

数据循证赋能学习设计的系统模型与关键过程

王明娣¹, 陈小涵²

(1.西北师范大学 西北少数民族教育发展研究中心, 甘肃 兰州 730070

2.西北师范大学 教育科学学院, 甘肃 兰州 730070)

[摘要] 数智化时代,学习分析与学习设计的交互作用具有优化学习设计效果的潜力,数据循证得以支持并赋能学习设计变革。在此背景支持下,学习设计与学习分析之间究竟如何进行深度交互并在数据驱动下实现循证改进?针对该问题,研究分别从学习设计、学生发展以及教师成长三个视角探讨了数据循证赋能学习设计的多重价值,进而构建了数据循证赋能学习设计系统模型(Data-EDT),通过“证据系统”“学习设计系统”“智能技术系统”三重系统交互作用以展现学习设计与学习分析的动态关系,并揭示了基于设计视角的落地关键过程:前期准备阶段为“教师与研究者协作共创设计产品的过程”;中期实践阶段为“教师在真实学习情境中的设计实施过程”;后期反思阶段为“教师基于设计评估的自我深度反思过程”;终期生成阶段为“教师基于设计迭代的双重角色生成过程”,以此支持教师的循证学习设计实践,进而有效促进数智化时代的学习设计变革。

[关键词] 数据驱动;学习分析;循证学习设计;系统模型;关键过程

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 王明娣(1986—),女,甘肃兰州人。教授,博士,主要从事课程与教学论、课堂研究、劳动教育研究。E-mail:710050858@qq.com。

一、引言

“学习设计”(Learning Design)概念指向一系列有计划的计划行为,通过“在特定背景下应用方法、资源和理论框架来实现特定的教学目标”^[1],同时“记录了学习任务和方法的顺序”^[2],具有可重用性和可转移性等特征,与技术增强研究领域密切相关。伴随着循证教学改进的需求转向与教育技术发展,学习分析(Learning Analytics)研究正式出现,可定义为“学习分析就是测量、收集、分析和报告学习者及其学习情景的数据,了解和优化学习及其发生的情境,并强调将教育数据转化为对实际行动的调节,促进学与教的优化”^[3],经过多个阶段的研究迭代,学习分析由单纯的“技术研究取向”逐步转向融合学习设计的“设计分析研究取向”,旨在支持并服务于学习设计的目标向度。同时,数智属性成为人类社会文明进程中的时代应然^[4],基于

丰富的教育数据和人工智能的智能特性揭示新的教育规律、探讨既有规律对于教育实践所具有的新作用形式正在成为教育研究的新需求^[5]。由此,智能技术支持下的学习分析能够为建立完整的学习数据驱动链提供强有力支撑,从而推动学习设计走向循证。实现数据循证赋能学习设计的本质价值是什么?如何洞悉学习设计与学习分析深度融合的具体样态?教师如何能够在具体课堂教学中践行循证学习设计行动?这些问题亟待进行探索与解决。但是,就当前研究而言,尚且缺乏对于学习分析与学习设计深度交互机制的整合性探讨,同时难以从教师行动视角来支撑教师循证学习设计实践。

因此,本研究在澄清数据循证赋能学习设计价值的基础上,以完整的教师学习设计行动为界线,系统构建了数据循证赋能学习设计系统模型以及落地的关键过程,为教师适应数智化时代教学变革提供操作指引。

基金项目:国家社会科学基金2024年度教育学一般项目“教育数字化转型中的知识观重塑研究”(项目编号:BPA240204)

二、数据循证赋能学习设计的三重价值意蕴

智能时代学习设计创新的关键特征之一是数据驱动的学习设计循证决策支持^[6],即“以教学实践为基础、以数据证据为导向的持续性创新和迭代发展”^[7]。以数据循证赋能学习设计,学习设计本身实现了基于循证改进的决策闭环,进而通过个体学习分析提供个性化学习支持,逐步促进学生深度理解,同时,作为支持教师探究学习的路径推进教师专业发展。

(一)学习设计视角:打通学习设计闭环,实现循证改进

学习设计研究者认为,设计的学习活动与学生投入的学习活动不同。前者是设计者的预期,关注的是“为了什么而设计”;后者是“学习者完成设计任务时正在经历什么”^[8]。完整的学习设计应当同时关注这两点。以往学习设计研究集中在“概念化学习设计原则,而没有评估设计过程之后会发生什么”^[9],导致教师理想化地认为“设计即有用”,设计与评估、设计与再设计之间存在阻隔,学习设计脱离学生学习实效,成为“空中楼阁”。而数据循证通过源于真实学习情境的学习数据驱动实现了对学习设计的转变,打破了“设计即有用”的迷思,转向“有用而设计”,以实际效度决定学习设计走向。在这一过程中,学习分析支持学习设计完成对实际学习活动的洞察,形成由数据驱动的“设计—实施—评估—再设计”的循证决策闭环。至此,学习设计转化为动态联结教与学的“切实之举”。

