

数字时代重思学习:赋予学习科学重要使命

——第13届学习科学国际大会综述

王美¹ 廖媛² 黄璐³ 裴新宁⁴

(1. 华东师范大学 开放教育学院, 上海 200062; 2. 华东师范大学 教育信息技术学系, 上海 200062;
3. 华东师范大学 教师教育学院, 上海 200062; 4. 华东师范大学 学习科学研究中心, 上海 200062)

[摘要] 两年举办一次的学习科学国际大会是国际学习科学研究领域的重大事件。本文聚焦2018年6月在英国伦敦举办的第13届学习科学国际大会,基于现场参会体验和文献研究,梳理了国际学习科学研究的八大热点:1)信息技术背景下的学习研究;2)内容领域的学习研究;3)协作学习研究;4)不同境脉下的学习研究;5)基于设计的研究;6)学习分析研究;7)教学模式与策略研究;8)教师学习研究。当前学习科学研究呈现以下四个主要特征和趋势:1)始终关注真实境脉中的学习,特别是教育创新进程中的学习问题;2)研究方法日趋精细和精准;3)既关注“有技术的学习”,也关注“无技术的学习”;4)愈加重视学习创新的推广与传播。希望本文对国际学习科学领域最新研究的跟踪能为我国学习科学的研究与实践提供借鉴。

[关键词] ICLS2018;学习科学;信息技术;科学教育;协作学习;设计研究;学习分析;教学模式;教师学习
[中图分类号] G442 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2018)05-0108-13

2018年6月23-27日,第13届学习科学国际大会(13th International Conference of the Learning Sciences, 简称 ICLS2018)在英国伦敦大学学院举行。会议主题为“数字时代重思学习:赋予学习科学重要使命”(Rethinking learning in the digital age: Making the Learning Sciences count)。大会认为,在解释教和学过程的复杂性方面,学习科学比以往任何时候都发挥着更关键的作用,因此通过跨学科的方式探索真实世界中的学习,理解如何促进“有技术支持的学习”和“没有技术支持的学习”(Kay & Luckin, 2018)是极其必要的。

大会设置了特邀主旨报告、专题论坛、工作坊、论文研讨会、中青年学者论坛、博士生论坛、海报等环节。国际学习科学学会前主席艾丽斯·塔巴克(Iris Tabak)的主旨报告指出,面对学习科学重要使命这一召唤,我们需要思考:学习科学的使命是什么?希望支持哪些经验、活动和学习?当前的技术及其应用是很好地提供了支持,还是取而代之?学习科学的未来研究如何平衡过去和未来之间的张力(Tabak, 2018)?国际人种志研究专家、加州大学圣芭芭拉分校朱迪斯·李·格林(Judith Lee Green)介绍了作为跨学科研究方法和认识论的互动人种志,

[收稿日期] 2018-08-01 **[修回日期]** 2018-08-27 **[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2018.05.012

[基金项目] 国家社会科学基金“十三五”规划2017年度教育学一般课题“以儿童学习为中心的中国情境教育范式的建构与国际比较研究”(BHA170132)。

[作者简介] 王美,博士,助理研究员,华东师范大学教育学部开放教育学院、学习科学研究中心,研究方向:学习科学与技术设计、教师学习、情境教育(mwang@dec.ecnu.edu.cn);廖媛,硕士研究生,华东师范大学教育信息技术学系(xiaoliao03@126.com);黄璐,博士研究生,华东师范大学教师教育学院(yellow0209@126.com);裴新宁(通讯作者),教授,博士生导师,华东师范大学学习科学研究中心,研究方向:学习科学、科学教育、课程与教学设计(xnpei@kcx.ecnu.edu.cn)。

如何从不同的时间、空间和社会文化结构跟踪学习的过程与实践,并通过三个案例讲述了如何用人类学、教育人种志、互动社会语言学、批判性话语分析、认知科学和社会学等理论分析学习(Green, 2018)。学习分析学研究学会联合创始人、悉尼科技大学西蒙·贝金汉姆·沈(Simon Buckingham Shum)指出,从广泛的传感器阵列、数据科学和人工智能中获得的数字化数据使教育建立在数据密集型的基础上。教育机构、技术、科学实践、伦理政策、公司共同催生的教育新知识基础架构正迅速消隐为学习和教育的背景。因此,学习分析学共同体必须进一步开发开放资源平台,与商业公司保持联系,与教育数据科学相关学科合作,建立教育的新知识基础架构,维护学习者、教育者、研究者和领导者等相关者利益(Shum, 2018)。

本文基于亲身参会体验以及对大会呈现的相关研究的解读,梳理出当前国际学习科学研究的八个热点主题。

一、学习科学研究的八大主题

(一)信息技术背景下的学习研究

1. 技术作为学习内容

信息技术的无处不在和工作场景中人工智能的日益普及,让计算思维进入了正式教育。大会围绕什么是计算思维,如何学习计算思维,以及如何评价计算思维学习等展开了探讨。斯坦福大学研究者通过对硅谷一所初中生三年计算机课程学习的纵向研究发现,学生在Scratch项目创建中的参与度越高,数年后计算思维技能测试的表现越好,指出计算机学科的早期学习经验设计应该支持学生开展稳定持续的编程项目,相比于让学生学会计算机科学的基本概念,更重要的是让项目与学生个人之间形成意义关联。他们还建议,即便是学习核心的计算机科学内容,学生的社会文化实践也可能发挥重要作用,因而计算思维需要更宽泛的界定,如将其拓展为计算素养(computational literacy)或计算参与(computational participation)(Proctor & Blikstein, 2018)。

西北大学研究者呼吁21世纪的教育应将计算思维与STEM教育整合起来,在STEM学习中促进计算思维实践(CT-STEM practices)。他们根据对计算思维实践研究者的访谈,形成关于计算思维的操

作定义,提出计算思维主要由数据实践、建模和模拟实践、计算问题解决实践和系统思维实践四方面构成(Swanson et al., 2018)。

麻省理工学院等六所大学的研究者对交互式在线评价、以证据为中心的设计、评价系统化、档案袋评价、互为佐证的数据挖掘与质性评价、数字人种志、增量问题解决策略、基于有用性的评估等可用于评价计算思维的方法进行了探讨(Tissenbaum et al., 2018),从中反映出美国计算思维教育的特点:一是提倡从中小学阶段培养计算思维;二是强调计算思维不仅是计算机学科的核心素养,而且应将计算思维与其他学科的学习整合起来;三是主张从学习生态和社会网络视角看待计算思维,特别关注如何鼓励和支持女性等计算机学科的非主流群体的参与。

