

学习设计与学习分析的联结：现状、挑战与实现路径

陈明选¹ 周亮¹ 赵继勇²

(1. 江南大学 江苏“互联网+教育”研究基地, 江苏无锡 214122;
2. 陆军工程大学 通信工程学院, 江苏南京 210007)

【摘要】 学习设计是提高学习绩效的必要条件,学习分析是学习设计的基本前提。学习设计与学习分析的有效联结可以帮助提高学习效果,推动个性化学习的发展,但当前少有研究关注学习设计如何指导学习分析,学习分析如何支持学习设计,以及如何实现学习设计与学习分析之间的联结。本研究旨在探究学习设计与学习分析的联结现状,挖掘两者联结中存在的问题,探究促进学习设计与学习分析有效联结的策略。当前学习设计与学习分析联结面临的主要挑战有:学习设计和学习分析联结自身存在问题,教师对学习设计与学习分析联结的认知和能力不足,学界对学习复杂性的低估和对技术智能性的过度自信。基于此,本研究从增强教师学习设计与学习分析的意识 and 能力,完善学习设计与学习分析自身的研究和实践,以及理性看待信息技术对教育的作用三个维度提出了促进学习设计与学习分析有效联结的路径和方法。

【关键词】 学习设计;学习分析;干预;反馈

【中图分类号】 G423

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2022)06-0027-10

一、引言

进入21世纪以来,随着知识更新换代的加快,如何学习成为教育关注的重大课题。建构主义认为具有批判性思维和创造性思维的学习者才可以应对未来社会的挑战并适应不断变化的世界(Ghazivakili et al., 2014),但当前的课堂教学缺乏个性化学习设计,学生思维发展的表征也往往缺乏显性的证据支持,这就要求课堂教学应基于可测量的多维数据进行学习设计与评价。随着信息技术和

学习科学的发展,学习分析技术开始为学习设计和学习评价提供证据支持,学习分析具有报告和改善学习与学习设计的潜力。因此,人们开始关注将学习设计与学习分析相结合,学习分析可以为学习设计提供数据支持,学习设计可以解释学习分析结果,学习设计与学习分析的联结可以帮助教师设计并实施干预,为学习结果提供显性的证据支持(Lockyer et al., 2013)。

学习设计与学习分析具有明显的协同作用,但关于学习设计如何指导学习分析、学习分析如何

【收稿日期】 2022-09-06

【修回日期】 2022-10-31

【DOI 编码】 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.06.004

【基金项目】 2021年度国家社会科学基金(教育学)一般项目“互联网+环境下促进深度理解的项目化学习研究”(BCA210087)。

【作者简介】 陈明选,教授,博士生导师,江南大学江苏“互联网+教育”研究基地,研究方向:信息化教育、课程与教学设计、理解性学习与认知研究(chenmx@jiangnan.edu.cn);周亮,硕士研究生,江南大学江苏“互联网+教育”研究基地,研究方向:信息化教育基本理论、学习分析与评价研究(2807117280@qq.com);赵继勇,副教授,陆军工程大学通信工程学院,研究方向:工程教育研究(zhaojiyong@whu.edu.cn)。

【引用信息】 陈明选,周亮,赵继勇(2022). 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,28(6): 27-36.

支持学习设计,以及如何实现学习设计与学习分析联结的研究尚不成熟(Hernández-Leo et al., 2019)。基于此,本研究旨在阐述学习设计与学习分析联结的现状、问题,并提出有效联结学习设计与学习分析的策略,填补两者联结研究中存在的空白,为教学实践提供操作指导。

二、内涵解读

(一)学习设计

学习设计(learning design, LD)指“为学习而进行设计”,是一种以活动为中介的课程安排、学习规划(曹晓明等, 2006),可以为教学设计的实施提供更加便利的条件,形成合理的学习活动序列支持数字化学习,学习者通过积极参与学习活动可以取得更好的学习效果(Britain, 2004)。学习设计通常先针对局部进行设计,再根据评估结果进一步优化,以此螺旋上升完成设计。简言之,学习设计就是整合师生活动、支持学与教的资源与服务,并提供通用可行的框架支持学与教的设计,同时融合多种教学法,提高各种学习资源和服务的可重用性,是一种既体现活动设计理念又融入多种教学法的规范(孙迪, 2006)。

(二)学习分析

学习分析(learning analytics, LA)是教育技术领域近年来的一门新兴技术,起源于智能商业和教育数据挖掘,自《2011年地平线报告》发布以来受到了教育研究者的广泛关注。学习分析指使用智能数据、学习者生成的数据和分析模型发现信息和社会的联系,并预测和建议学习,以及根据这些信息采取行动的能力(魏雪峰等, 2013)。伊莱亚斯等(Lias & Elias, 2011)将学习分析描述为“一个新兴领域,使用复杂的分析工具改善学习和教育”。可见,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。

学习分析的核心是数据处理,数据处理的合理性取决于模型构建的科学性。基于早期的学习分析模型雏形,学者们从步骤流程、模型要素、数据的生命周期和限制因素等角度构建了不同的学习分析模型,这些模型的发展大致分为三个阶段:

第一阶段是学习分析过程模型。这一阶段主要是提出学习分析操作流程,指出数据的生命周期。例如,布朗(Brown, 2011)提出的学习分析过程模型,明确了学习分析的基本结构及线性实施流程。第二阶段是学习分析循环改进模型。这一阶段将学习分析过程看作循环结构,将数据的循环流动看作学习分析的基本脉络,通过分析数据,解释分析结果并反馈到学习设计中,促进学习的优化。例如,利亚斯等(Lias & Elias, 2011)分析了学习分析的循环特性,提出持续改进环模型;李艳燕等(2012)结合学习过程模型和持续改进环模型,提出由学习过程、学习环境、教师与学生、数据处理等组成的学习分析概念模型。该模型包括数据采集、存储、分析、表示、应用五个环节,数据处理更加精确和严谨,突出了学习分析的整体性。第三阶段是学习分析元素整合。这一阶段倾向于将学习分析和学习设计的多元要素整合到学习过程中。例如,格莱瑞尔等(Greller & Drachsler, 2012)提出的多因素学习分析通用框架,综合考虑影响学习分析的多种因素,并将它们与学习过程深度融合。

学习分析有三种价值取向:一是关注学习分析过程,注重数据的流向性和循环性,强调学习分析的过程与步骤;二是关注学习分析的技术,强调在学习分析的采集、处理、展示阶段使用多种新兴技术,以及技术的应用与意义;三是将学习分析与学习设计相联结,把学习分析看作是学习设计和学习过程的一部分,将学习分析的目标(评估、预测和干预)同学习设计连接起来,加强对学习过程关键节点的设计。

(三)学习设计与学习分析联结的意义

共同话语体系是由一组定义明确的术语连接而成的思想理论体系和知识体系的外在表达形式,便于专业内外不同研究者、研究群体之间的相互理解。跨学科、跨领域合作的主要障碍通常是缺乏共同的话语体系。学习设计与学习分析联结的意义在于规范两个领域的共同话语体系,促进多领域学者对学习教学的原理、方法和理念的认可,使得不同领域的研究者可以更好地发挥自身优势,优化学习过程,加速学习设计指导学习分析、学习分析支持学习设计协同机制的形成。

学习设计与学习分析的联结有利于提高学习

分析的合理性和科学性,指出从哪些方面和哪些阶段(介入点)开展学习分析,提高技术对学习设计的支持,增强学习评价、反馈、干预的智能性和时效性。学习分析利用大数据、人工智能等技术对学习过程和学习者自身的数据进行采集、分析、整合、展示,推动以优化学习为目的的学习设计的发展。学习设计与学习分析的联结本质上是一种技术赋能教育的创新。学习分析的核心在于发挥技术优势,利用智能技术采集数据,科学处理数据,合理应用数据,创设更好的学习情境,提供即时有效的反馈,设计优化的教学干预。学习分析与学习设计的协同很大程度上可以改善学生学习体验。

学习设计与学习分析联结的意义还在于突出干预的重要性。学习分析结果虽然可以为学习设计和学习过程的优化提供证据支持,但这种优化需要教学干预才可能发生。教学干预是学习设计的一部分,干预不是随意的而是基于证据设计的。通过循证的教学干预使得学习设计与学习分析紧密结合,可实现学习设计的迭代循环,促进学习者深度学习。

三、研究现状

当前学习设计与学习分析联结研究主要集中在两方面:一是学习设计与学习分析联结的理论研究,二是使用学习分析支持教师学习设计的实证研究。

(一)理论探究

为指导学习与学习设计实践的开展,罗陆慧英等(Law et al., 2017)提出综合型学习设计模式语言,从课程、学习单元和学习任务三个层次嵌套的粒度级别联结学习设计与学习分析。该综合型学习设计模式语言将学习设计与相关的数据、学习分析工具、学习分析结果可视化联系起来;多级、分层嵌套的设计结构为教师在复杂设计中提供导航和控制功能,允许他们根据实际需要选择不同的粒度级,实现从整门课程到特定学习资源的不同层次的系统化设计。

探索学习分析如何支持教师设计学习活动及这种支持在多大程度上发挥作用是学习设计与学习分析联结理论探究的重要方面。埃尔南德斯等(Hernández-Leo et al., 2019)提出了 AL4LD 框架

(Analytics Layers for Learning Design),将学习分析概念化为三层相互关联的数据层:学习分析层、设计分析层和群体分析层,以数据支持决策改善学习设计流程。学习分析层可以提供影响设计的实质性证据,这一层收集的数据可以提高教师对学习设计效果的认识并支持对学习设计影响的反思,也有助于教师确定未来需要修改的设计元素;群体分析层分析基于学习设计流程收集的数据,支持学习设计人员的学习和反思;设计分析层通过使设计意图与学习活动模式保持一致,加强对学习分析的解释。

(二)实证研究

学习设计与学习分析联结的实证研究分两类:一类是将学习分析结果作为学习评价的证据,探究学习设计与学习分析的联结对学习效果的影响;另一类是从实现学习分析基本目标出发,探究基于学习分析结果的反馈和干预设计。