(二)学生发展视角:联动个体学习分析,促发深度理解

数智化时代,对知识的深度理解已经代替浅层的知识获取成为新的学习要求^[10],新的学习要求带来了学习设计变革的需求——回归学生视角。“与其他设计职业如建筑学、工程学和绘画艺术学一样,教育设计者必须考虑到他们的‘顾客’的需要”^[11],即根据学生个体的真实学习变化进行针对性的学习安排,有意识地引导其由符号世界向意义世界走去。然而,基于教师经验的传统学习设计缺少对学习的个性化分析,较难对知识理解程度作出判断,逐步偏离服务学生学习的教学本质。数据循证赋能的学习设计则联动学习分析适应了这一变革需求,通过采集、处理、解读学习数据,对个体学习行为进行持续化解构,构建个性化的学习者画像与学习反馈全貌,教师不断依据源于个体的真实性学习证据对学习体验进行“靶向”干预和引导,提供适宜的、个性化的学习支持,由此才可能促发学生对于知识的深度加工,最终走向对知识的深度理解。

(三)教师成长视角:支持教师探究学习,推进专业发展

教师对学生学习的探究(Teacher Inquiry of Student Learning,简称TISL)已经形成了一种教师学习和专业发展的形式^[12]。为了使学习分析能够促进学习设计过程,教师需要基于自己的教学实践,以有意义的方式理解和使用学习分析^[13]。数据循证赋能的学习设计将“经验性备课和标准化的授课过程”转变为教师主导的、基于探究的动态实践过程,给予教师发展空间,为支持教师探究,推进专业发展提供了可靠的途径,有利于实现角色转变。一方面,作为学习设计师,借助真实的学习数据观测学生的学习过程,在数据的解读过程中探索学习设计与学习效果之间的内在联系,在优化改进学习设计的过程中挖掘并洞察学习规律;另一方面,作为学习设计研究人员,在洞察学习规律的基础上持续应对学习设计的多元挑战,探索学习设计的隐性知识与实践框架,培养专家思维与专业成长内部动机,逐步完成向专家型教师转变的身份构建。

三、数据循证赋能学习设计的系统模型建构

数据循证赋能学习设计的关键问题在于如何基于数据驱动实现学习设计与学习分析之间的深度交互?基于此问题,本研究建构了数据循证赋能学习设计的系统模型,命名为“Data-EDT”,如图1所示。通过“证据系统”(Evidence System)、“学习设计系统”(Learning Design System)、“智能技术系统”(Intelligent Technology System)三重系统交互作用以展现学习设计与学习分析的动态关系。雅尼斯·迪米特里亚迪斯(Yannis Dimitriadis)指出,基于“支持学习的设计”(Design for Learning)理念的学习设计环路包含“学习设计概念化、编辑、应用三个关键环节”^[14],研究基于数据驱动理念对此学习设计环路进行重组,将学习分析分别纳入设计过程两端形成包括“设计诊断—设计过程及实施—设计评估”的完整学习设计系统,同时纳入证据系统和智能技术系统为嵌入双向数据驱动,促进学习设计循证改进提供可用的支点。

(一)证据系统:通过数据流通,形成推动学习设计由经验主义走向循证主义的引擎

“证据系统”作为数据流通层,整体展现学习数据的双向流通场景,是循证学习设计理念的核心表征。该系统以“学习设计形成前”和“学习设计实施后”为划分阶段,分别构成“学前”设计证据与“学后”设计证据,二者在动态融合中构成了循证学习设计的“设计证据集”,表明了如何能够持续性实现证据更新以支

