

# 学习科学赋能教育：理论框架与实践方向

## ——UNESCO《学习科学对教育的启示》报告要点与思考

范文翔<sup>1,2</sup> 陆成钢<sup>2</sup>

(1. 杭州师范大学 中国教育现代化研究院, 浙江杭州 311121; 2. 杭州师范大学 经亨颐教育学院, 浙江杭州 311121)

**[摘要]** 为应对全球学习危机, 推动包容、公平的优质教育体系建设, 促进联合国可持续发展目标4的实现, 联合国教科文组织发布了《学习科学对教育的启示: 利用科学知识促进教与学创新》报告。该报告指出, 可以通过开展主动愉悦学习、重视学生高阶能力培养与探索不同学习环境协同育人等方式, 应对全球学习挑战; 针对学习科学研究成果与教育实践间的“转化鸿沟”, 鼓励教师持续应用六阶段“旅程”模型, 促进学习科学成果的教学实践应用。报告还认为, 提升学龄前儿童的元认知、为婴幼儿及其家庭提供发展支持、帮助儿童克服阅读障碍、利用数字技术促进以学生为中心的学习, 是学习科学赋能未来教育变革的实践方向。为实现美好愿景, 报告指出需要革新教育理念, 促进学习科学成果的实践转化, 构建涵盖婴幼儿阶段的全周期支持体系, 利用智能技术实现教育的精准赋能。

**[关键词]** 学习科学; 未来教育; 全球学习挑战; 联合国教科文组织

**[中图分类号]** G40-057 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1007-2179(2026)02-0028-08

### 一、问题提出

在联合国教科文组织等的协调与推动下, 全球主权国家、政府间国际组织、国际非政府组织及其他组织机构逐渐达成共识, 致力于构建包容、公平的优质教育。全球教育虽然在公平、包容与质量等方面取得进步, 但面临的问题与挑战依然严峻: 时至今日仍有数亿青少年面临失学困境, 近一半在

校生未掌握基本阅读和算术技能, 贫困地区教师数量依旧严重不足且缺乏必要培训(UNESCO, 2024a)。学习科学专门研究人如何学习及如何支持学习, 涉及认知科学、生物学、生理学、神经科学等。这些学科的交叉融合, 能有效揭示认知规律与学习发生的内在机制、识别学习障碍并推动个性化学习与教育公平, 为破解教育困境提供实证依据与路径指导。面对当前全球性学习危机, 基于学习科学的理

**[收稿日期]** 2025-12-30 **[修回日期]** 2026-02-11 **[DOI编码]** 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2026.02.003

**[基金项目]** 2026年度浙江省哲学社会科学规划重点课题“智能技术支持的跨学科主题学习内容自适应整合研究”(26NDJC044Z), 杭州市哲学社会科学规划钱塘青年社科学者专项课题“基于生成式人工智能的‘可信科普’研究”(2025QTQN18)。

**[作者简介]** 范文翔, 博士, 杭州师范大学中国教育现代化研究院研究员, 杭州师范大学经亨颐教育学院副教授, 研究方向: STEM与跨学科教育、智能技术与教育应用、教育技术基本理论等(562038951@qq.com); 陆成钢, 博士研究生, 杭州师范大学经亨颐教育学院, 研究方向: 智能技术与教育应用、教育技术基本理论(2689570930@qq.com)。

**[引用信息]** 范文翔, 陆成钢(2026). 学习科学赋能教育: 理论框架与实践方向——UNESCO《学习科学对教育的启示》报告要点与思考[J]. 开放教育研究, 32(2): 28-35.

论研究与实践探索, 有望推动全球教育体系实现更加公平、包容与高质量的愿景(梁林梅等, 2022)。

联合国教科文组织发布的《世界为何需要快乐学校: 全球学习幸福感报告》提出了未来教育构想框架, 指出应以学习科学作为未来教育的基础(UNESCO, 2024b)。然而, 学习科学研究成果与教育实践之间存在转化鸿沟, 学习科学成果无法有效助力全球教育朝更加包容、公平与优质的方向发展。鉴于此, 联合国教科文组织发布《学习科学对教育的启示: 利用科学知识促进教与学创新》(下文简称《报告》), 旨在弥合学习科学成果与教育实践之间的差距, 为应对全球性学习危机提供理论依据和实践参考(UNESCO, 2024c)。