2. 技术作为学习中介

增强现实、机器人、可视化工具、可穿戴设备、e-learning平台、情感学习技术等学习中介技术和工具在本次大会上得到了探讨。有关增强现实的几项研究将该技术与基于实地的学习结合起来。犹他州立大学研究者面向初中生设计和实施了一个为期两周的暑期项目,学生在实地考察当地社区的基础上,开发基于社区景点的虚拟故事,并利用增强现实与交互式叙事程序创建游戏(Searle et al., 2018)。塞浦路斯理工大学研究者对增强现实学习与物理空间的关联强度、学习结果之间的关系展开了比较研究(Georgiou & Kyza, 2018)。这些研究表明,增强现实技术通过将“不可见”化为“可见”,促进和持续支持学生在逼真的挑战性环境中进行探究(Ogle et al., 2018),而且增强现实支持的学习活动与相关物理空间结合得越紧密,学生的沉浸感和学习效果越好(Georgiou & Kyza, 2018)。

印第安纳大学研究者介绍了他们利用增强现实技术和物理场景构建的混合式现实模拟环境,能够让二年级学生在教室中模拟蜜蜂行为,同时用微软体感交互技术跟踪拍摄他们的运动并传递到计算机模拟环境中,学生可在教室的投影中看到其他同伴及计算机模拟的信息与反馈,藉此理解蜜蜂如何采蜜,如何建造蜂巢,以及如何授粉等生物知识。马里兰大学研究者开发了一套实时生理感知和可视化工具,学生利用这些工具将自己作为探究平台,探究自

身活动所产生的数据, 体验可穿戴传感技术带来的新的科学探究形式。宾夕法尼亚大学研究者分析了高中生如何通过创建用于检测环境污染的生物传感器发展设计思维与实践(Kafai et al., 2018)。

在推进各种新的学习技术研究时, 理解情感如何发展并通过技术设计促进其发展非常重要。美国国家科学基金会艾米·贝勒(Amy L. Baylor)介绍了情感学习技术的三大研究方向: 1) 让技术模拟人类情感, 提升技术的类人特性, 促进人与技术的互动, 实现技术在促进情感学习方面的教学作用(例如作为专家、教练、学习伙伴等); 2) 让技术在沉浸式环境或像 MOOCs 那样更大规模的非正式情境中感知和回应学习者的情感, 并将认知与情感学习结合起来。在这方面, 已有技术通过搜集、整合和利用视线跟踪行为、面部情感表达、心律和表皮电反应活动等多模态数据, 评价学生的认知、元认知、情感和动机; 3) 让技术支持产生预期的情感学习结果, 主要涉及研究需要促进什么样的情感状态, 以及技术在促进情感方面可以提供什么给养, 同时还需要进行相关理论建构, 促进对技术中介的认知—情感状态的理解, 并由此促进学习(Baylor, 2018)。

3. 技术作为学习背景

社交媒体已经成为现代人社会生活不可或缺的一部分, 并渗透到正式学习环境和非正式学习环境。密歇根州立大学研究者认为, 社交媒体及相关应用已经嵌入不同的教育境脉和文化境脉, 因而需要深刻理解学习者在其中的学习过程、知觉和关注点。他们从 1321 篇文献中挑选出 48 篇相关文献进行分析, 发现 K-12 教育中社交媒体的运用快速增长, 但研究大多关注高年级学生, 且主要聚焦如何将社交媒体用于学习传统的语言艺术技能或媒体素养, 如何促进同伴互动及超越学校时空限制的学习, 如何促进学生关注和讨论社会议题, 如何在更大范围内实施基于社交媒体的学习等, 关于社交媒体对学生学习影响的研究较少(Askari et al., 2018)。

(二) 内容领域的学习研究

1. 科学学习研究

科学实践、科学推理等热点议题及关于认识的主体性机制(epistemic agency)、学习进阶(learning progressions)等新兴议题受到与会者广泛关注。除了对“生成性/反思性科学论证策略”(Yoon et al.,

2018)、“通过辩驳文本和辩论实现概念转变”(Asterhan et al., 2018)等有关科学实践的核心学习活动展开讨论外, 研究者还关注科学学习的人文关怀和同伴互助等特点。例如, 伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校和华盛顿大学的研究者基于关怀理论(care theory), 提出科学教育的价值要转向关注人的发展, 培养学生相互关心, 注重科学知识和实践的集体增长(Krist & Suárez, 2018)。

研究者还从科学研究、科学哲学、认知推理等维度出发, 讨论了识别科学实践的证据和推理等问题, 分析了教师和学生科学课堂上使用证据面临的挑战, 以及如何发展复杂推理的方法(Samarapungavan & Duncan, 2018)。香港大学和威斯康星大学麦迪逊分校研究者收集了 22 名四年级学生在知识论坛中的对话和反思, 将学生的科学探究与科学家的探究相联系, 发现在知识论坛环境下学生从具体的绝对主义科学观转向了更复杂的、不断发展的科学观(Chan et al., 2018)。

认识的主体性机制指“学习者对自己努力学习、提高理解负责”(Muukkonen et al., 2009), 体现了学习者从浅层知识建构走向深层知识建构的主观能动性。然而, 如何促进学习者发挥积极的主体性从而自觉参与知识建构? 针对这一问题, 西北大学研究者采用故事线(storyline)方法研究了学生遇到锚定物理现象时产生问题和完成任务的反应, 观察学生对自己作为认识主体的感知程度及其对情感反应的影响, 研究发现可以通过教师提供教学策略解决学生的问题, 支持学生参与建模和论证并成为积极的认识主体(Zivic et al., 2018)。加州大学洛杉矶分校研究者提出了在 STEM 学习中“作为成员经验的认识的主体性机制”(epistemic agency as a members' experience)的观点, 认为可以在两个重要时刻关注成员的经验: 以识别和阐述问题开始, 以倾听、理解和改变一个人的想法结束, 由此了解学习者定义和塑造知识产品的能力(Keifert et al., 2018)。伊利诺伊大学香槟分校的研究者阐述了“认识的主体性机制”在科学学习中的作用, 提出可以通过“开放课堂活动”使学生成为积极的认识主体(Ko & Krist, 2018)。