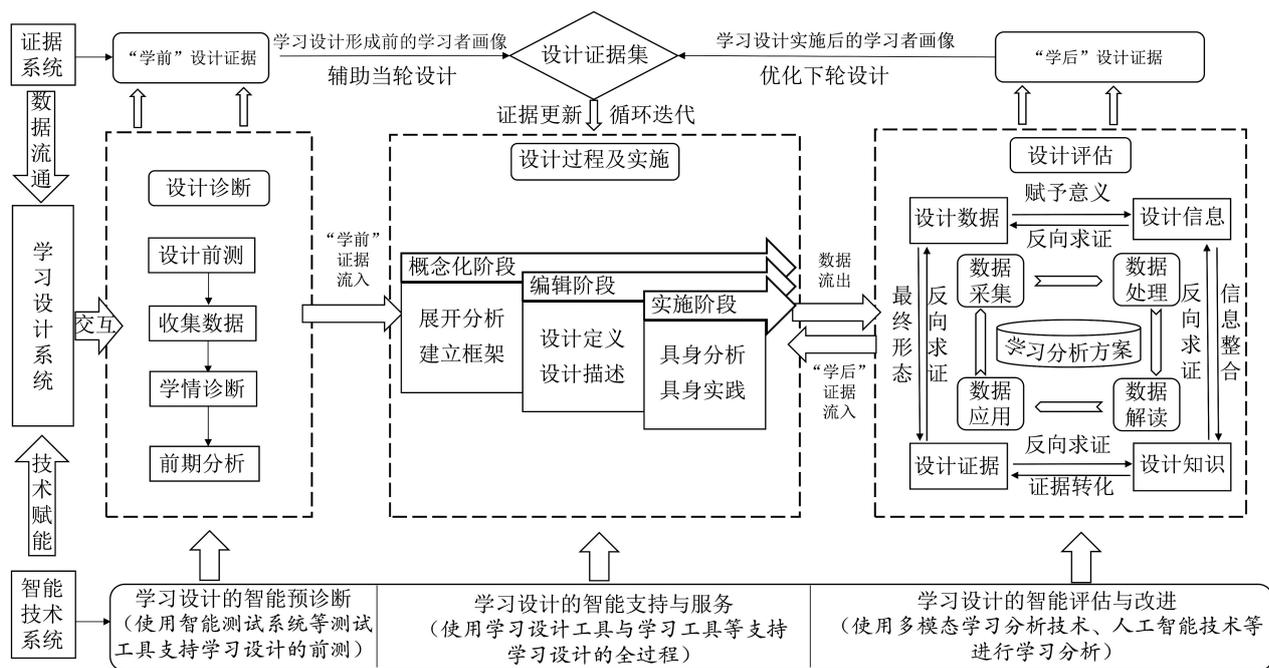


图1 数据循证赋能学习设计系统模型

持学习设计系统的循环改进,是推动学习设计由经验主义走向循证主义的引擎。

1. “学前”设计证据:构成学习诊断与预估

在当轮学习设计开始前,通过对学习者进行预诊断而形成学习者画像,对应学习设计系统的“设计诊断”阶段。“学前”设计证据是对学习者先验学习水平的检验、分析与判断,把控学习者原有学习能力与目标之间的距离,从而初步考量学习设计的复杂程度,形成辅助当轮学习设计的设计支架,便于教师对总体设计进行预估,以防学习设计超出学习者的“最近发展区”,形成知识深度理解的阻碍。

2. “学后”设计证据:实现设计检验与改进

当轮学习设计实施后,对学习数据进行深度解读,基于新的证据形成新的设计路径,对应学习设计系统的“设计评估”阶段。“学后”设计证据是对学习者的学习过程及结果的评估,将学习分析与学习设计有效联结,精准判断学习设计与学习体验之间的差距,进而检验出学习设计的实际效度;同时,作为设计循环迭代的原动力,为下一轮学习设计改进与优化提供数据驱动的方法论指导,赋能教师改善设计细节,探寻设计优化路径,支持学习设计成为科学化的循证决策闭环。

(二)学习设计系统:承载数据动能,促发学习设计与学习分析之间的深度交互

“学习设计系统”是整个循证学习设计的主体环路,在承载数据动能的基础上系统体现学习设计与学习分析之间的深度交互作用,揭示数据循证赋能学习设计的生成逻辑。以数据驱动为内在特征,整个系统

分化为“设计诊断”“设计过程及实施”“设计评估”三个贯连的设计阶段,在数据流出与证据流入的动能转化中构建了整合的循证学习设计环路。

1. 设计诊断

“设计诊断”承载的功能在于,基于“学前”设计证据对具体教学情境展开前期分析与探究,为之后的设计过程指引设计方向。基本流程为:(1)设计前测,根据预期教学目标与内容等选取合适的前测方式,对学习者的先验学习水平展开测试;(2)收集数据,系统科学地收集测试数据,并排除无效数据;(3)学情诊断,通过对各类数据进行整合分析,建立有关学习者学情的诊断报告;(4)前期分析,在学情诊断与学习设计之间建立联结,通过分析与探究,形成支持学习设计进一步概念化的“学前”设计证据,为进入下一设计阶段作好前端工作准备。