## 二、理论框架

《报告》指出, 弥合学习科学研究成果与教育实践的转化鸿沟, 实现包容、公平的优质教育可持续发展目标, 应厘清学习科学如何应对全球学习挑战与如何促进学习科学研究成果的教学实践应用这两个关键问题。

### (一) 学习科学如何应对全球学习挑战

从学习科学视角看, 遵循人类大脑学习的方式开展教学, 更有助于学生的全面发展。然而, 《报告》指出, 世界各地课堂使用的典型教学方式与学习科学主张的学生最佳学习方式并不一致, 甚至是对立的。为弥合转化鸿沟, 发挥学习科学理论成果应对全球学习挑战与未来教育变革的积极作用, 《报告》提出以下建议:

#### 1. 鼓励开展主动愉悦学习

为提升学习效能, 实现学生学业成绩的量化增

长, 《报告》提出“主动愉悦学习”(active playful learning)框架(见图1)(Nesbitt et al., 2023)。它整合当代学习科学核心理念, 从学习的背景、方式与内容三个维度, 展示如何构建更加有效的未来教育图景。

在背景维度, 该框架强调融入家庭和社会文化价值观, 主张学校、家庭与社会积极开展多元合作, 鼓励在学生正式学习中建立与日常生活经验的联系; 在方式维度, 主张变革学习方式, 开展主动学习、有吸引力的学习、有意义的学习、社会化学习、探索和试错学习及令人感到愉悦的学习; 在内容维度, 强调培养学生的协作、沟通、内容理解、批判性思维、创新创造及自信等“6C”能力, 更好地为学生终身学习和未来职业发展作准备。

#### 2. 重视培养高阶能力

在21世纪社会高速发展的时代背景下, 教育目标从单一的识字、计算等基础技能传授, 转向对学生综合素质的全面培养。尽管基础技能对学生学业与后续职业发展意义重大, 但要使学生在新时代的复杂挑战中实现全面发展并取得成功, 需注重培养学生“6C”高阶能力:

——协作技能方面, 加强学生合作、社交及互动行为的养成, 并通过协作增进成员对共同学习目标的理解, 最终达成发展学生协作能力的目标;

——沟通能力方面, 鼓励学生在协作的基础上开展回应式对话, 在“一问一答”的动态互动中加深对问题的理解, 提升沟通能力;

——内容理解力方面, 让学生超越对问题的表层理解, 增强知识理解的广度和深度, 实现对问题的综合理解和分析;

——批判性思维方面, 开展鼓励式教育, 引导

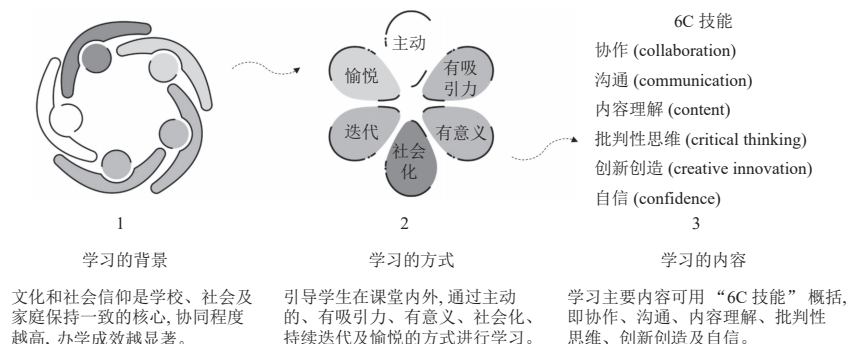


图1 “主动愉悦学习”框架

学生形成敢于提问与探究的学习习惯, 从而保持好奇心, 发展批判性思维;

——创新创造能力方面, 从兴趣和经验出发, 让学生自由探索和创作, 获得对学习内容的深度理解, 实现基于学习的创新与创造;

——自信方面, 培养学生面对失败的勇气及失败后继续坚持的毅力, 增强自信心。

### 3. 探索不同学习环境协同育人

学习环境类型多种多样, 不仅有以学校为代表的正式学习环境、以家庭和社区为代表的非正式学习环境, 还有物理学习环境、数字化学习环境。《报告》认为面向未来教育, 应探索从不同学习环境、不同维度为学生发展提供支持。