学习进阶是指以概念序列的方式描述学生在学习某一领域的核心概念时所表现出的连贯的、逐渐

深入的概念理解过程(NRC, 2007)。它是了解学习者理解复杂科学概念和知识的工具。本次大会多项研究指向了学习进阶的研究方法、工具有效性、影响因素、类型等议题。多伦多大学和波士顿大学的研究者合作分析了学生个体、小组和全班学生的学习进阶对学生的意识、动机和整体实践的影响(Acosta & Slotta, 2018)。科罗拉多大学波德分校研究者通过比较和分析高中生物老师在“让大众理解的科学教育项目”(SEUP)中设计和制定的不同学习进阶,发现学习进阶可以支持教师学习和任务设计,并提出创设学习进阶需要考虑它的情境、含义和潜在用途(Furtak & Tayne, 2018)。

2. STEM 学习研究

本次大会围绕“如何整合领域学习”“如何评价学习”“如何分析知识”三个主题举行了STEM学习研究专题论坛,研究者分别讨论了:1)如何将学科概念和工程实践相结合,进行STEM跨学科学习评估设计(Pellegrino et al., 2018);2)如何在STEM以外的领域使用知识分析进行推理和学习,从而揭示领域的重要问题(Anderson et al., 2018);3)如何在STEM教育中通过塑造学生的身体运动能力,将它作为社会认知教育资源应用到跨学科的数学、物理、化学和生态系统动力学中(Abrahamson et al., 2018)。加州大学伯克利分校研究者对比研究了科学条件下(通过科学概念的学习促进工程设计)和工程条件下(在设计中学习必要的科学概念)两种目标框架对学习的影响,发现两种条件下的学生都对科学和工程设计项目有深入的了解,但在科学设计整合项目的表现上工程条件优于科学条件(McBride et al., 2018)。西北大学研究者提出了技术增进的元学科技能和空间技能的STEAM学习方法,发现丰富的社会物质资源能促进学生的空间思维能力(Ramey et al., 2018)。哥伦比亚大学研究者开发了基于设计的研究项目,发现在设计项目中强化“女性的认知方式”能扩大女性在STEM教育领域的参与(Holbert & Thanapornsanguth, 2018)。

3. 语言学习、阅读学习与数学学习研究

数字时代的语言学习、阅读学习不仅关注学习的本质规律,也关注数字化环境下的设计如何影响学习。范德堡大学研究者实验探讨了语言学习中滚屏的次数与理解之间的关系,发现对纸质阅读工具

或电子阅读工具没有偏好的被试在滚屏学习时表现较差,其他被试的滚屏和理解之间没有相关性(Bradly et al., 2018)。伊利诺伊大学芝加哥分校研究者通过观察三名学生在教学指导下文学文本的学习,研究学生文学推理的知识、技能和实践,指出文学推理教学和学习的复杂性(Hall & Goldman, 2018)。新加坡南洋理工大学研究者设计了游戏和卡片结合的游戏化化学学习,发现增强现实的汉字作文游戏能提高学生的汉字学习成绩和协作学习质量(Wen & Chen, 2018)。

在“有趣的数学学习:穿越童年,穿越表象”专题论坛上,研究者讨论了使用不同的游戏学习数学,以及不同程度的数学参与如何改变学生与数学的关系(Gresalfi et al., 2018),认为可以将数学问题解决与儿童建构游戏结合起来作为学习资源,建构游戏可以丰富儿童的数学感知(Jasien & Horn, 2018)。蒙特克莱尔州立大学研究者介绍了一种名为动态测量(dynamic measurement)的教学测量方法的设计、测试和改进的迭代过程,研究表明该方法可以让学生参与到内容丰富的数字化动态任务中,有助于培养学生生长与宽的数学概念(Panorkou, 2018)。

(三)协作学习研究

1. 协作学习过程研究

在计算机支持的协作学习视角下,“协作”被定义为致力于认知活动的认知领域和致力于社会情感活动的关系领域之间的动态交互,因而理解协作所涉及的情绪及其如何在小组内传递是理解学习者共同工作和学习的必要条件(Andriessen et al. 2011; Barron, 2003)。日内瓦大学研究者调查了在计算机支持的协作问题解决中,小组成员的心流体验及情绪与其感知到的社会认知过程之间的关系。研究表明,参与者体验到了不同的心流维度,包括控制感、认知吸收、时间感知错乱、自我意识丧失和自发体验。游戏中产生的情绪与心流的情感维度显著相关,即控制感更多与积极的失活情绪(deactivating emotions)和消极的激活情绪(activating emotions)有关,而自发体验则与积极的激活情绪和消极的失活情绪有关。个体心流体验的所有维度都和参与者在协作期间准确评估其同伴情绪的能力有关。此外,除了自我意识的丧失,其他所有心流维度都与个体感知到的信息汇集和信息交换两个社会认知过程相

关,而这两个过程被认为是协作学习取得成功的重要部分(Molinari & Avry, 2018)。

纽约大学研究者通过两个初中校外教育案例的比较,探讨了协作设计任务中的资源利用。研究发现,学生主要使用两种资源,一是确定当前设计是否合理的评估资源,二是知识建构资源,即为进一步构建设计所需的知识或作为设计任务一部分的资源。构成这些资源的素材主要有三类,一是学生的先前经验,二是促进协作任务的物理材料资源,三是相关知识和对最终作品及其性能的印象(Elliott et al., 2018)。斯坦福大学研究者分析了四年级学生在协作数学问题解决活动中非任务互动的的作用,发现非任务互动所产生的有效功能包括启动协作任务、获得他人的关注、获取参与协作的机会、招募他人参与协作、拓展任务、抵制集中权威(Langer-Osuna et al., 2018)。

2. 协作学习的影响因素与评估方法研究

从认知负荷的视角研究协作学习逐渐受到广泛关注,研究者认为可以用集体工作记忆效应解释协作学习的优势,即在协作学习中,小组成员可以通过共享认知负荷利用彼此的工作记忆资源(Kirschner et al., 2011)。有研究者从认知负荷的角度调查了先前的协作经验对协作学习效果和效率的影响(Zambrano et al., 2018)。研究发现,有协作经验的小组投入的心理努力较少,表现更出色,认知效率更高。卡内基梅隆大学研究者探讨了学习者的协作技能对协作学习的影响(Gadgil et al., 2018)。他们以大一学生为被试,设计了一门培训协作技能的在线课程(Collaborative U),通过对学习该课程的实验组和未学习该课程的控制组两组学生的协作态度、学习结果的前后测发现,接受了该在线课程培训的学生保持了课程学习之初的高度积极态度并收获更多,而且在各个维度上实验组团队协作过程和最终成果的评分显著高于控制组的学生。该研究在一定程度上证实了短期协作技能培训有助于促进学生高效完成协作任务。