2. 设计过程及实施

“设计过程及实施”是整个学习设计系统的核心阶段,依靠证据系统实现循环迭代,由“概念化”“编辑”与“实施”三个阶段组成。经历前期分析之后,教师进入学习设计概念化阶段。学习设计必须先被概念化,然后才能被用作一个过程,从而产生明确和可共享的学习设计输出^[5],需要对学习设计展开理论分析,建立设计理论框架,包括“分析教学情境,定义学习目标、确定学习活动模块、反思设计支持学习的哪些内容,如何加以设计”等。其次,进入编辑阶段。编辑是生成学习设计的完整定义的过程,其中包括学生打算遵循的活动流程和相关资源^[6]。基于概念化阶段的设计

思考,教师对学习设计展开详细描述,这些构想形成了学习设计的原型,产生学习设计产品。最后,进入学习设计的实施阶段,依据真实学习情境展开设计原型的具身化分析,并进入设计的具身化实践,以发挥学习设计对学习的支持性作用。

3. 设计评估

“设计评估”用以检验、判断设计实际效度,也是学习设计依靠数据驱动形成循证闭环的关键环节。学习数据流入后,在学习分析方案指导下完成系统的数据转化,建立学习过程的反馈全貌,产出“学后”设计证据,证据回流到设计系统的上一阶段,为循环迭代提供持续性动力。

学习分析需要集成到学习设计中,但是学习设计不应仅仅因为学习分析在数智化学习环境中可用而盲目引入学习分析,而应仔细考量纳入学习分析的目的及其在学习设计中与特定目标和任务相关的作用^[7]。由此凸显了“学习分析方案”的重要性,其基于学习设计理论框架而形成,用以指导设计评估过程,能够有效解决学习分析难以支持学习设计决策的问题,包含数据采集方案、数据处理方案、数据解读方案以及数据应用方案(见表1),有助于识别数据痕迹和学习结果之间是否产生有意义的模式和关联。

那么,在学习分析方案支持下,数据转化为设计证据经历了怎样的过程以驱动学习设计走向循证改进?曼迪纳契(Mandinach)等提出“从数据到知识的连续体”模型作为数据驱动型决策——DDDM(Data-

表1

学习分析方案的特征描述

方案类型	方案特征
数据采集方案	聚焦“从哪来”。明晰数据的来源以及相应的采集方法与手段等
数据处理方案	聚焦“是什么”。确定选取何种数据分析方法以及相应的技术工具,准确解释数据,厘清数据背后的意义
数据解读方案	聚焦“为什么”。深度剖析数据与学习者之间的因果关系,也就是基于对数据的理解得出关于学生认知的结论,同时包含选取解读标准与规则以及参与解读的主体等
数据应用方案	聚焦“怎么做”。明晰数据解读结果与学习设计表征结构之间的对应关系,即依据设计的理论框架,对需要应用哪些学习证据来改进设计的哪些方面,以及二者之间的兼容性展开细致分析

表2

从设计数据到设计证据的评估连续体

名称	具体描述	样例	形成路径
设计数据	学习过程及学习评估中采集而来的原始数据,是对学习结果的直观性描述,往往以数字形式存在,尚且没有实际意义	原始学习数据: 数学成绩为80分	数据采集
设计信息	数据在上下文背景中被赋予意义后,对学习数据的进一步解释,直观表明学习效果,体现学习水平的变化趋势	学习变化描述: 较之前处于下降趋势	数据处理
设计知识	对同源设计信息进行筛选与凝练后,将有用的设计信息与学习者的具体学习行为精准匹配,实现“信息情境化”,理解产生该学习变化的内在原因,形成学习证据	学习变化原因: 错误使用数学公式	数据解读
设计证据	依据设计知识,针对学习证据形成相应的设计改进策略,可作为对之后学习设计进行干预的详细框架	如何优化学习: 需要增进对公式应用条件的深度理解	数据应用

Driven Decision Making)的实践模式^[18],具体展现如何将数据转化为信息,并最终转化为知识的连续性过程。以该模式为引领,将数据转化过程进一步聚焦于学习设计层面,产生了由“设计数据—设计信息—设计知识—设计证据”构成的学习设计评估连续体(见表2),逐级体现学习数据的抽象化过程,最终指向学习数据的最高阶形态——设计证据。该连续体是一个双向流通的迭代过程,而非简单线性过程,在进入下一形态后,教师可根据实际评估需求随时返回任一形态进行反向求证,不同形态之间通过交叉互证提升了设计证据的科学性,进而保障其有效支持学习设计决策。