在以学校为代表的正式学习环境层面, 《报告》介绍了美国新罕布什尔州幼儿园的游戏化学习案例。该园通过全面推行游戏化学习模式, 构建社交互动性强且愉悦的学习环境, 强化学生在学习过程中的主体性地位。

在以家庭和社区为代表的非正式学习环境层面, 《报告》介绍了“好玩的学习景观”(playful learning landscapes)项目。该项目将公共汽车站、超市、图书馆与公园等社区空间重构为非正式学习环境, 引导学生开展主动、有意义、有吸引力、有趣的非正式学习活动。

在以应用程序为代表的数字化学习环境层面, 《报告》指出当前不少主流教育应用程序都存在与学习科学理论框架脱节的现象。《报告》建议加强教育应用开发者与学习科学领域研究人员之间的合作, 探索人工智能等新兴技术的教育创新应用。

#### (二) 如何促进学习科学成果的教学实践应用

《报告》指出, 针对教育领域的转化鸿沟问题, 虽有政府政策支持、学校资源投入及学界协作等多重保障, 但教师对学习科学研究成果的接受度依然较低。这直接导致大量经过科学验证、能有效

提升教学质量和学习成效的研究成果, 无法及时在教学实践中推广与应用。对此, 《报告》提出六阶段旅程(six-stage journey)模型, 确保教师持续应用学习科学研究成果(见图2)。该旅程模型分参与、理解、评估、承诺、适应和维持六阶段(Howard-Jones et al., 2025)。

#### 1. 参与

教师不仅要意识到学习科学研究成果的存在, 还须参与具体研究才能真正理解或评价它。为鼓励教师参与学习科学研究, 《报告》指出可以依据心理学与神经科学的发现, 向教师精准推送感兴趣的学习科学内容, 巧妙融入幽默、惊喜等元素, 通过社会奖励、合作等方式, 鼓励教师参与学习科学研究。

#### 2. 理解

教师受认知负荷与先验知识的影响, 对学习科学研究内容的理解差异较大。《报告》建议, 采用模块化、可视化方式呈现内容, 降低教师的认知负荷; 开展调研, 结合社交媒体、传单、海报等方式, 帮助教师将学习科学理念与先验知识相衔接, 深化对相关研究成果的理解。

#### 3. 评估

教师依据自身想法、价值观与信仰评估学习科学研究成果。若教师评估存在偏见, 或认为成果未达到心理预期, 会制约其在教学实践中的转化应用。《报告》建议引导教师将学习科学研究成果与教育实际、成功案例相联系, 强化其对研究成果价值的认同, 使其能客观地开展评估工作。

#### 4. 承诺

教师会根据评估结果, 思考是否开展具体的实践应用。尽管部分教师已认可其应用价值, 但受精力、时间与资源的限制, 往往难以作出实践应用承诺。对此, 《报告》建议要给出切实可行的应用形式, 鼓励教师开展实践试用, 提升其教学自我效能感, 进而促使教师作出长期的实践承诺。

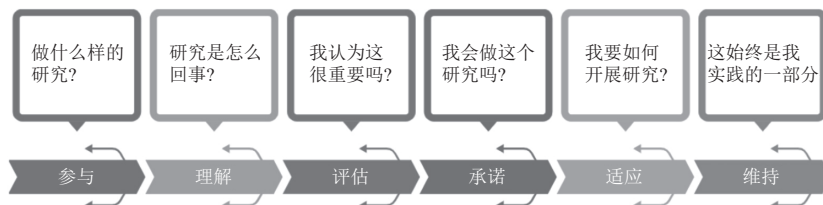


图2 六阶段“旅程”模型

### 5. 适应

教师作出实践承诺后,通常需要通过适应性调整,使研究成果契合实际教学。《报告》建议为教师提供必要的支持与指导,使其能根据教学实际开展适应性应用与优化调整;通过过程监测与效果评估,帮助教师了解实践成效及不足,为教学持续改进提供依据,推动学习科学研究成果适配教学实践。