哈佛大学研究者从社会建构主义视角出发,尝试使用眼动仪、皮肤电流反应、运动传感器以及音视频流等多种传感器,收集高学习收益小组和低学习收益小组在完成创客空间活动时的多模态数据,进一步通过多模态学习分析(multimodal learning ana-

lytics)得出,协作效率高的小组通常不仅有更详细的言语交流以及频繁的、特定的互动,且肢体语言、相互注视和经常的相互认可也增强了小组成员间的融洽关系。该研究表明多模态学习分析方法可以在帮助研究者评估协作学习过程及其效果中发挥新的作用(Xie et al., 2018)。

3. 协作脚本研究

威斯康星大学麦迪逊分校研究者以560名化学专业本科生为被试,调查了基于物理球棍模型的协作脚本和基于纸质绘图的协作脚本对学生理解化学物质结构的影响(Wu & Rau, 2018)。与无脚本支持的对照组相比,物理模型组的学习收益较高,绘图组的学习收益较低,该结果在低空间技能的学生身上表现更明显。他们进一步分析发现,基于绘图的协作脚本支持的协作之所以导致了更低的学习收益,主要有三个可能原因:一是纸上绘制表征会导致认知负荷;二是将互动集中在绘图上可能会减少反思过程;三是学生专注绘图时更倾向个人独立完成,减少协作。而基于模型的协作脚本对低空间技能学生的促进作用体现在两方面:一是学生共用一套工具进行球棍模型搭建,有助于增强协作;二是低空间技能的学生在基于模型的协作互动中会得到同伴的帮助与支持。

(四)不同境脉下的学习研究

1. 家庭环境中的学习研究

在“为家庭学习环境中的价值创新而设计”专题论坛上,华盛顿大学等五所大学的研究者以家庭STEM学习为主题,分别从如何定义家庭与技术的关系、如何参与计算实践、父母在家庭学习环境中的重要性以及家庭成员之间如何互动和共同发现问题四个方面,探讨了以家庭为中心的价值创新对学习理论和设计知识的影响。研究表明,支持价值创新的家庭学习环境可以将STEM学习融入家庭的文化知识和实践中,通过转变社会定位促进角色的重新调整,进而为广大青年和成年人提供更广泛的学习途径(Suárez et al., 2018)。

内盖夫·本古里安大学研究者以自己的家庭为例,通过自我民族志方法研究了“科学家庭”日常生活中的科学参与情况,并分析了家庭中科学身份的出现过程(Vedder-Weiss, 2018)。研究发现,科学参与支持了家庭中一个孩子的科学身份的发展,也导

致了另一个孩子科学对立 (science-antagonist) 身份的发展。这是因为家庭的角色及定位与科学参与、科学身份的形成交织在一起, 塑造科学身份的家庭角色不仅限于提供资源和科学资本、充当榜样及鼓励孩子参与科学, 还包括将孩子定位和明确为科学参与者, 并平等分配这些资源。因此, 对于父母而言, 重要的是了解定位和角色在日常科学参与和身份形成中交织的方式。

2. 校外教育项目与场馆环境中的学习研究

校外教育项目成为新的关注领域, 研究主题既涉及青少年在校外教育项目中的体验和发展过程, 也涉及辅导员在促进不同背景、兴趣和专长的学习者获得成长过程中所起的作用和需要获得的支持。例如, 加州大学戴维斯分校研究者通过对兴趣导向的青少年创客俱乐部的研究, 探讨了青少年参与创客项目过程中学科话语的使用和发展过程。通过详细分析导师与学员之间的互动, 他们提出, 青少年可以相对快速地掌握学科话语, 但在实际问题解决中对协商话语的掌握还存在困难 (Betsler & Martin, 2018)。

科罗拉多大学波德分校研究者探讨了辅导员在校外教育项目中所扮演的角色以及支持这些角色发展的原因, 这些校外教育项目支持家庭使用技术开展创造、设计和建构, 参与创造性计算活动 (Roque & Jain, 2018)。结果表明, 辅导员并没有一个固定的角色, 他们会在促进创造性计算体验的共享活动中转变角色、观点和实践, 其角色切入点建立在辅导员的个人背景和兴趣上。

在场馆学习研究方面, 诺丁汉大学和杜伦大学的研究者探索了几种公共互动装置对儿童博物馆参观体验的影响。他们采用混合增强现实技术和手势识别技术, 使参观者能够在展出的人工制品上获得多感官体验。通过对博物馆知识的调查分析, 发现与展品的互动带来了显著的学习收益, 增加了互动装置的展品能够增强动感和多感官体验的参与, 使得参观者特别是儿童更深入地参与、讨论和反思 (Huang et al., 2018)。

3. 正式学习与非正式学习的连接研究

在“非正式 STEAM 学习创新在学校中的应用、扩散和可持续性研究”专题论坛上, 西北大学和赫尔辛基大学的研究者探讨了非正式 STEAM 学习项

目 FUSE Studio 的生命周期及其在不同地区的学校中应用的适应性和实施的完整性。该专题论坛所涉及的四项研究通过关注不同学校背景下的教育创新案例, 将 FUSE 创新项目在正式学习环境中实施的生命周期概念化为进入、扎根和扩散三个阶段: 1) 进入: 学校决定如何实施和调整基础设施以适应 FUSE 的引入; 2) 扎根: 当地学校的教育者与大学的 FUSE 团队合作, 使 FUSE 在当地学校稳定下来; 3) 扩散: FUSE 从一开始的 2 个校外活动案例, 扩展至跨越美国和芬兰两个国家的 136 个校内活动案例 (Stevens et al., 2018)。

(五) 基于设计的研究

设计研究是学习科学原生的方法论, 也是国际学习科学研究共同体广泛采用的一种研究方法。本届大会会有 88 篇论文明确说明使用了设计研究方法或是对设计研究进行了探讨, 占比达到 21%。

来自伊利诺伊大学芝加哥分校、西北大学、华盛顿大学、芝加哥林贝聿嘉诺特巴特自然博物馆、芝加哥历史博物馆、林肯公园动物园、科罗拉多大学波德分校、范德堡大学的研究者重点交流了五方面的问题: 1) 重新厘清研究与设计之间的合作关系, 即谁设计, 谁研究, 谁学习; 2) 重新分析研究活动本身, 包括研究项目与设计生命周期; 3) 从时间、空间、社会组织和分析单元等不同维度对学习过程进行研究; 4) 对学习过程与设计工作进行历史化的记录分析; 5) 将权力关系纳入学习与研究的核心议题 (Melendez et al., 2018)。