1. 学习设计与学习分析联结的效果研究

学习设计与学习分析联结的效果研究主要是从学习设计的系统定义、实践模式、实践应用出发,探究基于学习分析的学习设计效果。例如,伦蒂斯等(Rienties et al., 2017)回顾英国开放大学联结学习设计与学习分析的十年实践和研究发现,英国开放大学几乎所有课程都采用了学习设计框架,基于学习分析的学习设计能够很好地预测学生的在线学习行为和表现,但学习者满意度高的活动类型与学习者学习效果良好的活动类型在教学方法上明显不同。这提示我们要给予学习者和教师更加细粒度和精准的反馈和干预。姜强等(2015)构建了基于大数据的个性化自适应在线学习分析模型,并以“C 语言程序设计”课程学习为例的研究发现,通过分析学生学习行为与知识掌握程度的数据,能够给学习者推荐合理的学习路径与恰当难度的学习资源,可对学生学习效果做及时精准的反馈,提供个性化服务干预,突显学习设计的循环上升特征,有利于促进教与学。

2. 基于学习分析的干预反馈研究

基于学习分析的干预研究主要包含干预设计和干预措施评估。干预反馈研究通过学习分析技术识别存在学习困难的学生及导致学习困难的原因,并将分析结果反馈给教师和学生。教师根据分

析结果再次设计学习活动并提出行之有效的干预措施和策略,学生通过分析结果找到自身不足并根据建议改善学习行为。杨文理(2022)构建了由学习分析、学习干预和干预评估构成的学习干预模型,针对引发小学数学学困现象的疑难知识难以理解、学习兴趣不足等原因,提出降低认知负荷、提升自我效能感、提升学习参与持续度等干预策略,这在一定程度上解决了小学数学学困问题。

3. 基于学习分析的学习设计探究

对于教师来说,基于学习分析的学习设计研究主要包括两方面:将学习分析作为工具或资源整合到学习设计、基于学习分析预测结果的学习再设计。

1)将学习分析作为工具或资源整合入学习设计

将学习分析视为工具、资源或者评价技术整合到学习设计中是常见的基于学习分析的学习设计研究。这类研究主要是将学习分析应用于日常教学管理任务,并没有将学习分析应用于更加吸引学生兴趣的学习交互中,教师对学习分析的认识仅局限于学生访问网络平台的行为、学生的整体参与和表现,较少探究学生的动机、认知、社交等影响学习效果的深层原因。简言之,这类研究将学习分析视作学习设计的过程,主要在评价阶段发挥作用且一般用于总结性评价。这种学习分析多数只能反映学习者的浅层学习表现,难以表征学习者深层学习表现和原因。

将学习分析当作工具和技术最常见的方式是数据可视化和数据挖掘推荐(Bodily & Verbert, 2017)。学习分析仪表盘作为学习分析工具可以为学习设计中选用教学法提供反馈。以数字形式呈现学习分析结果会给教师和学生带来认知负荷,仪表盘可将分析结果以最合理的可视化方式呈现。学习分析仪表盘可以追踪学习者的学习行为,记录并整合大量学习过程信息,按照使用者的需求进行数据分析并以可视化的方式呈现,具有交互、实时等特性。学习分析仪表盘的核心是学习分析,即分析学习者的学习行为、情感、学习成果,比较分析结果和学习目标的差距,然后将差距反馈给学习者。资源推荐系统是典型的数据挖掘推荐系统,它使用协作过滤技术,根据资源与其他学生的相似性向学

生推荐资源。当前的资源推荐系统主要依据学习分析中学习者的兴趣、需求及成绩,推送课程或学习资源。

2)基于学习分析预测结果的学习再设计

这类研究将学习分析作为一个概念框架,属精准教育的一部分,用于分析和预测学生表现,并根据学生学习状况提供及时的干预。陆等(Lu et al., 2018)应用学习分析和教育大数据方法,在学期教学进展到三分之一时就能预测学生的混合微积分课程最终学业成绩。此外,该研究还将明确的干预策略融入学习分析框架,更新了原有的学习设计,提高了学生学习成绩。马杰等(2014)采用多元回归分析方法构建了基于学习分析技术的预测模型,教师和学生可通过该模型快速定位与学生成绩显著相关的重点模块,提高教学效果。

四、面临挑战

从技术工具到方法手段,从独立发展到规范整合,学习设计与学习分析联结的研究与实践已取得了巨大进步,但依然面临众多挑战:一是学习设计与学习分析联结自身的问题;二是教师对学习设计与学习分析联结的认知和能力不足;三是学界对学习复杂性的低估和对技术智能性的过度自信。

(一)学习设计和学习分析联结问题

1. 学习设计与学习分析的联结缺乏统一的话语体系和表征形式

学习设计和学习分析之间存在协同关系,越来越多的学者在努力建立这两个领域之间的联系,以实现预期的协同作用(Lockyer et al., 2013)。学习设计可以为学习分析提供领域词汇表,用于定义学习系统的元素。当学习分析被用于分析学习系统的交互问题时,它有可能为学习者和教师提供反馈和干预,以改善学习和学习设计。然而,目前还没有被普遍接受的学习设计领域词汇表。学习设计者通常不是教学实践者而是研究者,而教师和研究者缺少对教学实践和教育研究领域词汇、语言和工具等的共同理解。同样,学习分析领域主要由计算机科学和工程研究人员主导,使用的话语体系主要是方法、技术和算法。他们对收集、分析和可视化学习者学习痕迹的计算方法感兴趣,对学习过程中发生了什么、什么措施有助于增强学习并不了