### 6. 维持

教师能否在教学中持续开展应用,主要受自下而上和自上而下两种驱动机制影响:一方面,教师应持续改进教学习惯与思维方式,强化持续应用的内在自觉;另一方面,学校管理者应具备前瞻视野与扎实的学习科学素养,为教师提供个性化支持,确保实践应用长效开展。

## 三、实践方向

《报告》提出在前述学习科学赋能未来教育理论框架的指导下,教育主体还需在具体实践中推动未来教育变革与发展,应通过提升学龄前儿童的元认知、为婴幼儿及其家庭提供发展支持、帮助儿童克服阅读障碍、利用数字技术促进以学生为中心的学习等,推动未来教育转型与变革,加快实现联合国可持续发展目标4(sustainable development goals 4)。

### (一)提升学龄前儿童的元认知水平

元认知对不同学段学生的学业成绩有积极影响,覆盖阅读、数学和科学等领域(De Boer et al., 2018)。研究表明,家庭社会经济地位会影响学生元认知发展。低社会经济地位家庭学生的元认知能力和自我反思能力相对较弱(Callan et al., 2016)。因此,提升低社会经济背景学生的元认知,有助于缩小其与较高社会经济背景学生的学业成就差距,促进教育公平。

尽管元认知对不同学段学生有积极影响,但《报告》建议重点关注学龄前儿童的元认知,原因在于:一是学界对学生元认知研究多集中在大中小學生,这可能是受“学龄前儿童基本不存在元认知”观点的影响(Veenman et al., 2006)。实际上,儿童3岁时元认知就开始发展了(Bryce & Whitebread, 2012);二是教育不平等在儿童早期就已显现,通过干预学龄前儿童元认知发展,缩小教育不平等,是

最具成本效益的方式。

针对如何提升学龄前儿童的元认知,《报告》对教师提出以下要求:掌握发展学生元认知的知识和技能;学习元认知教学策略,掌握规划、监控和评估学习的方法;调整自身思维模式,帮助学生发展元认知;设置适当挑战,培养学生自我调节能力和元认知能力;积极开展发展元认知的课堂会话;指导学生独立组织、管理学习。学校应为教师学习上述知识提供支持,鼓励其开展实践应用。

然而,实践中鲜有教师这么做,即使有,相关做法占教学时间的比例也不会超过10%(Dignath & Veenman, 2021)。这就需要对教师开展培训干预,助力其在教学中落实学龄前儿童的元认知培养。《报告》提供了教师培训参考方案(见表1),相关研究团队的培训实验验证了方案的有效性。

### (二)为婴幼儿及其家庭提供发展支持

学习在婴幼儿就已经开始。婴幼儿的神经网络处于快速生长与重组期,有非常强的学习力与可塑性。早期经历对婴幼儿神经发育与技能习得至关重要,且有助于减少代际贫困。获得高质量教育支持的婴幼儿,识字、计算、行为及社会情感表现相对更好。由此可见,婴幼儿阶段教育对儿童未来发展具有基础性与奠基性作用。

近年,学界与教育界围绕婴幼儿教育公平开展了大量研究与实践,但仍明显不足:一方面,有充分证据表明婴幼儿阶段是神经发育的关键期,但多数教育举措起步较晚,直到幼儿期(2~3岁左右)才开始实施;另一方面,婴幼儿早期学习主要发生在家庭,许多婴幼儿未能从家庭获得足够刺激与学习机会(McCoy et al., 2018)。《报告》指出,应将儿童早期发展视为一个整体过程,强化对婴幼儿及其家庭的支持,覆盖产前和生命最初几个月的全阶段。

婴幼儿教育举措之所以实施较晚,主要是因为各类风险难以在婴儿期被察觉,无法判断其是否需要教育支持。为破解这一难题,《报告》提出可以依托全球健康脑成像(the brain imaging for global health)项目,通过采集婴幼儿脑神经、认知水平、健康状况和生长环境等数据,评估其身体发育程度与环境的影响,主要包括:通过功能性近红外光谱和脑电图,采集婴幼儿脑成像数据;利用眼动追踪

