

教育经济与基础教育创新 信息简报

2023 年 05 月第 01 期（总第 90 期）

未来教育研究中心

2023 年 05 月 15 日

面向智能时代：教育、技术与社会发展（十一）

【导言】未来教育研究中心联合北京师范大学智慧学习研究院推出中国未来教育研究书系 1——《面向智能时代：教育、技术与社会发展》。中心主任关成华教授、智慧学习研究院黄荣怀教授担任主编。

本书从时代发展的视角考察未来教育，通过对智能时代教育创新与变革趋势的研判，形成对未来教育发展的启示。全书共分为技术篇、学习篇、市场篇和政府篇。自第 79 期开始，中心将陆续推出《面向智能时代：教育、技术与社会发展》专题稿件。本期聚焦技术篇。

1.4.2 技术推动家庭学习环境的演进

家庭学习环境的历史变迁，先后经历了史前家庭学习环境、古代家庭学习环境、近代家庭学习环境、现代家庭学习环境，未来将趋向于智慧家庭学习环境。从书斋、私塾到现代书房，再到智慧家庭学习环境，人类对家庭学习环境的需求越来越高。

家庭学习环境的演进受家庭教育理念、家庭教育媒体、家庭教育资源、家庭教育技术，以及社会生产力、教育力、学习力、家具发展史的影响。在人类的教育史上，先后出现了体态教育、语言教育、文字教育、电子教育、信息化教育五次教育革命，如今正在迈向第六次教育革命——智能教育。家庭学习环境的演进与人类教育史的发展密切相关，每一次教育革命的来临必将引发家庭学习环境的变革。

纵览人类家庭教育史，依据所处的时代家庭学习环境可以分为五个阶段：史前家庭学习环境、古代家庭学习环境、近代家庭学习环境、现代家庭学习环境、智慧家庭学习环境。家庭学习环境演进的五个阶段在教育发展阶段、学习形态、学习媒介、学习资源等方面的比较，如表 1.6。

表 1.6 家庭学习环境演进的五个阶段比较

| | 史前家庭学习环境 | 古代家庭学习环境 | 近代家庭学习环境 | 现代家庭学习环境 | 智慧家庭学习环境 |
|--------|----------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 教育发展阶段 | 体态教育 | 语言教育、文字教育 | 电子教育 | 信息化教育 | 智能教育、智慧教育 |
| 学习形态 | 体态学习 | 体态学习、语言学习、简牍学 | 体态学习、语言学习、纸质学 | 体态学习、语言学习、信息化学 | 体态学习、语言学习、智能学 |

| | | | | | |
|------|-----|------------------|-----------------------------------|--|--|
| | | 习、纸质学习 | 习、电子媒介学习 | 习、数字化学习 | 习、智慧学习 |
| 学习媒介 | 体态 | 体态、语言、简 读、纸质书 | 体态、语言、纸 质书，留声机、 广播等电子媒 体 | 体态、语言、纸 质书，录音机、 电视机、计算机 等电子媒体 | 体态、语言、纸 质书，智能电视 智能手机、家教 机器人等智能 媒体 |
| 学习资源 | 体态语 | 简读、纸质资源 | 纸质资源，唱 片、磁带、广播 节目等电子资 源 | 纸质资源，光盘 资源、网络资源 等数字化资源 | 纸质资源，在线 资源、虚拟资 源、3D资源、 仿真资源等智 慧化资源 |

古往今来，家庭学习环境存在较大差异性：富者筑楼，雕梁画栋；贫者一席，环堵萧然。高档的书房往往注重书房的雅致、文化氛围，拥有别出心裁的“书房雅号”，书房内藏有经典著作，挂有名人字画、楹联等。一般来说，近、现代家庭学习环境普遍拥有书桌、椅、茶几、书橱、笔墨纸砚等。近十年出现的智慧家庭学习环境增加了智能手机、智能电视、家庭机器人等智能教育媒体，以及智能家具、智慧家具。

总体来说，家庭学习环境从古典、雅致、简约，正逐渐趋向于舒适、智能、智慧、创意。现代家庭学习环境主要呈现简约风格、现代风格、简欧风格、豪华风格、时尚风格、清新风格、智能风格、智慧风格、创意风格等。

1.4.3 智慧家庭学习环境的规划与设计

智慧家庭学习环境是家庭学习环境发展的新形态，必将取代传统书房成为家庭教育的重要场所。智慧家庭学习环境，又可称为智慧书房，是以传承中华传统美德、弘扬家文化、践行

终身教育为宗旨，以智能家居为基础，利用智能电视、智能手机、平板电脑、笔记本、家教机器人等智能终端，以及家庭教育资源、学校教育资源、社区教育资源等构建的家庭学习空间。

