法的静态截面分析特点使得无法充分揭示影响因素在时间维度上的动态变化。随着生成式人工智能(AIGC)技术的广泛应用,教师在资源评价中所面临的挑战将进一步复杂化。未来研究可在以下几个方面深入拓展:一是扩大样本覆盖范围,提升研究结论的普适性;二是采用纵向追踪设计,揭示评价素养的形成与演化路径;三是进一步拓展理论框架,重点探讨AIGC所带来的评价新议题,包括资源真实性判断、技术规范

识别、伦理边界认知与资源价值判断等,从而更系统地回应智能时代教师专业素养的新要求。

参考文献:

- [1] 柴亦扉. 小学教师课堂评价素养调查研究[D]. 上海:上海师范大学,2021:97-122.
- [2] 范奕杰. 中小学教师课堂评价素养的调查研究[D]. 长春:长春师范大学,2021:41-50.
- [3] 蒙岚. 大学英语教师评价素养的影响因素分析[J]. 社会科学家,2018(2):128-134.
- [4] 杨卓,李佳,刘惠玲,等. 我国高中教师评价素养现状调查研究[J]. 中国考试,2024(5):57-68.
- [5] RAGIN C C. Redesigning social inquiry: fuzzy sets and beyond[M]. Chicago: University of Chicago Press,2008.
- [6] GRECKHAMER T, FURNARI S, FISS P C, et al. Studying configurations with qualitative comparative analysis: best practices in strategy and organization research[J]. Strategic Organization,2018,16(4):482-495.
- [7] POPHAM W J. Assessment literacy for teachers: faddish or fundamental? [J]. Theory into Practice,2009,48(1):4-11.
- [8] PASTORE S, ANDRADE H L. Teacher assessment literacy: a three-dimensional model[J]. Teaching and Teacher Education,2019,84:128-138.
- [9] XU Y, BROWN G T L. Teacher assessment literacy in practice: A reconceptualization[J]. Teaching and Teacher Education,2016,58:149-162.
- [10] 赵雪晶. 基于听评课的教师评价素养提升策略研究[J]. 教师教育研究,2013(2):57-61.
- [11] 郑东辉. 新时期教师到底需要怎样的评价素养[J]. 教育发展研究,2022(4):46-51.
- [12] 盛雅琦,张辉蓉. 新时代教师评价素养的内涵解构、价值意蕴及测评框架[J]. 课程·教材·教法,2022(5):146-152.
- [13] KIM M K, XIE K, CHENG S L. Building teacher competency for digital content evaluation [J]. Teaching and Teacher Education,2017,66:309-324.
- [14] 周淑琪. 新手教师和专家型教师评价素养研究——基于教师专业标准的比较[J]. 比较教育研究,2014(1):12-17.
- [15] 郑东辉. 中小学教师评价素养状况:来自Z省的报告[J]. 全球教育展望,2010(2):31-36,42.
- [16] 郑东辉. 教师评价素养内容框架探析[J]. 教育科学研究,2010(10):34-38.
- [17] FISS P C. Building better causal theories: a fuzzy set approach to typologies in organization research[J]. Academy of Management Journal,2011,54(2):393-420.
- [18] 蔡建东,杨小锋. 组态视域下学前教师数字技术采纳行为意向诱发机制研究——基于模糊集的定性比较分析(fsQCA)[J]. 电化教育研究,2022(4):116-124.
- [19] 牡丹丽,简萧婕,梁德智,等. 教育数字化战略引领下大学生数字素养培养多组态路径[J]. 图书馆工作与研究,2024(1):51-61.
- [20] TYAGI S K, KRISHANKUMAR R. Examining interactions of factors affecting e-learning adoption in higher education: insights from a fuzzy set qualitative and comparative analysis[J]. Journal of Science and Technology Policy Management,2024,15(6):1387-1407.
- [21] 杨小锋,蔡建东. 数字教育资源公共服务政策缘何变迁? ——基于多源流理论视角 [J]. 基础教育,2021(2):83-92.
- [22] SÁNCHEZ-PÉREZ M, REVUELTO-TABOADA L, MASTUR A. Addressing causal complexity in the drivers of teachers'innovative behavior: a configurational qualitative comparative approach[J]. Quality & Quantity,2025,59(6):5709-5736.
- [23] 何文涛,李梦晴,周睿,等. 协作学习异常行为对知识点学习效果影响的组态研究——基于模糊集定性比较分析(fsQCA)[J]. 远程教育杂志,2022,(6):34-42.
- [24] 周欣,王耀斌,贺相春. 教师数字化教学能力影响因素实证研究——基于 PLS-SEM 和 fsQCA 方法[J]. 现代教育技术,2025(3):66-76.
- [25] SCHMIDT D A, BARAN E, THOMPSON A D, et al. Technological pedagogical content knowledge (TPACK) the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers[J]. Journal of Research on Technology in Education,2009,42(2):123-149.
- [26] WIGFIELD A, ECCLES J S. Expectancy-value theory of achievement motivation [J]. Contemporary Educational Psychology,2000,25(1):68-81.
- [27] DELUCA C, KLINGER D A. Assessment literacy development: Identifying gaps in teacher candidates' learning [J]. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice,2010,17(4):419-438.
- [28] YAN Z, CHENG E C K. Primary teachers' attitudes, intentions and practices regarding formative assessment [J]. Teaching and Teacher Education,2015,45:128-136.
- [29] 杨鹤林. 英国高校信息素养标准的改进与启示——信息素养七要素新标准解读[J]. 图书情报工作,2013(2):143-148.
- [30] RAGIN C C. Qualitative comparative analysis using Fuzzy Sets (fsQCA)[C]//RIHOUX B, RAGIN C C. Configurational comparative methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and related techniques. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009:87-122.
- [31] OPFER V D, PEDDER D. Conceptualizing teacher professional learning[J]. Review of Educational Research,2011,81(3):376-407.