解,这与学习设计者或教师的专业能力不相通。要推动学习分析与学习设计两个领域的发展,并将它们连接到一个不断改进的迭代循环中,需要基于相同话语体系和表征形式的模式语言来指导学习设计实践,并将研究者对学习过程和学习结果的直观表述与教师对学习设计的直接操作联系起来。

2. 学习分析支持个体和小组学习的能力不足

一是学习分析对个体学习的适应性弱。这种适用性不是指每个学习任务在任何时间点都适合每个学习者,它要求抓住适当的时机用个性化技术支持学习,并要求在学习过程中观察到这种支持。到目前为止,基于学习分析的适应性主要体现在通过学习分析仪表盘向学生提供个性化反馈,或者在总结性评价中将学习者的学习绩效排序(Salazar et al., 2018),个性化任务选择、个性化任务生成和向学习者提供应对多层次任务的自适应提示支持未取得显著进展(Paaßen et al., 2017)。二是学习分析对小组学习支持的有效性不足。在计算机支持的协作学习中,以学习分析支持小组协作学习的研究很多,如利用学习分析支持小组形成以及可能的动态调整。然而,在线或者远程学习者之间的交流很少。学习分析提供的信息(如学习者兴趣、学习风格、任务目标等)可用于组建结构良好的、富有成效的协作学习小组(Konert et al., 2016)。

3. 学习分析不能反映学生真实的学习状态

在早期研究中,学习分析收集并处理学生学习行为和学习过程数据的能力较弱,基于浅层数据的学习分析往往不能反映学生真实的学习状态。以往的学习分析侧重数据收集,较少关注数据收集的原因,对这些数据能否真实反映学生学习状态的理解也不够深入。仅通过学生的学习行为数据推测学习表现所得出的研究结论存在一定局限性,也难以揭示学习的内在原理及其变化(牟智佳, 2020)。学生真实的学习状态包括学习态度、学习投入、认知水平、协作能力、情感情绪、学习行为等。由于设计者缺乏对学习原理和学习本质的深刻理解,这些因素未被纳入学习分析模型,导致学习分析结果不能真实反映学生的学习状态。

4. 相关工具与技术的感知有用性和感知易用性较差

从感知有用性看,大多数支持学习设计和学习

分析的工具和技术都是表征性描述,对学习者认知、社交、情感的分析不够深刻,对学习本质的理解、深度学习表现的分析及支持学习者深度学习的能力较弱,且不能提供及时反馈。例如,学习分析仪表盘不能体现学习过程的实时性和全程性,也不能体现学习者的情感变化。学习设计工具的应用也不能使学习设计过程简化和自动。例如,不同学习平台的资源数据不能互通,每次课都需要重新设计和导入。教师认为技术的有用性较低,技术客观上也不能提供教师需要的功能。从感知易用性看,当前的新兴技术和工具虽然种类很多,但大多操作过程复杂,结果解释力较差,使用中甚至会出现不少问题,教师和学生使用技术的体验较差。在利用社会认知网络分析法对在线协作学习进行研究时,研究者或教师需要自己编码,难以应对大规模的课程教学分析;研究者和教师还需要协同解释分析结果,增加了教师的使用负担。

(二)教师对学习设计与学习分析联结的认知和能力不足

1. 教师对学习设计的理解不同

教师对学习设计的理解不同,大体可以归纳为两种观点:设计学习与支持学习的设计。设计学习主要是从课程设计的角度理解学习设计,与教学设计类似,主要是利用基于设计的方法创建课程,设计教学活动,通过显性的、固定的方式表征学与教的流程,支持教师的教学干预与教学反思(Gravemeijer & Cobb, 2006)。支持学习的设计的核心在于认为学习不能被设计,只能通过设计支持学习者更好地开展学习。其原理是从学习的本质和学习者信息加工机制出发,通过设计能够影响学习效果的学习活动和学习要素,支持学生学习。本研究偏向认同后一种观点。学生是学习的主体,学习的发生取决于学生自身的意义建构,学习者面对学习任务时的表现各有不同。因此,学习设计过程应该是间接的,不应该要求学生完全按照预先设计的任务进行学习,而要随着学习者学习行为的改变和不同的学习情境动态调整,这就要求教师对学习设计有深刻的理解。

2. 部分教师将学习分析简单地看作是学习评价

学习分析重视数据的收集和处理,这与学习设

计中的评价类似。在教学实践中,部分教师将学习分析等同于学习评价,将学习分析结果当作学生课程学习的最终评价,片面强调分析结果的客观性,消解了学习分析本身的价值。事实上,学习分析的主要目的是通过处理学生学习数据,利用预测、反馈、干预等措施优化学生学习,促进学生的个性发展和素养提升。理想的学习分析应是实时的、全面的,可以反映学生真实学习状态。教师可以通过分析结果优化学与教的设计,学生可以根据分析结果调整自身的学习状态和学习行为。学习评价的优势是具有完整的评价体系但缺乏评价的技术和手段,是对学习效果的判断,具有明显的价值取向。学习分析的优势是具有评价的技术和手段,但缺乏科学的评价依据,是对学习数据的处理,往往不具有明显的价值取向。