智慧家庭学习环境规划与设计，应该遵循五大原则：经济性原则、舒适性原则、简约性原则、创意性原则、智慧型原则。通过精心规划与设计，以最小的经济投入，建成舒适、简约，富有创意，充满智慧的书房。智慧家庭学习环境设计需要突出知识创新的理念，促进家庭学习从知识传播向知识创造的转型发展，以建立学习型家庭和创新型家庭。书房不仅是阅读、书写的场所，更是学习、研究和创新的空间，还是家庭教育文化的载体。书房是工作环境的延伸，又是家庭生活的一部分，兼有家庭办公、家庭教育、休闲娱乐等多重属性。

书房设计主要有五种风格：现代风格、古典风格、DIY 风格、创意风格、智慧风格。这五种风格的书房通过书架、书桌、椅子、教育媒体，以及环境搭配、挂饰、颜色等，分别突出现代元素、古典元素、DIY 元素、创意元素、智慧元素特点，以满足不同人士的个性化需求。为营造的家庭学习和创新氛围，还需要综合考虑采光、通风、安静等综合因素，给书房取一个雅名或斋号。斋号的名称往往表达着书房的意境，例如：述世类、述志类、述理类、述事类、述趣类、述情类、述心类、述景类等。巧妙运用绘画、雕塑、工艺品等可以勾勒出文化和艺术气息，凸显优雅高贵的气质。在色彩搭配方面，宜选择明亮

的色调为主，例如黑白经典搭配等。

从布局来看，书房一般设有收藏展示区、学习创作区、休闲交流区。别墅适合独立设立书房，即封闭式书房。多居室住宅，可以考虑家庭人口数量的情况，独立设立书房，或巧用空间与客厅、卧室、阳台等共享书房，即开放式书房。开放式书房具有占用空间少、优化利用空间、设计精巧的特点。开放式书房与外界客厅、卧室、阳台等没有隔断，容易受到噪音干扰。目前，城市房价较高，多数家庭的人均居住面积还有待提升，书房设计具有多功能需求的价值取向。开放式书房具有多功能的特点，可以最大化利用空间，起到空间复用的效果。封闭式书房占用空间较多，不易受到外界干扰，利于提高学习效果。

1.4.4 未来智慧家庭学习环境

家庭智慧学习环境的构建理念应遵循四大理念：即得理念、共享理念、集成理念和生成理念。家庭智慧学习环境构建应遵循四大原则：实用性原则、先进性原则、高效性原则、扩展性原则。智慧家庭学习环境具有六大功能：学习资源智能推送、学习情境智能感知、无缝衔接智能处理、环境设备智能管控、全面交互智能反馈、实用监控智能可视。家庭智慧学习环境应该能够支持终身学习、舒适学习、深度学习、意义学习和趣味学习。

智慧家庭学习环境有智慧家具、智慧媒体、智慧技术、智

慧家教资源、家庭人文环境等要素构成。综合分析智慧学习环境、家庭基础设施和家居环境，借鉴黄荣怀等提出的智慧教室“SMART”概念模型等，构建了“FAMILY-SMART”概念模型，见图 1.6。