(三)智能技术系统:依托技术赋能,形成发挥数据动能的外部支持条件

智能技术扩展了循证教育的研究边界,作为当代循证教育局限性的现代解决方案,使教育更接近“个性化”愿景^[19]。“智能技术系统”是循证学习设计得以有效发挥数据动能的支持条件,分别以智能预诊断、智能支持与服务、智能评估与改进作为技术底托,支撑“学习设计系统”科学运行,同时促进证据系统的科学化生成,为学习设计与学习分析实现深度交互作用奠定技术性保障。

1. 学习设计的智能预诊断

“智能预诊断”利用智能技术对学习者的个性化建模,用以支持设计诊断,对学习设计用户形成预估,减少设计盲点,提升精准性。由于循证意识缺乏及技术限制等因素,教师难以借助技术对设计进行科学

的预诊断,导致学习设计“困顿”于学习之外。当前,新一代智能技术已促发教育变革,这一设计局限将实现扭转,体现为“关注学习者知识、认知、情感、交互等方面的发展状况,利用知识图谱、认知诊断、情感计算、场景感知等技术,实现对学习者的深层次建模分析”^[20]。通过这种深层次的设计诊断,学习者的个性学习特征得到了更多元的挖掘,充分利用了数据之间的互补性,深化且丰富“学前”设计证据的内容向度,为教师初步构建适宜的学习设计提供证据支持。

2. 学习设计的智能支持与服务

“智能支持与服务”在设计过程及实施中,使用学习设计工具以及学习工具,依据教师需求和学习需求分别对设计本身以及学习过程提供支持,一方面,有效引导教师适应学习设计环路并展开设计创新;另一方面,则为学习者深入理解知识创设脚手架,降低认知资源负荷。在设计层面,研究者普遍认可现有的学习设计工具应为设计过程的所有阶段提供支持,并且已经产生了大量可用的研究成果,例如,OpenGLM^[21]和 Web Collage^[22]发挥着为设计提供更高的灵活性、搭建共享性社区等功能,教师需要转变学习设计的思维方式,以开放性、探究性思维来积极适应智能技术带来的学习设计改变。在实施层面,适宜的智能学习工具能够显著提升学习设计的实际效率。在匹配学习设计的基础上,教师需协助学习者灵活利用智能学习工具,将认知能力的不足外包给智能技术、智能系统从而帮助学习者实现深度学习^[23],满足多样化学习需求。

3. 学习设计的智能评估与改进

“智能评估与改进”使用学习分析技术、大数据技术、AI技术等支持学习数据的采集、处理、解读以及应用这一连续的评估过程,降低教师设计评估的心理畏惧与操作难度,辅助教师基于可靠的结果进行下一步设计实践。其中,学习分析技术占据核心,通过采集、分析学习者学习过程中及学习评估后产生的全方位数据,有效支撑教师开展数据支撑的动态学习设计^[24]。目前,应用较多的学习分析技术包含面向学习全貌的“多模态学习分析技术”、面向学习周期的“时间序列分析”、面向交互学习的“社会网络分析”等。合理利用技术将助力学习数据的挖掘与深度使用,使学习设计逐步走向数据循证。

四、数据循证赋能学习设计落地的关键过程： 基于设计的视角

教师转变学习设计角色对于促进数据循证赋能

学习设计的落地尤为关键,亟须突破在传统经验性学习设计中的“领导者”角色,而转变为具有探究性的“学习设计师”角色,同时期望在学习设计的循环迭代中学会反思,发展研究意识与研究能力,成为“学习设计研究人员”,实现双重角色生成。然而,教师使用数据的期望水平与教师在真实情境中的实践水平总存在一定的差距,亟须建立可行的实践路径协助教师实现角色重塑。

为此,以教师行动为视角,以设计研究(Design-based Research)为方法指导,在遵循设计研究“诊断—设计—实施—评估—再设计”循环迭代式的学习设计环路中,概括揭示了四个前后联结、动态交互的关键性过程,如图2所示,以此回答如何支持教师循证学习设计实践的问题。

需要强调的是,四个过程之间并非线性连接的关系,教师实现角色生成的过程是基于前三个过程多次叠加而最终演化出的结果,利用了设计研究的循环迭代性,映射出教师探究性素养由量的累积最终达到质变的生成性特征。