3. 教师缺乏基于学习分析结果开展学习设计的能力

学习设计过程和学习分析过程都是环状改进结构。学习设计的终点不是评价,学习分析的终点也不是评估。教师需根据学习分析结果设计合理的干预并改进学习设计,通过迭代循环的方式促进学生学习。学习分析有三个基本目标:预测、评估和干预。从学习过程要素看,学习分析与学习评价类似,都有分析判断学习者学习过程和学习结果的作用,学习分析的结果通常也作为评价学习者学习效果的依据。但学习分析过程是循环迭代、动态调整的,学习分析贯穿整个学习过程,不仅评估学习者最终的学习效果,也要评估学习过程中的阶段性节点,这样的学习分析结果才是可靠的。更重要的是,学习分析结果不能停留在展示环节,而要将结果反馈给教师和学生。教师要依据反馈优化教学设计、施加教学干预,学生根据反馈发现自身存在的问题,并根据建议改善学习行为和学习状态。

4. 教师利用工具和技术的能力较弱

很多情况下,教师缺乏对学习分析结果的解释能力。由于研究者和教师的背景、教学理念、方法论基础不同,两者在教学实践中承担的任务不同。学习分析方案通常由研究者提供,他们设计数据收集方案和数据分析方法,并负责解释分析结果,因而教师往往不能对方案和结果进行合理的解释,不能有效接纳学习分析结果的反馈,更难以根据分析

结果对学习过程施加干预。此外,教师对使用新技术和新工具的意愿较弱。当前学习设计工具与学习分析技术的操作难度高,易用性较差,会给教师带来额外的工作负担,加上缺乏使用信息技术支持教学的经验与动机,教师使用新技术和工具的意愿不高。

(三)学界对学习复杂性的低估和对技术智能性的过度自信

与当前热切关注技术支持学习设计与学习分析发展的主流不同,对学习复杂性的低估和对技术智能性的过度自信是制约学习设计与学习分析联结和发展的主要原因。一直以来,教育技术学和计算机领域的专家学者都强调要批判性地看待技术对教育的支持作用,不要过分夸大技术的作用,但“技术可以解决一切教育问题”的观点依然屡见不鲜。造成这种现象的原因是对学习复杂性的低估:一方面,人们在批判教育方法和教育评价时,会强调学习系统是复杂的,教育不能兼顾知识之外的技能、思维和情感;另一方面,应用技术支持教学时又会“选择性忽略”思维与情感,将学习“等同于”知识传授(曹培杰,2018)。在这样的逻辑下,教师的学习设计依然是针对知识点的讲解和重复的刷题,所谓基于学习分析的个性化学习只不过是根据学生的浏览记录和答题情况推送相应的学习材料(李海峰等,2018)。从当前的研究和实践看,人类对人工智能、大数据技术等能否表征学习机理,能否实现知识传授、技能增长、思维提升、价值观塑造等,并不乐观(张进宝等,2022)。

五、路径和方法

为应对学习设计与学习分析联结存在的问题与挑战,本研究认为应该从解决主要矛盾入手,即增强教师联结学习设计与学习分析的意识 and 能力,完善学习设计与学习分析自身的研究与实践,理性看待信息技术对教育的作用。

(一)增强教师联结学习设计与学习分析的意识 and 能力

1. 加深教师对学习设计与学习分析内涵的理解

促进学习设计与学习分析的有效联结,教师首先要深刻理解学习分析和学习设计:要将学习设计

看作是支持学生设计,清楚地认识到学习任务可能不会按照设计进行,而要根据学习者的学习状态和学习活动动态调整;学习分析并不以学习结果的展示为终点,要依据学习分析结果针对性地施加学习干预;学习分析并不是在学习过程的评价阶段发挥作用,而是要贯穿于整个学习过程的始终,并在适当的介入点发挥作用。

2. 注重基于学习分析结果的学习再设计

学习再设计是针对当前学习者学习状态进行的设计,即根据分析结果设计有效的反馈和干预,并在下一单元的设计中加以改进。基于证据的干预是提高学习者学习效果的有力手段,恰当的干预可以弥补学习者之前学习中存在的不足,改变当前的学习状态和学习行为,有助于后续学习。开展教学反思与教学干预也是教师提高自身专业素养与能力的重要方法。借助于教学反思和学习分析,教师可以了解当前教学存在的问题和学习设计存在的缺陷,施加适当的教学干预,改善当前的学习设计,进而影响后续的学与教。这种循环递进、螺旋上升的学习再设计可以不断提升教和学的效果。

3. 提高教师应用学习分析技术的能力

教师要提高使用学习分析技术、解释学习分析结果的能力。正如前文所述,教师对使用学习分析技术和工具的意愿较低很大程度上是由于对技术和工具的不熟悉,缺乏解释分析结果的知识能力。这就需要加强教师和研究者的协同合作,对教师开展培训,告知其学习分析的优势和原理、目的与用途、操作方法等;采用集中培训、定期讲座等方式向教师阐述学习分析原理,为教师提供真实的实践案例和分析模型,提高教师接纳学习分析技术的意愿;采用个别辅导的形式,让研究者与教师共同参与真实的教学实践,将设计和实践的主导权交给教师,引导教师在实践中独立、有目的地使用学习分析技术并尝试解释学习分析结果。