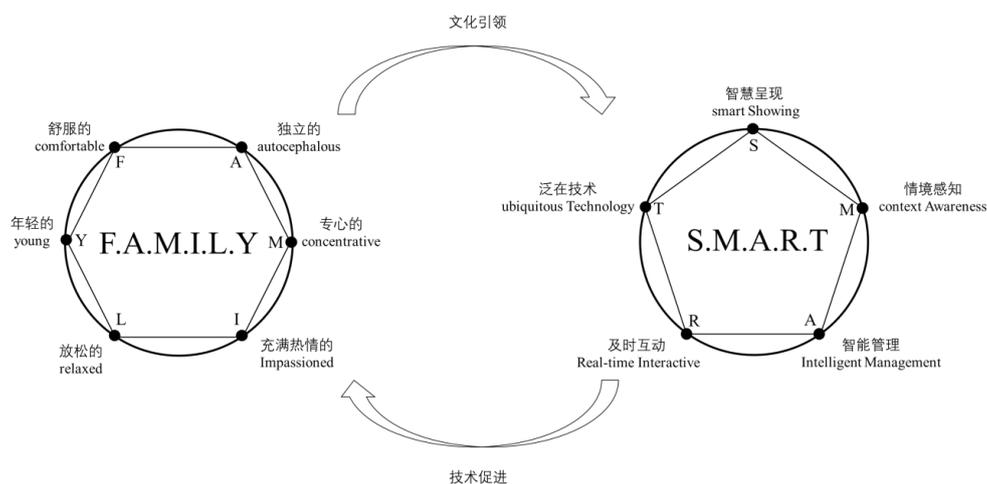


图 1.6 “FAMILY-SMART”概念模型

“FAMILY-SMART”概念模型由“S.M.A.R.T 概念模型”和“F.A.M.I.L.L.Y”概念模型”组成。家庭环境与智慧学习环境的融合创新，构成智慧家庭学习环境。家庭环境从家庭教育文化创新引领智慧学习环境，智慧学习环境以智慧技术促进家庭环境智慧化。人格教育、知识和技能教育、创新和创造力的教育共同构成了家庭教育文化。

从技术视野看，智慧家庭学习环境具有智慧呈现（smart Showing）、情境感知（context Awareness）、智能管理（Intelligent Management）、及时互动（Real-time Interactive）、泛在技术（ubiquitous Technology）五个纬度的特征（简称 S.M.A.R.T）。从学习者视角看，智慧家庭学习环境呈现舒服的（comfortable）、

独立的（autocephalous）、专心的（concentrative）、热情的（impassioned）、放松的（relaxed）、年轻的（young）五个纬度的心理体验（简称 F.A.M.I.L.Y）。

专题 2 前沿技术的教育应用

当前，生物技术、神经技术、纳米技术、新能源、信息及移动技术等呈现指数增长，5G、大数据、区块链、机器人、虚拟现实、人工智能等新一代信息技术正在重新定义人类的知识和能力价值。以人工智能等信息技术为支撑，未来的教育将是人与人工智能的协作，充分发挥机器与人类不同的优势是提高教育生产力的关键。学校和教育机构不再是封闭的社会单元，而是通过网络汇聚形成集体智慧聚变的节点。基于智能技术，建立促进个性发展的教育体系，开启智慧教育的新阶段。本章主要论述了 5G、大数据、区块链、教育机器人、虚拟现实技术在教育领域中的应用场景和未来展望，以及智能时代的人工智能发展、人工智能与教育相互赋能、人工智能战略布局、人工智能融入学校教育等。

2.1 新一代信息技术与教育

2.1.1 5G 技术重塑教育网络环境

5G（“第五代”移动通信技术）是继 4G 之后移动宽带技术发展的新的里程碑，是多种无线接入技术演进集成后解决方案的总称。5G 具有高可靠、低功耗、低时延、大容量、大覆盖、大连接（一高两低三大）的通用性，使网络教育质量提升、

门槛降低，能够实现人与人、人与物、物与物的全连接，将从根本上改变当前的教育模式。2019年6月6日，工信部正式向中国移动、中国联通等4家企业颁发5G商用牌照，标志我国5G正式商用，开启了5G元年；2020年5G成为新基础设施建设的重要内容之一。5G作为新一代移动通信技术的引领者，将对行业产生巨大变革，深刻改变人们的生产方式和生活方式。

（一）5G 技术在教育领域的应用场景

5G 技术与产业的迅猛发展，为大力推进“5G+教育”奠定了基础，给教育教学形态、教育服务业态等带来的新机遇新挑战。5G在教育上的应用体现以下几个方面。

1. 5G 强化智慧学习环境

5G 核心价值是赋能人工智能、虚拟现实、云计算、物联网、大数据等新一代信息技术，从而构建万物智联且交融共生的5G信息生态系统。利用5G切片技术构建全连接教育专网，部署整合计算、存储、AI、安全能力的教育边缘云，提供具备管理、安全等能力的应用使能平台，建设智慧校园并打造多样化教育应用。5G新特性赋能物联网实现“万物沟通”，能够将教育用户与校园环境、设施、终端、平台的有机结合，提高教学管理的信息化能力。未来多种形态的智能教学终端，全面覆盖智慧教育各大应用场景，为管理者、教师和学生提供数据驱动、个性化、情境化的学习支持服务打下基础。5G链接PC、传感器和监控器等，实现物联网相关连接数据的传输，打造智