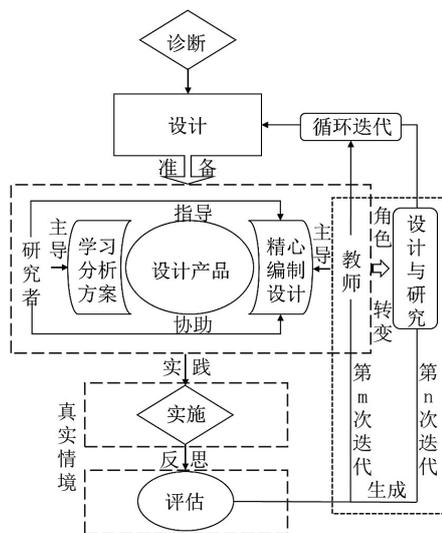


图2 基于设计研究的关键过程

(一)前期准备:教师与研究者协作共创设计产品的过程

在这一协作过程中,研究者与教师共同生成了设计的产品,在理论上为后期设计实践作好前期准备。就研究者而言,将以两种指导性身份为教师提供协助:一是作为技术性指导者,主导设计学习分析方案并协助教师在评估过程中结合技术工具进行使用,为教师提供操作方案;二是作为理论性指导者,整体把控研究思路并协助教师深度理解各个研究阶段,弥补理论性知识的空缺。就教师而言,则存在两个层面的职责:一是精心编制学习设计。教师发挥“直接接触学

习者”“熟悉学习内容”“理解学习目标与进度”等实践优势,针对性地对学习设计进行概念化与编辑,形成学习设计方案;二是聚焦自身学习与专业发展。教师应当时刻关注研究者如何设计学习分析方案、如何统摄设计思路以及如何推进设计进展,以学习者的身份将其内化,弥补自身专业发展的技术性 & 理论性知识缺失,为终期实现角色转变积累能力。

(二) 中期实践:教师在真实学习情境中的设计实施过程

设计研究特别强调了整个研究要以真实情境为基础,这一特征尤其体现在设计实施过程,涉及两个方面的作用。一方面,对学习设计来说,为有效支持学习设计决策提供可用的情境性证据。通过赋予学习数据情境性与真实性,应用情境数据,保证了学习分析能够与学习者的学习行为产生实质性的关联,有效弱化教师基于经验性数据判断学习行为的弊端;另一方面,对教师来说,真实情境为教师实现角色转变提供了环境条件,数据循证赋能学习设计不是一种既定的设计模板,而是基于教师行动,受到真实教育情境影响的动态系统,要求教师必须深入学习者所在的真实学习环境,在多元情境变化中真实地感受、行动,由此才有可能打破惰性从而参与设计,真正从教师主体内部提升设计能力。

(三) 后期反思:教师基于设计评估的自我深度反思过程

教师进行自我反思是一种生成性的过程,体现了教师在反思的基础上进一步创新自我的教育实践和学习,通常必须以实践为前提^[25]。由于缺乏对设计效度的实际考察,教师往往受困于自我满足的设计误区,忽视了从根本上对自我进行深度反思,而这恰恰是教师寻求专业发展,促使角色转变的关键。在数据循证赋能学习设计中,设计评估对源于真实学习情境的多元学习数据展开采集、处理、解读和应用,通过发挥数据的客观性、全面性、丰富性优势让教师直面学习设计的多重问题,为教师进行自我深度反思提供了前提条件。同时,设计评估作为持续性动力助推教师

对自身设计理念、知识、思维等展开进一步审视与探究,从而厘清自身已有的认知误区,提升研究意识并深度发掘专业发展空间,由此才可能使教师角色转变实现质的飞跃。

(四) 终期生成:教师基于设计迭代的双重角色生成过程

教师实现角色转变的过程内隐于学习设计的循环迭代中,伴随着循环迭代的层层递进而发生。在迭代前期,教师作为新手设计师的身份进入学习设计过程,由于研究意识缺乏以及研究素养的缺位,教师角色难以在短期内实现转变,此时经历第 m 次迭代后,教师仍以“设计”角色为主;随着迭代循环的加深,教师获得了设计经验以及数据智慧等素养的显著提升,在经历第 n 次迭代这一量变转化为质变的“关节点”后,逐渐转变为自身学习设计中的研究者,具备了“研究”角色,完成了向“设计与研究”的角色转变,以学习设计师和学习设计研究人员的双重身份主导数据循证赋能学习设计,同时实现教师探究学习的专业发展愿景。