(二)推进学习设计与学习分析联结的研究与实践

1. 加快构建联结学习设计与学习分析的统一话语体系

形成跨学科学术共同体是构建学习设计与学习分析统一话语体系的必要条件。这包括通过学术共同体的内聚性吸引具有相同或相近价值取向

和具有特殊技能的人,为学习设计与学习分析的融合提供人才支持;学术共同体首先在内部形成统一的话语体系,再在学界推广研究成果,推进构建联结学习设计与学习分析的统一话语体系;构建基于学习设计与学习分析联结的统一话语体系的学术平台,从需求出发,将学术平台建立在社会现实之上,不断引导学术群体入场,有效凝聚知识供给,深化学习设计与学习分析联结研究。

2. 加强学习分析对学生真实学习状态的反映能力

这包括选择反映学生学习状态的成熟的分析维度,作为构建学习分析模型的基础;确定数据类型,保证收集的数据可以反映学生的学习状态。分析维度的选择取决于评价目的。例如,学生深度学习的评价可基于美国研究委员会(National Research Council, NRC)确定的认知、自我、人际三大领域,学习者在线学习水平评估可参考冯晓英等(2018)从探究社区理论出发构建的临场感学习分析模型。学习分析维度的选择决定着分析结果能否反映学生真实的学习状态,分析数据的选择直接关乎分析结果是否具有说服力。这方面的研究主要集中在多模态学习分析。它旨在通过捕获、融合和分析多种来源的数据,实现对学习行为、认知、信念、动机、情绪等的客观理解与深刻洞察(汪维富, 2021)。例如,陈凯泉等(2019)根据数据特性将反映学生学习行为和学习过程的数据分为外显数据、生理数据、心理数据、基础数据四类。通过对多模态数据及其评价表征的选择,学习分析在很大程度上可以反映学生真实的学习状态。

3. 提升学习分析和学习设计中学生学习数据的一致性

学习分析的范畴主要包括文本、话语、笔迹、草图、动作手势、情感、神经心理、眼睛凝视等(Blikstein & Worsley, 2016),这些分析范畴的数据来源于学生学习的方方面面,但实际的学习设计往往不能囊括所有范畴。学习分析采集的数据要能够反映学习设计,而不能盲目地收集所有数据。在学习设计中,学生学习状态数据主要包括学习行为、情感态度、作业测试、小组讨论等,学习分析数据的选择要尽可能贴近学习过程中反映学生学习的数据。教师教学数据可以考虑环境限制,排除无法

有效收集的数据和难以反映学生学习状态的数据。提升学习分析和学习设计中学生学习数据的一致性,可提高对学习设计与学习分析内涵的把握,推动学习设计与学习分析的有效联结。

4. 开发高效易用的学习设计与学习分析工具

从技术和工具本身的属性出发,要想促进学习设计与学习分析的联结,就要提高技术和工具的易用性和有用性,减轻教师负担,增强教师对技术和工具的接纳度。这包括开发具有统一模型语言的系统平台,支持学习设计和学习分析。系统平台除了可以单独运行外,还可以开放接口,连接其他网络学习平台,发挥学习设计工具和学习分析技术的优势;也应提高工具的智能性和多样性,使其可以自动高速收集、处理数据并提供即时反馈,以及要优化工具的使用方法,用尽可能简单的步骤得到需要的结果。

技术和工具支持教学干预需要开发集成多种学习分析技术的工具以支持教学干预。教师干预对促进高效的协作学习具有重要作用。然而,受班级学习小组数量多、讨论信息量大等因素的影响,教师难以同时监控各组学生的学习表现,无法对小组学习给予及时有效的干预(李艳燕等, 2019a)。因而,利用学习分析技术将学生协作学习的过程和问题进行可视化呈现,是支持大规模教学中教师干预的重要手段。为帮助教师及时发现学生问题,实施有效的教学干预,提升协作学习教学效果,越来越多的研究者对学习分析工具开展研究(余亮等, 2009)。郑燕林等(2015)通过问卷调查探讨中小学教师对学习分析工具的需求。艾伯等(Abel & Evans, 2013)以数学教师为研究对象,总结出多种可视化分析结果的方式,可为设计开发学习分析工具提供参考。牟智佳等(2017)通过访谈教师对学习分析工具功能的需求,总结出学习分析工具需呈现任务完成度、学习表现、学习参与度、学习行为四方面的可视化图表。但现有的学习分析工具主要用于监督与评估学习结果,对学习过程的支持能力较弱,也不能实时、深入地对学习过程进行可视化展示,这会对教学干预的设计产生不可忽视的误差(李艳燕等, 2019b)。未来的学习分析工具开发,要加强对学习过程、情感态度和深度学习状态的可视化表征。

(三)理性看待信息技术对教育的作用

教育和技术是两个不同的领域,技术可以支持教育,但绝不可能“替代”教育。很多时候,我们只看到信息技术有利于教育的一面,持有“技术万能论”,认为技术可以解决教育发展中遇到的各种问题(如教育公平),看不到技术带给教育的负面影响(如快餐式学习导致思维退化、学习者的反思减少等)(储朝晖, 2020)。此外,对新技术、新工具、新方法的过度追求,导致人们忽视了教育原理、教育规律,不再研究学与教的本质和原则,忽略了对课程、教学和学习的设计。信息技术可以用于分析学习行为,揭示学习者当前的学习状况,但要改善学习者的学习状况,还需要教师依据教育原理和学习规律因材施教。智能时代的技术可以为教育教学提供非常强的支撑,但教育教学的根本性变革依赖于对学习本质和教育规律研究的突破。