设计研究领域另一个新进展是“基于设计的实施研究” (design-based implementation research) 理论及模型的提出与运用。基于设计的实施研究将设计与实施研究 (implementation research) 整合起来, 通过在研究与实践之间建立新的合作关系, 促进有效的、可推广的、可持续的教育干预的设计与实施。设计研究和基于设计的实施研究都非常强调面向复杂实践中的真实问题, 通过理论研究者与实践者的密切合作和迭代设计, 提升理论和改进实践。但设计研究更强调干预 (教育教学创新) 的设计、改进与检验, 重在“设计”本身, 基于设计的实施研究更强调干预如何在更大范围、更长时间内得到推广, 重在“设计的实施”。对研究者而言, 这意味着在进行设计研究时需要更多地关注情境因素, 理解并考

虑学习在各种复杂境脉中是如何发生的, 为什么会发生, 以及干预的设计如何适应不同情境。基于设计的实施研究有四大核心原则: 1) 从利益相关者的多元视角, 聚焦实践中长期存在的问题; 2) 共同开展迭代的、协作的设计; 3) 设计所生成的理论和知识既要适用于课堂学习, 也要能够在系统层面实施; 4) 为系统开展持续性变革培养能力 (Fishman et al., 2013)。

日本静冈大学研究者介绍了他们运用基于设计的实施研究在学校开展的为期3年的课例设计研究, 帮助教师运用社会语义网络分析 (socio-semantic network analysis) 工具理解学生如何开展会话及参与协作学习。他们还通过举行由不同利益相关者参与的讨论会, 从不同视角审视设计研究, 并通过在不同学校实施干预, 促进干预在更大系统内的推广 (Oshima et al., 2018)。香港大学罗陆慧英 (Nancy Law) 等认为, 创新/实施网络 (innovation/implementation networks) 是组织基于设计的实施研究的常见形态。在创新/实施网络中, 不同学校的个体境脉可能会对创新的实施造成不同影响, 产生不同的推广效果。他们调查了在同一个创新/实施网络中的两所学校, 两者在起初两年都采用了相似的改革路径, 但第三年的最终结果却相差很大, 进一步分析发现校外学习架构设计的精细程度、领导力在校内外学习中的介入、校本学习互动质量决定着同一个创新/实施网络中不同学校的实施结果 (Law et al., 2018)。

(六) 学习分析研究

随着大数据在教育领域的推进, 学习分析工具迅速发展。西北大学研究者将定性研究与学习分析相结合, 运用自动化课堂视频分析系统评价教师知识, 并预测教师表现 (Sherin et al., 2018)。悉尼科技大学研究者设计了具有支持功能的学习分析方法, 通过与实践应用情境密切相关的方式支持设计共享和访问 (Knight et al., 2018)。

多模态学习分析扩展了学习分析的范围, 通过对实体世界或虚拟世界中诸如语音、书写、素描、面部表情、手势、对象操作、工具使用、人工制品构建等更自然的学习信号的捕获、处理, 对学习过程进行分析 (Ochoa et al., 2016)。如何同步记录并测量、统计和分析多重感知数据? 如何整合其他学习分析技

术并发挥作用? 如何利用多模态学习分析促进学习变革? 这些都是学习分析研究的新方向。研究者还讨论了如何在多模态环境和跨模态环境下设计和研究“意义的创生” (meaning making), 并基于社会文化和符号学理论, 探索如何以新的方式识别新的学习信号, 及如何根据这些新的信号和方式对教育实践和机构进行重新组织 (Adams et al., 2018)。哈佛大学研究者使用基于微软体感交互技术传感器的多模态方法对42组没有编程经验的学生进行实验, 要求学生设计机器人言语表达和言语解释, 结果显示, 多模态数据收集方法能捕捉和支持学生的协作和有效沟通 (Starr et al., 2018)。

(七) 教学模式与策略研究

教学模式和教学策略的变革是实现学习改进的根本途径。本届大会相当数量的研究关注教学模式、方法和策略。加州大学洛杉矶分校研究者提出, 教师在课堂教学中可以将戏剧即兴表演和建构主义教学方法结合起来, 通过即兴表演教学模式支持学生的科学探究。他们通过基于技术增进的游戏环境的混合现实模拟, 运用即兴表演教学促进6-8岁幼儿学习复杂科学概念, 结果表明, 该教学模式支持了探究性科学课堂的有效互动 (Dahn et al., 2018)。鲁汶大学研究者以医学本科生为实验对象, 基于多模态数据流分析视角, 对“为了问题解决的教学” (teaching for problem-solving) 和“通过问题解决的教学” (teaching through problem-solving) 两种模式下学生的认知和情感进行比较, 结果显示, 这两种教学模式下学生的概念理解没有显著差异, 但在情感层面有差异, 教学前针对新问题提出解决方案可以促进更深层的学习, 使教学更具互动性和以学生为中心 (Raes et al., 2018)。

弗莱堡大学研究者对“从错误中学习” (learning from errors) 进行了研究, 认为对典型错误进行阐述, 并将这些错误的解决方案与正确的解决方案进行比较对学习至关重要。他们比较了学生解决相同问题的三种不同方法: 1) 使用正确的解决方案, 2) 使用正确的解决方案和典型的错误解决方案, 3) 使用正确的解决方案和典型的错误解决方案, 并在提示下比较这些方案。研究发现只有那些被提示比较解决方案的学生才能从错误的解决方案中获益 (Loibl & Leuders, 2018)。

(八) 教师学习研究

此次大会关于教师学习的研究不仅涉及传统的职前教师、在职教师, 还关注教育领导者、大学助教等新的研究对象, 研究主题集中在如何灵活运用教学技术促进教师学习, 教师如何应对新标准、新技术、新内容等给教学实践带来的新挑战, 以及如何设计教师学习环境帮助发展教学实践等。

来自德国、荷兰、美国、以色列等六所大学的研究者通过对四个不同研究的探讨, 分析了教师进行课堂实时分析时需要什么信息、教师的主观意愿与可观察到的学生需求之间如何平衡、教师如何运用教学组织工具提供的即时数据来分配自己的教学时间或处理小组学习中的关键事件、教师的先前经验如何影响他们对教学组织工具的运用、教师自身和教学组织工具各应承担什么角色等问题(van Leeuwen et al., 2018)。