表 1 教师培训方案

培训流程	培训内容
讲座	解读元认知概念, 介绍发展儿童元认知的方法, 解释其与学业水平、教育不平等的关系(3h)
需求评估	评估儿童元认知发展, 确定需求, 自评自身教学实践的不足(3h)
工具和资源	展示可以发展儿童元认知与提升教师教学成效的工具和资源(2 x 3h)
准备实施	为教师提供支持, 协助其根据实际需求制定个人实践计划(2h)
课内独立实践	
反馈 1	组织第一次会议, 为教师提供实践方法指导、困难解答及问题反馈(2h)
课堂独立实践	
课题组组织课堂观察, 提供及时反馈	
课堂自主实践	
反馈 2 和总结	组织第二次会议, 根据观察结果和阶段进展, 向教师提供针对性反馈并总结(2h)

技术, 评估婴幼儿的神经认知行为; 通过早期学习量表与儿童抑郁量表, 评估特殊儿童的认知发展状况; 通过家庭护理指标、护理者与婴幼儿互动视频及问卷, 评估家庭护理质量; 通过语言环境分析, 评估家庭环境适配度; 通过人体测量、生物样本采集与问卷调查, 收集婴幼儿生物学数据、膳食情况、家庭社会经济水平及父母健康情况等数据。

上述测量评估工作分十个阶段, 覆盖产前、妊娠期及婴儿出生时、出生后 7~14 天、1、5、8、12、18、24 个月等关键阶段。测量评估后, 项目团队会在学龄前(3~5 岁左右)开展随访评估, 以验证测试结果的长期稳定性。数据分析结果显示, 婴幼儿生命初期极易受不利环境因素的影响, 且该影响会严重阻碍其日后的教育与生活。对此, 《报告》建议: 1) 开展婴幼儿发展实证研究, 应将调查和干预节点提前至出生时、产前甚至更早, 重点探究相关因素对婴儿发展的作用机制; 2) 未来政策在推进婴幼儿心理干预措施落地的基础上, 强化现有家庭支持政策, 涵盖产前保健、母乳喂养、感染控制等关键领域; 3) 及时将婴幼儿护理领域的研究成果传递至一线护理人员, 为其提供支持材料、专业技能培训及系统性指导。

### (三) 帮助儿童克服阅读障碍

阅读障碍是最普遍的学习障碍, 困扰着全球约

十分之一的学龄儿童(Wagner et al., 2020)。此类儿童常面临早期学业失败, 增加情绪与行为问题风险, 加之自尊心低与同伴排斥等因素, 易诱发焦虑与抑郁(McNulty, 2003), 导致其与正常学生的学业差距从小学早期持续至青年期, 甚至可能进一步扩大(Duff et al., 2023), 且普遍难以通过正常学习获得高等教育机会(MacCullagh, 2014)。因此, 他们通常需要获得额外教育支持才能达到普通儿童的教育水平, 但多数学校与教师难以提供此类支持。

《报告》指出, 尽早诊断与及时干预是帮助阅读障碍儿童的关键。然而, 当前阅读障碍儿童诊断与干预存在启动晚、效率低、忽视儿童潜在优势、成本费用高等问题。《报告》基于人工智能等技术工具, 提出诊断和干预的新思路: 利用智能技术智能识别阅读障碍儿童特征, 提高识别的准确性和效率; 利用机器学习算法, 分析单词书写与手写模式; 在多模态学习设备中融入机器学习算法, 提升阅读障碍检测的准确性和有效性; 借助智能移动应用程序开展阅读障碍儿童筛查与治疗, 实现降本增效; 利用在线游戏化学习项目, 为阅读障碍儿童打造轻松愉悦的学习环境; 在虚拟现实游戏中融入自然语言处理技术, 提供身临其境的具身体验, 助力抽象概念理解; 利用文本转语音等辅助技术, 减轻阅读障碍儿童的认知负荷。

《报告》通过案例证实, 在人工智能等技术的支持下, 教育工作者既能为阅读障碍儿童构建更加包容、个性化的学习环境, 又能为其识别、诊断与治疗提供更高效、精准与个性化的支持。但上述方案应用推广前, 教育工作者需通过大规模纵向评估验证其有效性、稳定性和适应性, 且人工智能技术仅可作为阅读障碍诊断和干预的辅助手段, 不能完全代替专家的诊断和干预。