五、结束语

当前,智能技术进驻教育领域,为改进教育实践提供了动力因素。在这一大环境下,数据正逐渐进入学习设计研究视野,成为驱动学习设计创新的核心要素,“如何有效支持教师基于真实性的学习数据实现学习设计的循证改进”成为数智化时代学习设计研究及设计分析研究亟须探索和突破的难点。立足于这一研究难点,具体针对“学习设计与学习分析之间如何实现深度交互并在数据驱动下实现循证改进?”的问题进行了探究,以系统模型初步揭示了数据循证何以赋能学习设计过程,并进一步揭示了基于设计研究的关键过程以支持教师的设计实践。然而,由于数据循证赋能学习设计涉及多重研究领域,技术工具、理论方法等还处于磨合阶段,仍然有很多研究问题亟待研究者探索和解决,期望进一步真正打通学习分析与学习设计的联结,支持学习设计在数据驱动下实现循证改进与创新实践。

[参考文献]

- [1] MOR Y, CRAFT B. Learning design: reflections upon the current landscape[J]. Research in learning technology, 2012, 20
- [2] LOCKYER L, HEATHCOTE E, DAWSON S. Informing pedagogical action: aligning learning analytics with learning design[J]. American behavioral scientist, 2013, 57(10):1439-1459.
- [3] 陈明选,周亮,赵继勇. 学习设计与学习分析的联结:现状、挑战与实现路径[J]. 开放教育研究, 2022, 28(6):27-36.
- [4] 沈书生. 数智赋能教育转型:构建与社会发展相适应的实践样式[J]. 电化教育研究, 2025, 46(2):5-11, 18.
- [5] 焦晨东,黄巨臣. 从数字崇拜到数字正义:人工智能时代的教育研究新范式[J]. 电化教育研究, 2025, 46(4):19-25.

- [6] 黄洛颖,冯晓英,郭璐文,等. 智能时代学习设计创新:理念、着力点与关键技术[J]. 开放教育研究,2024,30(1):55-64.
- [7] LAURILLARD D, KENNEDY E, CHARLTON P, et al. Using technology to develop teachers as designers of TEL: evaluating the learning designer[J]. *British journal of educational technology*,2018,49(6):1044-1058.
- [8] 蔡慧英,顾小清. 联结学习设计与学习分析:教师技术创新教学的突破口——访西班牙巴利亚多利德大学雅尼斯·迪米特里亚迪斯教授[J]. 开放教育研究,2020,26(1):4-13.
- [9] RIENTIES B, TOETENEL L. The impact of learning design on student behaviour, satisfaction and performance:a cross-institutional comparison across 151 modules[J]. *Computers in human behavior*,2016,60:333-341.
- [10] 陈明选,周亮. 数智化时代的深度学习:从浅层记忆走向深度理解[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(8):53-62.
- [11] 格兰特·威金斯,杰伊·麦克泰格. 理解力培养与课程设计:一种教学 and 评价的新实践[M]. 么加利,译. 北京:中国轻工业出版社,2003:12
- [12] MOR Y, FERGUSON R, WASSON B. Editorial:learning design, teacher inquiry into student learning and learning analytics:a call for action[J]. *British journal of educational technology*,2015,46(2):221-229.
- [13] 罗陆慧英. 连接学习设计 and 学习分析的国际努力[J]. 开放教育研究,2020,26(2):49-52.
- [14] POZZI F, ASENSIO-PÉREZ J I, PERSICO D. The case for multiple representations in the learning design life cycle[M]//GROS B, KINSHUK, MAINA M. *The future of ubiquitous learning: learning designs for emerging pedagogies*. Berlin, Heidelberg: Springer, 2015:171-196.
- [15] DOBOZY E. Typologies of learning design and the introduction of a "LD-Type 2" case example[J]. *eLearning papers*, 2011,27:1-11.
- [16] ASENSIO-PÉREZ J I, DIMITRIADIS Y, POZZI F, et al. Towards teaching as design: exploring the interplay between full-lifecycle learning design tooling and teacher professional development[J]. *Computers & education*, 2017,114:92-116.
- [17] GAŠEVIĆ D, KOVANOVIĆ V, JOKSIMOVIĆ S. Piecing the learning analytics puzzle:a consolidated model of a field of research and practice[J]. *Learning:research and practice*,2017,3(1):63-78.
- [18] MANDINACH E B, HONEY M, LIGHT D. A theoretical framework for data-driven decision making [C]//Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA:AERA, 2006:39-52.
- [19] 张惠丽,温恒福. 从“群体决策”到“个性化分析”——基于智能技术的循证教育范式转型[J]. 电化教育研究,2025,46(4):33-39,57.
- [20] 黄涛,王一岩,张浩,等. 智能教育场域中的学习者建模研究趋向[J]. 远程教育杂志,2020,38(1):50-60.
- [21] DERNTL M, NEUMANN S, OBERHUEMER P. Propelling standards-based sharing and reuse in instructional modeling communities: the open graphical learning modeler (OpenGLM)[C]//2011 IEEE 11th International Conference on Advanced Learning Technologies. New York, NY: IEEE, 2011:431-435.
- [22] VILLASCLARAS-FERNÁNDEZ E, HERNÁNDEZ-LEO D, ASENSIO-PÉREZ J I, et al. Web collage:an implementation of support for assessment design in CSCL macro-scripts[J]. *Computers & education*,2013,67:79-97.
- [23] 刘德建,费程,刘嘉豪,等. 智能技术赋能按需学习:理论进路与要素表征[J]. 电化教育研究,2023,44(4):17-25.
- [24] 冯晓英,王瑞雪,曹洁婷,等. 国内外学习科学、设计、技术研究前沿与趋势——2019“学习设计、技术与学习科学”国际研讨会述评[J]. 开放教育研究,2020,26(1):21-27.
- [25] 陈华仔,刘铁芳. 批判性、实践性和生成性:反思型教师的成长逻辑[J]. 教师教育研究,2023,35(5):35-42.