国际学习科学学会现任主席威廉·桑多瓦尔(William A. Sandoval)等认为《下一代科学标准》(Next Generation Science Standard)要求教师转变科学教学实践, 因而需要探索相应的教师专业发展模式回应这一挑战。但通过持续一年的教师专业发展项目, 他们发现教师本身对这一标准提出的科学实践缺乏深度理解, 也就很难让学生参与此类科学实践, 而且教师的教学设计能力也很难满足改变自身科学教学实践的需求。对此他们提出要给教师更多的学习时间, 而且要为其提供更多的基于《下一代科学标准》的教学设计模板, 真正帮助教师转变教学实践。此外, 如何从学校或学区系统层面重新设计教师的工作空间结构(workplace structures)也应成为学习科学的研究议题(Sandoval et al., 2018)。麻省理工学院研究者开发设计了6种不同的教师教学实践培训活动, 通过游戏和模拟等形式让教师在充满乐趣和创造性的活动中对教学中的关键问题或事件进行排练和反思, 为教师教育引入了新的形式(Reich et al., 2018)。

教育创新的传播与大规模推广应用需要有力的教育领导, 因而教育领导者的学习与专业发展也成为教师学习研究一个新的关注点。科罗拉多大学波德分校研究者基于行动者网络理论(actor network theory), 设计并运用了“本州影响力人物表”(state influence charts)和“行动者网络地图”(actor network

maps)两种表征工具, 帮助科学教育领导者感知和判断所在州在推行科学教育改革时谁是权力的拥有者, 哪些是改革必须处理好的关系, 影响改革的关键要素之间具有哪些联系以及如何促进相互间的沟通等。通过对复杂的教育系统的表征, 这些科学教育领导者可以分析所在州教育系统的复杂性和适应性, 进而理解自身所在的网络, 识别教育改革的作用点, 理解各种教育干预对整体教育系统的影响, 并且提高他们的改革能力(Riedy et al., 2018)。

二、总结与思考

通过上述梳理和解读, 我们可以得出当前国际学习科学研究以下四个主要特征和趋势。

(一) 始终关注真实境脉特别是教育创新进程中的学习

学习科学脱胎于对认知科学过于专注于实验室研究的反思, 认为认知科学的关注对象和研究方法过于远离人在真实世界中认知发展的实际, 忽略了学习所处的真实境脉的复杂性(赵健等, 2007)。因此它自诞生之初就决意要离开传统的实验室环境, 到学校、家庭、工作场所、社区等各种真实境脉中去研究学习, 这也是国际学习科学研究学会的重要宗旨。ICLS2018充分延续和体现了这一宗旨, 甚至走得更远。

这也从另一个方面回答了为什么会议中几乎见不到纯粹的实验室传统的脑科学和认知神经科学研究这一问题。因为正如两位大会主席所说, 学习科学研究者有两种身份, 一是科学家, 二是教育者(Kay & Luckin, 2018)。作为科学家, 学习科学研究者需要去揭开学习发生过程和机制的奥秘, 而作为教育者则需要运用这些发现去设计和创造更有效的创新学习环境, 以便更好地学与教。脑科学和认知神经科学是学习科学的重要基础, 也是学习研究的一个重要层次, 但不能将之等同于学习科学, 反之也不能将学习科学简单窄化为脑科学或认知神经科学。学习科学研究的重要使命应该始终面向真实世界中的复杂学习。

(二) 研究方法日趋精细和精准

和20世纪90年代相比, 学习科学理论勃兴的“黄金年代”已经过去, 但经过三十年大量的研究积累, 今天的学习科学研究在方法上更细致精准, 所运

用的视角和工具也更多元,更能适应教育与学习的复杂性和系统性。从本届大会可见,学习科学领域原生的设计研究的方法论自身正在迭代发展,更有力地引导着研究者“在学习者多样性的真实教学场景中开展迭代精细化研究”(裴新宁, 2018)。此外,多模态学习分析方法和技术系统正在快速发展,使得从生物学、认知神经科学、心理学、行为科学等不同水平层次以及从时间、空间、社会文化结构等不同分析维度对学习进行分析的思想和取向能够在技术手段上得到更好的实现与支撑,由此获得的丰富且多元的数据为学习分析提供了更坚实的基础,也更能促进对学习过程和本质的深刻理解。

(三)既关注“有技术的学习”,也关注“无技术的学习”

学习科学有两大目标,一是更好地理解学习的认知过程和社会过程,二是基于这些理解重新设计课堂学习环境和其他学习环境(索耶, 2010)。信息技术在学习科学实现这两大目标的过程中发挥着不可替代的作用,特别是如何利用各种新技术设计和开发学习环境,以及如何研究学习者在这些创新型学习环境中的学习,一直是学习科学研究的重要主题。国际学习科学学会每两年举行一次的计算机支持的协作学习国际大会是对技术支持的协作学习的集中探讨,但本届学习科学国际大会依然有很多相关研究呈现。值得注意的是,本次会议强调要对数字时代的学习进行“重思”,在数字时代已成为讨论学习的基本语境的背景下,既要关注有技术支持的学习,也要关注无技术支持的学习,重点是理解学习的本质、过程和机制,以及如何促进学习,从而影响教育技术的商业化发展。

(四)愈加重视学习创新的推广与传播

学习科学的诞生本身是学习领域研究创新发展的结果。它之所以能在短短三十年迅速发展成为一个广受关注的重要领域并成为很多国家教育政策与实践改革的基础,很大程度上源于它研究学与教所采用的新观念、新方法、新发现以及为促进学习而设计的各种新环境。创新是学习科学的内在基因,学习科学强调创新,且越来越重视如何在更大范围和更大规模,以及如何在教育生态系统中的多样化语境下实施、推广和传播学习创新。

[参考文献]