### (四) 利用数字技术促进以学生为中心的学习

以学生为中心的学习理论认为, 学习是学生基于已有知识经验主动探索与建构的过程, 强调学生的主动参与、深度理解与自适应(Keiler, 2018)。《报告》指出, 这种学习模式不仅有助于提升学生的主动学习能力、深度学习能力、创造力及批判性思维, 还能提高知识保留率、强化认知能力。针对传统教育环境难以开展以学生为中心学习的困境,

《报告》认为数字技术可发挥关键作用。利用数字技术推动以学生为中心的学习,是教育数字化转型背景下的重要实践方向。

然而,数字技术环境下以学生为中心的学习面临两大挑战:一是数字鸿沟持续存在,制约了以学生中心学习理念的公平实施;二是部分教师和学生缺乏必要的数字素养,难以将数字技术有效整合到教学与学习过程中。对此,《报告》提出可持续教育变革的数字教学法框架(digital pedagogy framework for sustainable education transformation, 见图3),为有效利用数字技术促进以学生为中心的学习提供指导与参考。

该框架以数字教学法为核心,延伸出的四个维度作为数字技术环境下以学生为中心学习的实践指南。其中,技术赋能的深度学习维度,鼓励培养学生的数字素养,涵盖利用数字技术开展任务分析、解决问题、沟通协作、信息管理、知识构建等所需的知识、技能、态度与策略,还包含数字技术应用的安全意识、伦理素养等。学生需具备这些数字素养,才能有效利用数字工具促进学习。循证导向的教学实践维度,倡导教师依托优质数字资源开展以学生为中心的循证教学,借助数字工具评估学生的学习表现,并根据实际需求调整课程内容。绿色鲁棒的数字学习环境维度要求教育部门、技术人员与教师协同合作,为学生创设可信赖、可随时随地学习的数字学习环境。人机互信的协同教育维度主张教师与人工智能协同开展教学,实现人机优势互补。在实际操作中,教师可利用人工智能开展

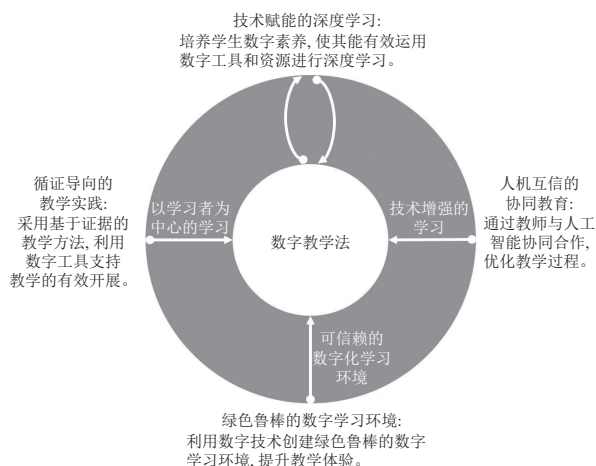


图3 可持续教育变革的数字教学法框架

个性化教学、追踪学生学习进度、制定教学决策,也可尝试将人工智能融入多元教育场景以提升学生学习成效,或将人工智能作为教学团队的补充,协助教师开展教学。《报告》强调,教师及相关教育工作者可依据该框架,开展以学生为中心的数字教学实践,助力学生自主学习和个人成长,但要思考并应对数字鸿沟、数据隐私、伦理道德等挑战。

#### 四、简要思考

当前我国在推动教育数字化转型与教育强国建设,将学习科学成果转化为普惠、优质且具有中国特色的教育实践,是其中的重要工作。《报告》介绍的学习科学最新理论与实践成果,勾勒的学习科学赋能教与学创新的未来教育图景,能对我国教育实践提供启发。

(一)革新教育理念,促进学习科学成果的转化

长期以来,我国的课堂教育教学高度依赖教师的“经验直觉”,难以满足新时代拔尖人才培养需要。在人工智能的背景下,教育工作者亟需革新理念,将基于学习科学的“科学理性”融入立德树人全过程,既要关注当下教学成效,还要关注全球学习危机,为实现联合国可持续发展目标4贡献中国智慧。