- [32] DAVIS B, SUMARA D. Complexity and education: inquiries into learning, teaching, and research [M]. London: Routledge, 2008: 8-15.
- [33] KUNTER M, KLUSMANN U, BAUMERT J, et al. Professional competence of teachers: effects on instructional quality and student development [J]. *Journal of Educational Psychology*, 2013, 105(3): 805-820.
- [34] ECCLES J S, WIGFIELD A. Motivational beliefs, values, and goals [J]. *Annual Review of Psychology*, 2002, 53: 109-132.
- [35] SHULMAN L S. Those who understand: knowledge growth in teaching [J]. *Educational Researcher*, 1986, 15(2): 4-14.
- [36] TRICOT A, SWELLER J. Domain-specific knowledge and why teaching generic skills does not work [J]. *Educational Psychology Review*, 2014, 26(2): 265-283.

Multiple Pathways and Intrinsic Mechanisms in the Formation of Digital Resource Evaluation Literacy among Pre-Service Teachers

LI Huiying, TAN Ting

(College of Education, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: As the digital transformation of education deepens, digital educational resources are becoming increasingly massive, diverse, and variable in quality. This poses significant challenges to teachers' capacity to effectively select and critically evaluate these materials. As pre-service teachers represent the future of the teaching workforce, cultivating their Digital Resource Evaluation Literacy (DREL) is pivotal for the sustained improvement of educational quality. Addressing the limitations of traditional linear regression analysis, this study establishes an integrative analytical framework by combining the TPACK framework with Expectancy-Value Theory. Adopting a configurational perspective, this study employs Fuzzy-Set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) to explore the generative mechanisms underlying pre-service teachers' DREL. The results indicate that DREL formation is characterized by significant equifinality, revealing three distinct pathways comprising six effective configurations. Specifically, functional equivalence exists between Technological Knowledge and Integrated Evaluation Skills, while knowledge and motivational dimensions act as complements. Notably, Content Knowledge and Pedagogical Knowledge serve as core conditions across all configurations. This study reveals the non-linear generative logic of DREL, providing new theoretical perspectives and empirical evidence for targeted interventions in teacher professional development during the digital age.

Key words: pre-service teachers; Digital Resource Evaluation Literacy; TPACK; fsQCA; configurational paths; teacher professional development; Expectancy-Value Theory

责任编辑 谭小军 李玲