- [1] Abrahamson, D., Andrade, A., & Lindwall, O. (2018). Moving forward: In search of synergy across diverse views on the role of physical movement in design for STEM education [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1243-1250.
- [2] Acosta, A., & Slotta, J. D. (2018). Representations of progress in a learning community curriculum for Grade 12 biology [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:432-439.
- [3] Adams, J. D., Barma, S., & Vincent, M. (2018). Unpacking signs of learning in complex social environments: Desettling neoliberal market-driven educational methodologies, epistemologies and recognitions of learning [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1320-1327.
- [4] Anderson, E. R., Gupta, A., & Philip, T. M. (2018). Knowledge analysis outside the STEM classroom [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1219-1226.
- [5] Andriessen, J., Baker, M., & van der Puil, C. (2011). Socio-cognitive tension in collaborative working relations [A]. In S. Ludvigsen, A. Lund, I. Rasmussen & R. Saljo (Eds.), Learning Across Sites: New Tools, Infrastructures and Practices [M]. London: Routledge:222-242.
- [6] Askari, E., Brandon, D., & Galvin, S. (2018). Youth, learning and social media in K-12 education: The state of the field [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:344-351.
- [7] Asterhan, C., & Resnick, M. S. (2018). Refutation text and argumentation to promote conceptual change [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 400-407.
- [8] Barron, B. (2003). When smart groups fail [J]. The Journal of the Learning Sciences, 12(3):307-359.
- [9] Baylor, A. L. (2018). Three research directions for affective learning technologies [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1843-1848.
- [10] Betser, S., & Martin, L. M. (2018). Engineering discourse development in an informal youth-driven maker club [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:847-854.
- [11] Brady, K., Cho, S. J., & Narasimham, G. (2018). Is scrolling disrupting while reading? [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:152-159.
- [12] Chan, C., Xu, C., & Lin, F. (2018). Knowledge building

inquiry and reflection in developing children's epistemology of science [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 895-904.

[13] Dahn, M., Enyedy, N., & Danish, J. (2018). How teachers use instructional improvisation to organize science discourse and learning in a mixed reality environment [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 72-79.

[14] Elliott, C. H., Radke, S. C., & Ma, J. Y. (2018). A focus on contribution towards product and performance in collaborative design [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 48-55.

[15] Fishman, B. J., Penuel, W. R., Allen, A.-R., Cheng, B. H., & Sabelli, N. (2013). Design-based implementation research: An emerging model for transforming the relationship of research and practice [A]. In B. J. Fishman & W. R. Penuel (Eds.), *National Society for the Study of Education* [M], 112(2):136-156.

[16] Furtak, J. D., & Tayne, K. (2018). Mobilizing learning progressions for teacher use: Examining the utility of outside learning progressions in task co-design [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 520-527.

[17] Gadgil, S., Braun, M., & Hovis, K. (2018). Investigating the impact of an online collaboration course on students' attitudes and learning [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 536-543.

[18] Georgiou, Y., & Kyza, E. A. (2018). Investigating the coupling of narrative and locality in augmented reality educational activities: Effects on students' immersion and learning gains [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 392-399.

[19] Green, J. L. (2018). Developing ethnographic eyes: Tracing learning processes and practices across multiple levels of times, space, and sociocultural configurations [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 4.

[20] Gresalfi, M., Horn, I. S., & Jasien, L. (2018). Playful mathematics learning: Beyond early childhood and sugar-coating [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 1335-1344.

[21] Hall, A. H., & Goldman, S. R. (2018). Pathways to literary reasoning: Bridging text and world [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 440-447.

[22] Holbert, N., & Thanapornsanguth, S. (2018). Expanding

the maker movement by recentering "building for others" in construction activities [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 488-495.

[23] Huang, H., Lo, W. H., & Ng, K. H. (2018). Enhancing reflective learning experiences in museums through interactive installations [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 776-783.

[24] Jasien, L., & Horn, I. S. (2018). "Ohhh, now I can do it!" school-age children's spontaneous mathematical sensemaking in construction play [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 624-631.

[25] Kafai, Y., Horn, M., & Danish, J. (2018). Affordances of digital, textile and living media for designing and learning biology in K-12 education [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 1275-1282.

[26] Kay, J., & Luckin, R. (2018). Preface [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: xi-xii.

[27] Keifert, D., Krist, C., & Scipio, D. A. (2018). Epistemic agency as a members' experience [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 192-199.

[28] Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2011). Task complexity as a driver for collaborative learning efficiency: The collective working-memory effect [J]. *Applied Cognitive Psychology*, 25(4):615-624.

[29] Knight, S., Shibani, A., & Shum, S. B. (2018). Augmenting formative writing assessment with learning analytics: A design abstraction approach [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 1783-1790.

[30] Ko, M., & Krist, C. (2018). Redistributing epistemic agency: How teachers open up space for meaningful participation in science [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 232-239.

[31] Krist, C., & Suárez, E. A. (2018). Doing science with fidelity to persons: Instantiations of caring participation in science practices [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 424-431.

[32] Langer-Osuna, J., Gargroetzi, E., & Chavez, R. (2018). Rethinking loafers: Understanding the productive functions of off-task talk during collaborative mathematics problem-solving [A]. The 13th Interna-