措施包括:主动对接中国学生发展核心素养框架,将“6C”高阶能力与“五育并举”方针相融合,致力于培养有家国情怀的时代新人;摒弃违背学习规律的灌输式教学,将“主动愉悦学习”框架与“以学生为中心”理念融入日常教学及“双减”课后延时服务,构建具有中国特色的探究式、项目化、跨学科学习模式,为实现联合国可持续发展目标4提供中国方案;树立多元环境育人理念,将学习科学成果应用于各类学习环境构建,探索人工智能等新兴技术在不同教育场景的创新应用,推进教育优质均衡、公平与因材施教;推动教师向学习科学成果应用者与研究者转变,通过国培、省培、校本研修、名师工作室等培训,引导教师参考六阶段旅程模型,开展循证教学实践,将研究成果转化为解决教学实际问题的举措。

(二)转变干预策略,构建涵盖婴幼儿的全周期支持体系

如前所述,儿童在学龄前与婴幼儿期的经历对

其认知、语言、情感、神经发育及技能习得等有显著促进作用,且学龄前儿童的元认知已开始发展并影响终身。但长期以来,我国教育领域对学龄前与婴幼儿阶段儿童的干预与元认知培养重视不够,儿童错过大脑发育与学习能力奠基的关键窗口期现象普遍。这就需转变传统干预思路,将儿童发展支持与干预从学龄阶段拓展至婴幼儿时期,构建全周期支持体系。

措施包括:严格落实《“十四五”学前教育发展提升行动计划》《关于促进3岁以下婴幼儿照护服务发展的指导意见》等文件精神,在巩固学前教育普及普惠的基础上,重点关注0~3岁儿童发展,通过公办托育、社区托育、用人单位办托等途径,扩大0~3岁儿童普惠性托育的服务供给;探索保教、医教深度融合,在提供营养保障、健康监测、安全防护等保障的同时,结合儿童成长规律,提供具有中国特色的语言启蒙、认知活动、情感陪伴与元认知启蒙等方案;从“校内为主”转向“家庭为主”,推动社区、妇幼保健机构、早教中心等协作,组建专业的“养育指导志愿服务队”,探索通过宣传画册、云平台、短视频与直播等路径,将科学养育理念与方法传递至千家万户;依据儿童不同阶段发展特点提供个性化服务,重视不同阶段举措的衔接,探索建立卫健、教育、民政等多部门协同机制,打通数据壁垒,推动0~3岁健康档案与3~6岁学籍信息的对接。

(三)紧扣实践方向,利用智能技术实现教育的精准赋能

《报告》指出,智能技术为元认知培育、婴幼儿发展、阅读障碍克服、以学生为中心的学习等带来新机遇。当前,我国正深入实施国家教育数字化战略,需紧扣未来教育变革方向,聚焦教学痛点,探索智能技术与教育深度融合,以教育数字化支撑教育现代化,为教育变革精准赋能。

措施包括:依托国家智慧教育平台,构建覆盖婴幼儿阶段的全周期“数字画像”,分阶段开展儿童发展智能评估与各类学习障碍智能筛查工作,并提供精准干预;将智能技术融入教学全过程,探索人机共教、人机共育新模式,为教育提质增效、公平、数字化转型及教育强国建设提供前瞻路径;打

造绿色、安全、智能、包容、全纳的数字学习环境,推动智能技术覆盖各类学习场景,重点关注农村与偏远地区学习环境建设,弥合数字鸿沟;建立涵盖技术应用、数据伦理与数字素养提升等保障体系,提升师生、家长等群体的人工智能素养,完善数据安全与隐私保护政策,开展智能技术应用的可用性与风险评估,保障智能技术应用的规范性与可持续性,确保智能技术服务于人的全面发展。