技术赋能教育不能将教育看作简单的知识传授,不能将技术的支持作用仅仅聚焦在知识层面,而是要深入挖掘技术支持学生深度学习、提高学生核心素养的着力点。信息技术是教育的工具和内容,会在一定程度上影响教育教学的方式方法,可以对教育教学产生一定的优化作用,但仅靠技术很难对教育教学产生革命性影响。因此,笔者认为要想促使技术支持的学习和教育纵向发展,仅靠技术的创新是不够的,要将技术和教育理论相结合,遵循教育原理和学习规律,本着以人为本、因材施教的原则,发挥技术与人的协同作用,将信息技术与教育内容、教育方法配合,协同发挥效果。

六、总结

学生的个性化学习和思维发展要求教师开展基于证据的学习设计,通过学习分析技术收集并处理学习者的学习过程数据、学习行为数据和学习结果数据,并根据学习分析结果施加教学干预、优化学习设计,只有学习设计与学习分析的紧密联结才能实现教学的有效性。面对智能时代的挑战,利用技术促进教育教学是一个永恒的话题。学习设计与学习分析的联结,对优化学习设计和学习过程具有重大作用,不仅可以促进对反馈干预进行更加细化的研究,而且可以促进学与教向着智能化和个性化发展。在这个过程中,研究者要辩证地看待技

术的作用, 要将技术对教育的支持与学习规律、学习原理结合; 教师要合理利用工具, 善于利用工具进行学习设计和学习分析, 根据学生的个性特点因材施教; 开发者要基于教育原理开发适合教师设计和学生学习的智能性、易用性、高效性工具和资源。研究者、实践者和开发者的协同合作将促使技术更好地为教育赋能。

[参考文献]

- [1] Abel, T. D., & Evans, M.(2013). Cross-disciplinary participatory and contextual design research: Creating a teacher dashboard application[J]. *IXD & A*, 19: 63-76.
- [2] Blikstein, P., & Worsley, M.(2016). Multimodal learning analytics and education data mining: Using computational technologies to measure complex learning tasks[J]. *Journal of Learning Analytics*, 3(2): 220-238.
- [3] Bodily, R., & Verbert, K.(2017). Review of research on student-facing learning analytics dashboards and educational recommender systems[J]. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(4): 405-418.
- [4] Britain, S.(2004). A Review of learning design: Concept, specifications and tools[J]. A report for the JISC E-learning Pedagogy Programme, : 2006.
- [5] Brown, M.(2011). Learning analytics: The coming third wave[J]. *EDU_CAUSE Learning Initiative Brief*, (4): 1-4.
- [6] 曹培杰(2018). 智慧教育: 人工智能时代的教育变革[J]. *教育研究*, 39(8): 121-128.
- [7] 曹晓明, 何克抗(2006). 学习设计和学习管理系统的新发展[J]. *现代教育技术*, (4): 5-8.
- [8] 储朝晖(2020). 理性看待信息技术对教育的作用[J]. *教学管理与教育研究*, 5(20): 124.
- [9] 陈凯泉, 张春雪, 吴玥玥, 刘璐(2019). 教育人工智能(EAI)中的多模态学习分析、适应性反馈及人机协同[J]. *远程教育杂志*, 37(5): 24-34.
- [10] 冯晓英, 刘月, 吴怡君(2018). 学习者在线学习水平的学习分析模型研究: 临场感学习分析模型构建与方法探索[J]. *电化教育研究*, 39(7): 40-48.
- [11] Ghazivakili, Z., Norouzi, N. R., & Panahi, F., Mehrdad, K., Gholsorkhi, H., & Ahmadi, Z.(2014). The role of critical thinking skills and learning styles of university students in their academic performance[J]. *Journal of Advances in Medical Education & Professionalism*, 2(3): 95-102.
- [12] Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective[M]//Educational design research. Routledge, 29-63.
- [13] Greller, W., & Drachsler, H.(2012). Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics[J]. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(3): 42-57.
- [14] Hernández-Leo, D., Martínez-Maldonado, R., Pardo, A., Muñoz-Cristóbal, J. A., & Rodríguez-Triana, M. J.(2019). Analytics for learning design: A layered framework and tools[J]. *British Journal of Educational Technology*, 50(1): 139-152.
- [15] 姜强, 赵蔚, 王朋娇, 王丽萍(2015). 基于大数据的个性化自适应在线学习分析模型及实现[J]. *中国电化教育*, (1): 85-92.
- [16] Konert, J., Bellhäuser, H., Röpke, R., Gallwas, E., & Zucik, A. (2016). MoodlePeers: Factors relevant in learning group formation for improved learning outcomes, satisfaction and commitment in E-learning scenarios using GroupAL[C]//European Conference on Technology Enhanced Learning. Springer, Cham, 390-396.
- [17] Law, N. W. Y., Li, L., Herrera, L. F., Chan, A., & Pong, T. C.(2017). A pattern language based learning design studio for an analytics informed inter-professional design community[J]. *Interaction Design and Architecture (s)*, 33: 92-112.
- [18] 李海峰, 王炜(2018). 人工智能支持下的智适应学习模式[J]. *中国电化教育*, (12): 88-95+112.
- [19] Lias, T. E., & Elias, T. (2011). Learning analytics: Definitions, processes and potential[OL]. Retrieved February 10, 2012, from <http://learninganalytics.net/LearningAnalyticsDefinitionsProcessesPotential.pdf>.
- [20] Lockyer, L., Heathcote, E., & Dawson, S.(2013). Informing pedagogical action: Aligning learning analytics with learning design[J]. *American Behavioral Scientist*, 57(10): 1439-1459.
- [21] 李艳燕, 马韶茜, 黄荣怀(2012). 学习分析技术: 服务学习过程设计和优化[J]. *开放教育研究*, 18(5): 18-24.
- [22] 李艳燕, 彭禹, 陈凯亮, 苏友(2019a). 基于群体感知的 CSCL 学习分析工具功能研究[J]. *现代教育技术*, 29(1): 72-78.
- [23] 李艳燕, 邢爽, 包昊罡, 苏友, 张媛(2019b). 在线协作学习中学习分析工具对教师干预的影响研究[J]. *中国电化教育*, (2): 80-86.
- [24] Lu, O. H., Huang, A. Y., Huang, J. C., Lin, A. J., Ogata, H., & Yang, S. J.(2018). Applying learning analytics for the early prediction of Students' academic performance in blended learning[J]. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2): 220-232.
- [25] 马杰, 赵蔚, 张洁, 赵艳(2014). 基于学习分析技术的预测模型构建与实证研究[J]. *现代教育技术*, 24(11): 30-38.
- [26] 牟智佳(2020). 多模态学习分析: 学习分析研究新生长点[J]. *电化教育研究*, 41(5): 27-32+51.
- [27] 牟智佳, 武法提(2017). 基于教育数据的学习分析工具的功能探究[J]. *现代教育技术*, 27(11): 113-119.
- [28] Paaßen, B., Hammer, B., Price, T. W., Barnes, T., Gross, S., & Pinkwart, N. (2017). The continuous hint factory-providing hints in vast and sparsely populated edit distance spaces[J]. *arXiv preprint arXiv: 1708.06564*.
- [29] Rienties, B., Nguyen, Q., Holmes, W., & Reedy, K.(2017). A review of ten years of implementation and research in aligning learning design with learning analytics at the Open University UK[J]. *Interaction Design and Architecture (s)*, 33: 134-154.
- [30] Salazar, O. M., Ovalle, D. A., & Prieta, F. D. L. (2018). Towards an adaptive and personalized assessment model based on ontologies, context and collaborative filtering[C]//International Symposium on