- tional Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:745-751.
- [33] Law, N., Lee, Y., & Wong-Loke, C. (2018). Determinants of school level success in design-based innovation networks [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:96-103.
- [34] Loibl, K., & Leuders, T. (2018). Learning from errors - The effect of comparison prompts in instruction after problem solving settings [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 216-223.
- [35] McBride, E., Vitale, J., & Linn, M. (2018). Learning design through science vs. science through design [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1393-1394.
- [36] Melendez, J. W., Radinsky, J., & Vossoughi, S. (2018). Community-based design partnerships: Examples from a new generation of CHAT/DBR [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 1312-1319.
- [37] Molinari, G., & Avry, S. (2018). Flow in computer-supported collaborative problem-solving [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:184-191.
- [38] Muukkonen, H., Lakkala, M., & Hakkarainen, K. (2009). Technology-enhanced progressive inquiry in higher education [A]. In M. Khosrow-Pour, D. B. A. (Ed.), *Encyclopedia of Information Science and Technology* (2nd edition). Hershey, PA: IGI Global: 3714-3720.
- [39] National Research Council (NRC) (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in Grades K-8* [M]. Washington, DC: National Academies Press:219-226.
- [40] Nemirovsky, R., de Freitas, E., & O'Brien, K. (2018). Video data and the learning event: Four case studies [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1195-1202.
- [41] Ochoa, X., Weibel, N., & Worsley, M. (2016). Multimodal learning analytics data challenges [A]. The 6th International Conference on Learning Analytics & Knowledge [C]. Edinburgh, United Kingdom:498-499.
- [42] Ogle, T., Hicks, D., & Johnson, A. (2018). Authentic problem-based learning with augmented reality [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:136-143.
- [43] Oshima J., Oshima, R., & Chiyonishio, Y. (2018). A new approach to lesson study practice in Japan from the DBIR perspective [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 673-680.
- [44] Panorkou, N. (2018). Rethinking the teaching and learning of area measurement [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:863-870.
- [45] 裴新宁(2018). 学习科学与科学教育的共同演进——与国际学习科学学会前主席马西娅·林教授对话[J]. *开放教育研究*, 24(4):4-12.
- [46] Pellegrino, J. W., Gane, B. D., & Zaidi, S. Z. (2018). The challenge of assessing "knowledge in use": Examples from three-dimensional science learning and instruction [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1211-1218.
- [47] Proctor, C., & Blikstein, P. (2018). How broad is computational thinking? A longitudinal study of practices shaping learning in computer science [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:544-551.
- [48] R. 基思·索耶(2010). *剑桥学习科学手册* [M]. 徐晓东等译. 北京:教育科学出版社:1-4.
- [49] Ramey, K. E., Stevens, R., & Uttal, D. (2018). STEAM learning in an in-school makerspace: The role of distributed spatial sense-making [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 168-175.
- [50] Raes, A., Vanneste, P., & Vens, C. (2018). Teaching for versus through problem solving: Impact on teaching and learning [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:408-415.
- [51] Reich, J., Kim, Y. J., & Robinson, K. (2018). Teacher practice spaces: Examples and design considerations [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:648-655.
- [52] Riedy, R., Horne, K. V., & Bell, P. (2018). Mapping networks to help education leaders gain insights into complex educational systems [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom: 656-662.
- [53] Roque, R., & Jain, R. (2018). Becoming facilitators of creative computing in out-of-school settings [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:592-599.
- [54] Samarapungavan, A., Clase, K., & Pelaez, N. (2018). Unpacking dimensions of evidentiary knowledge and reasoning in the teaching and learning of science [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018 [C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1251-1258.
- [55] Sandoval, W. A., Kwako, A. J., & Modrek, A. S.

- (2018). Patterns of classroom talk through participation in discourse-focused teacher professional development[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:760-767.
- [56] Searle, K. A., Casort, T., & Litts, B. K. (2018). Cultural repertoires: Indigenous youth creating with place and story[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:697-704.
- [57] Sherin, B., Kersting, N., & Berland, M. (2018). Learning analytics in support of qualitative analysis[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:464-471.
- [58] Shum, S. B. (2018). Transitioning education's knowledge infrastructure: Shaping design or shouting from the touchline? [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:5.
- [59] Starr, E. L., Reilly, J. M., & Schneider, B. (2018). Toward using multi-modal learning analytics to support and measure collaboration in co-located dyads[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:448-455.
- [60] Stevens, R., Ramey, K. E., & Meyerhoff, P. (2018). Exploring the adoption, spread, and sustainability of an informal STEAM learning innovation in schools[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1203-1210.
- [61] Suárez, M., Tzou, C., & Bang, M. (2018). Designing for axiological innovation within family-centered learning environments[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1187-1194.
- [62] Swanson, H., Irgens, G. A., & Bain, C. (2018). Characterizing computational thinking in high school science[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:871-878.
- [63] Tabak, I. (2018). Digital footprints and shoes that don't fit [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:3.
- [64] Tissenbaum, M., Sheldon, J., & Sherman, M. A. (2018). The state of the field in computational thinking assessment[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1304-1311.
- [65] van Leeuwen, A., Rummel, N., & Holstein, K. (2018). Orchestration tools for teachers in the context of individual and collaborative learning: What information do teachers need and what do they do with it? [A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:1227-1234.
- [66] Vedder-Weiss, D. (2018). Science engagement and identities in everyday family life[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:41-47.
- [67] Wen, Y., & Chen, W. (2018). Chinese character composition game for collaborative language learning[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:208-215.
- [68] Wu, S. P. W., & Rau, M. A. (2018). Collaboration scripts should focus on shared models, not on drawings, to help students translate between representations[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:504-511.
- [69] Xie, B., Reilly, J. M., & Dich, Y. L. (2018). Augmenting qualitative analyses of collaborative learning groups through multi-modal sensing[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:608-615.
- [70] Yoon, S., Park, M., & Anderson, E. (2018). Identifying reflective and non-reflective group consensus strategies for evidence-based scientific argumentation[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:224-231.
- [71] Zivic, A., Smith, J. F., & Reiser, B. (2018). Negotiating epistemic agency and target learning goals: Supporting Coherence from the students' perspective[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:25-32.
- [72] Zambrano R., J., Kirschner, F., & Kirschner, P. (2018). The effect of the prior collaborative experience on the effectiveness and efficiency of collaborative learning[A]. The 13th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2018[C]. June 23-27, 2018, London, United Kingdom:112-119.
- [73] 赵健, 郑大年, 任友群, 裴新宁(2007). 学习科学研究之发展综述[J]. 开放教育研究, 13(2):15-20.

(编辑:李学书)

Rethinking Learning in the Digital Age and Making the Learning Sciences Count: An Overview of 13th International Conference of the Learning Sciences

WANG Mei¹, LIAO Yuan², HUANG Lu³ & PEI Xinning⁴

- (1. School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
2. Department of Educational Information Technology, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
3. Teacher Education College, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
4. Learning Sciences Center, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: *The International Conference of the Learning Sciences (ICLS), held bi-annually, is a major event in the field of international research on the learning sciences. Focusing on ICLS2018 held in London, this paper introduces the general situation and theme background of the conference based on the on-site participation experience and literature review, and sorts out the eight threads of international research of the learning sciences as reflected by the conference tracks: (1) Learning research in the context of ICT; (2) Learning research in the content area; (3) Research on collaborative learning; (4) Learning research across diverse contexts; (5) Design-based research; (6) Learning analytics research; (7) Instructional models and strategies research; (8) Teacher learning research. Finally, this paper summarizes the four main characteristics and trends of current international research on the learning sciences: (1) the learning sciences has always been concerned with learning in the real-world context, especially the learning problems in the process of educational innovation; (2) the research methodology of the learning sciences is increasingly sophisticated and precise; (3) the learning sciences focuses on not only "learning with technology", but also "learning without technology"; (4) the learning sciences pays more attention to the scaling and dissemination of learning innovation. By tracking the latest research in the field of international learning sciences, this paper provides a reference for the research and practice of learning science in China.*

Key words: *ICLS2018; the learning sciences; ICT; science education; collaborative learning; design-based research; learning analytics; instructional models; teacher learning*