#### [参考文献]

- [1] Bryce, D., & Whitebread, D.(2012). The development of metacognitive skills: Evidence from observational analysis of young children's behavior during problem-solving[J]. *Metacognition and Learning*, 7(3): 197-217.
- [2] Callan, G. L., Marchant, G. J., Finch, W. H., & German, R. L.(2016). Metacognition, strategies, achievement, and demographics: Relationships across countries[J]. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 16(5): 1485-1502.
- [3] De Boer, H., Donker, A. S., Kostons, D. D., & Van der Werf, G. P.(2018). Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis[J]. *Educational Research Review*, 24: 98-115.
- [4] Dignath, C., & Veenman, M. V.(2021). The role of direct strategy instruction and indirect activation of self-regulated learning—Evidence from classroom observation studies[J]. *Educational Psychology Review*, 33(2): 489-533.
- [5] Duff, D. M., Hendricks, A. E., Fitton, L., & Adlof, S. M.(2023). Reading and math achievement in children with dyslexia, developmental language disorder, or typical development: Achievement gaps persist from second through fourth grades[J]. *Journal of Learning Disabilities*, 56(5): 371-391.
- [6] Howard-Jones, P., Woollacott, B., & Gilmore, C.(2025). The journey from educational research to classroom practice[J]. *Journal of Education for Teaching*, 51(1): 173-187.
- [7] Keiler, L. S.(2018). Teachers' roles and identities in student-centered classrooms[J]. *International Journal of STEM Education*, 5(1): 34.
- [8] 梁林梅,蔡建东,耿倩倩(2022). 学习科学研究与教育实践变革:研究方法论的创新和发展[J]. *电化教育研究*, 43(1): 39-45+62.
- [9] MacCullagh, L.(2014). Participation and experiences of students with dyslexia in higher education: A literature review with an Australian focus[J]. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 19(2): 93-111.
- [10] McCoy, D. C., Salhi, C., Yoshikawa, H., Black, M., Britto, P., & Fink, G.(2018). Home-and center-based learning opportunities for preschoolers in low-and middle-income countries[J]. *Children and Youth Services Review*, 88: 44-56.

[11] McNulty, M. A. (2003). Dyslexia and the life course[J]. *Journal of Learning Disabilities*, 36(4): 363-381.

[12] Nesbitt, K. T., Blinkoff, E., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2023). Making schools work: An equation for active playful learning[J]. *Theory Into Practice*, 62(2): 141-154.

[13] UNESCO. (2024a). Global education monitoring report, 2024/5, Leadership in education: Lead for learning[EB/OL]. [2025-12-30]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391406>.

[14] UNESCO. (2024b). Why the world needs happy schools: Global report on happiness in and for learning[EB/OL]. [2025-12-30]. <https://www.unesco.org/en/articles/why-world-needs-happy-schools-global-report-happiness-and-learning>.

[15] UNESCO. (2024c). Insights from the science of learning for education: Leveraging scientific knowledge for innovations in teaching and learning[EB/OL]. [2025-12-30]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000392085>.

[16] Veenman, M. V., Van Hout-Wolters, B. H., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations[J]. *Metacognition and Learning*, 1(1): 3-14.

[17] Wagner, R. K., Zirps, F. A., Edwards, A. A., Wood, S. G., Joyner, R. E., Becker, B. J., Liu, G. & Beal, B. (2020). The prevalence of dyslexia: A new approach to its estimation[J]. *Journal of Learning Disabilities*, 53(5): 354-365.

(编辑: 赵晓丽)

## Learning Science Empowers Education: Key Points and Reflections of UNESCO's Insights from the science of learning for education

FAN Wenxiang<sup>1,2</sup> & LU Chenggang<sup>2</sup>

(1. *Chinese Education Modernization Research Institute, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121, China*; 2. *Jing Hengyi School of Education, Hangzhou Normal University, Hangzhou 311121, China*)

**Abstract:** *To address the global learning crisis, promote the construction of inclusive and equitable quality education systems, and contribute to the achievement of UN Sustainable Development Goal 4, UNESCO released the report "Insights from the Science of Learning for Education: Leveraging Scientific Knowledge for Innovations in Teaching and Learning." At the theoretical framework level, the report points out that global learning challenges can be actively addressed by promoting active and enjoyable learning, emphasizing the development of students' higher-order competencies, and exploring collaborative education across different learning environments. Addressing the "translation gap" between learning science research findings and educational practice, the report encourages teachers to continuously apply the six-stage "journey" model in the classroom to promote the sustained application of learning science findings in teaching practice. At the practical level, the report identifies key directions for learning science to empower future educational reform, including enhancing metacognition in preschool children, providing developmental support for infants and toddlers and their families, helping children overcome reading difficulties, and using digital technologies to promote student-centered learning. To realize the report's vision, it is also necessary to innovate educational concepts, actively promote the practical translation of learning science findings, build a full-cycle support system covering the infant and toddler stages, and utilize intelligent technologies to achieve precise empowerment of education.*

**Key words:** *learning science; future education; global learning challenge; UNESCO*