A System Model and Key Processes for Data-driven Evidence-based Learning Design

WANG Mingdi¹, CHEN Xiaohan²

(1.Northwest Ethnic Education Development Research Center, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070; 2.School of Education Science, Northwest Normal University, Lanzhou Gansu 730070)

[Abstract] In the era of digital intelligence, the interaction between learning analytics and learning

design has the potential to optimize the effectiveness of learning design, and data-based evidence can support and empower the transformation of learning design. In this context, how can learning design and learning analytics deeply interact to achieve evidence-based improvement through data-driven approaches? To address this issue, the study explores the multiple values of implementing evidence-based learning design driven by data from three perspectives of learning design, student development, and teacher growth. Subsequently, a data-driven evidence-based learning design system model (Data-EDT) is constructed. Through the interaction of three systems ("evidence system" "learning design system" "intelligent technology system"), the model demonstrates the dynamic relationship between learning design and learning analytics, and reveals the key processes of implementation from a design perspective: the preparatory stage is "the process of teachers and researchers collaboratively creating design products"; the mid-term implementation stage is "the process of teachers implementing plans in real learning contexts"; the post-reflection stage is "the process of teachers' in-depth self-reflection based on design evaluation". And the final generation stage is "the dual-role generation process through design iteration for teachers", which supports teachers' evidence-based learning design practice and thereby effectively promotes the transformation of learning design in the digital intelligence era.

[Keywords] Data-driven; Learning Analytics; Evidence-based Learning Design; System Model; Critical Processes

(上接第99页)

[Abstract] With the development of artificial intelligence technology, human-intelligence collaborative learning interventions that integrate humans and intelligent systems have gradually become an important driving force for the digital transformation in education. However, despite the potential of human-intelligence collaborative learning interventions, the insufficient digital literacy of educators makes it difficult to effectively apply relevant tools in real classrooms, leading to a disconnection between tool design and application. To address this issue, the study constructs a theoretical model linking the design and application of human-intelligence collaborative learning interventions based on activity system network theory, emphasizing the symbiotic integration of human experience and intelligent systems, as well as the organic connection between intervention design and application. On this basis, the study further proposes a practical framework, including adhering to theoretical guidance as the foundational role of human-intelligence collaborative interventions, leveraging intervention design as the carrier function for human-intelligence collaborative interventions, and promoting intervention application as the key driving force for human-intelligence collaborative interventions. This provides specific practical guidance and strategies for educators in designing and applying human-intelligence collaborative learning interventions in practical teaching. Finally, through typical case analyses, the study demonstrates how to connect the design and application of human-intelligence collaborative learning intervention in educational settings, validating the effectiveness and feasibility of the theoretical model and practical framework. This not only provides theoretical guidance and practical guidelines for human-intelligence collaborative learning interventions but also makes a positive contribution to promoting innovation and development in education.

[Keywords] Human-Intelligence Collaboration; Learning Interventions; Connection Design and Application; Activity System Network Theory; Theoretical Model; Practical Framework