Distributed Computing and Artificial Intelligence. Springer, Cham: 311-314.

[31] 孙迪(2006). IMS 学习设计规范及其实践 [J]. 中国电化教育, (6): 77-82.

[32] 汪维富, 毛美娟(2021). 多模态学习分析: 理解与评价真实学习的新路向 [J]. 电化教育研究, 42 (2): 25-32.

[33] 魏雪峰, 宋灵青(2013). 学习分析: 更好地理解学生个性化学习过程: 访谈学习分析研究专家 George Siemens 教授 [J]. 中国电化教育, (9): 1-4.

[34] 杨文理, 钟绍春, 赵雪梅, 范佳荣, 杨澜, 钟卓(2022). 基于学

习分析的小学数学学习干预模型构建研究 [J]. 中国电化教育, (4): 125-133.

[35] 余亮, 黄荣怀(2009). 在线协作学习支持平台的历史、现状及研究趋势 [J]. 电化教育研究, (12): 54-58.

[36] 张进宝, 李凯一(2022). 中国人工智能教育研究现状的反思 [J]. 电化教育研究, 43 (8): 21-28.

[37] 郑燕林, 李卢一(2015). 对大数据支持的学习分析与评价的需求调查: 基于教师的视角 [J]. 现代远程教育, (2): 36-42+47.

(编辑: 魏志慧)

The Link between Learning Design and Learning Analytics: Current Situation, Challenges and Implementation Paths

CHEN Mingxuan¹, ZHOU Liang¹ & ZHAO Jiyong²

(1. Jiangsu Research Center of "Internet Plus Education", JiangNan University, Wuxi 214122, China; 2. College of Communication Engineering, Army Engineering University of PLA, Nanjing 21007, China)

Abstract: Learning design is necessary to improve learning performance, and learning analytics is the basic premise of learning design. The effective connection between learning design and learning analytics can improve learning effects and promote the development of personalized learning. However, the current research on how learning design guides learning analytics, how learning analytics supports learning design, and how to realize the connection between learning design and learning analytics has received little attention. Therefore, this study aims to explore the current status of the connection between learning design and learning analytics, explore the problems existing in the connection between the two, and explore the strategies to promote the effective connection between learning design and learning analytics. The research shows that the main challenges of learning design and learning analytics connection are: the problems of learning design and learning analytics connection, the lack of teachers' cognition and ability of learning design and learning analytics connection, the underestimation of learning complexity and the overconfidence of technical intelligence in academia. This study puts forward the path and method to promote the effective connection of learning design and learning analytics from three dimensions: how to enhance teachers' awareness and ability of learning design and learning analytics, how to improve their own research and practice of learning design and learning analytics, and how to rationally view the role of information technology in education.

Key words: learning design; learning analysis; intervention; feedback