慧互联教室，提供教学全过程数据采集等支持服务；教育评价可通过多元、多模态的数据采集技术，获取多元复杂的数据，为学习者提供立体、多元和复杂的评价。5G 技术促进了高清视频、VR/AR/MR 的技术升级，实现了课堂实时互动的低时延直播、虚拟名师、教师助手等功能，将减少卡顿、增加课件容量、实现酷炫页面、展示虚拟实验等，为疫情期间学生的居家学习与教学内容高度定制化提供了可能。充分利用 5G 的高容量、低时延、大带宽等特性，实现按需灵活开课、深度实时互动，推动远程授课的普及应用，从而促进教育质量提升。

2. 5G 促进教育资源优化配置

5G 优化配置优质教育资源，促进教育公平。5G 商用的推进，促使包括深度贫困偏远地区、乡村地区等更多区域使用 5G 接入互联网，支撑大容量的直播课程资源，助力贫困地区全面使用“互联网+教育”平台共享优质教育资源，推进在线教育资源的普惠。基于 5G 优势，为“专递课堂”“名师课堂”“名校网络课堂”三个课堂的应用发展提供良好的基础条件。促进远程互动教学在教学体验和教学效果，高效完成跨区域的互动教研交流，提供虚拟和沉浸式的教研活动，助力“名师课堂”高效开展。5G 赋能下的名师课程、教育数字资源将变得更加生动，基于 5G 网络的全息投影技术，能够顺畅地同时在多个场景中呈现“全息画面”，进行一对多、多对多的高清直播，实现了多地区共享优质教育资源。使更多深度贫困偏远地区、

乡村地区的学生享受 5G 技术红利，切实促进教育均衡发展。

（二）5G+教育的发展与挑战

5G 时代的教育是具有物联化、智能化、感知化和泛在化特征的新型教育形态和教育模式。在 5G 万物互联的教学条件下，超高清视频、VR/AR、虚拟仿真等教学资源将在移动学习、泛在学习与互动学习中发挥重要作用，催生了教育新业态。5G 技术研发已纳入我国国家战略，国家大力推进 5G 技术开发与创新应用。我国 5G 技术在世界范围内处于领先地位，发挥我国技术优势以引领“5G+教育”发展也是一大机遇：利用国家 5G 发展战略，加快 5G 教育创新应用研发；依托世界先进 5G 技术，提升教育信息化基础设施；凭借 5G 泛在虚实融合场景，延展校园教育教学空间；借助在线教育优势和经验，优化资源配置和促进教育均衡。

5G 技术发展面临应用场景的拓展、师生的自然互动、隐私与数据安全、专业人才的缺乏、教育治理的优化等方面的挑战，还需要加强 5G 应用场景的探索、测试环境建设、集成技术研发、基础设施部署、公共平台构建、技术知识传播等措施。

“5G+教育”将扩大我国现行“互联网+教育”优势，凭借超高速率等技术特征使得资源配置更优化，促进教育公平。在将来，人人都有机会无缝低时延地连接教育网，实现个性化发展。万物互联将打破学习的时空限制，变革学习方式，推动教育教学形态创新，推进教育系统的整体性变革。

2.2.2 大数据技术驱动教育治理与评测精准化

大数据是以体量巨大（Volume）、类型繁多（Variety）、存取速度快（Velocity）、价值密度低（Value）为主要特征的数据集合。从国家信息化发展战略全局来看，大数据是信息化进程中可被利用的海量数据集合，是信息社会的数据资源总和，包括互联网数据、政府数据、行业数据等。大数据作为新一代信息系统架构和技术，能对大量形式多样的数据进行采集、存储和分析，代表了一种大数据思维，帮助人们从信息社会海量数据中发现新知识、创造新价值、提升新能力、形成新业态，提升认识世界和改造世界的能力。中国已将大数据作为战略资源并上升为国家战略。2015年8月，《促进大数据发展行动纲要》发布，提出全面推进大数据发展，加快建设数据强国。2018年4月，教育部发布的《教育信息化2.0行动计划》的八大实施行动中，提出实施教育大资源共享计划，利用大数据技术采集、汇聚互联网上丰富的教学、科研、文化资源，为学校、学习者提供海量、适切的学习资源服务；提高利用大数据支撑保障教育管理、决策和公共服务的能力等，助力教育教学、管理和服务的改革发展。

（一）大数据技术在教育领域的应用场景

基于大数据技术促进教育改革和创新发展成为时代发展的趋势。教育大数据的关键技术主要包括四类：教育数据挖掘技术、学习分析技术、数据可视化技术、决策支持技术。目前

教育大数据应用在教育治理、教育教学等场景。

1. 大数据技术支持教育治理与决策

教育大数据是学校现代化治理的重要工具，可在管理效率提升、教学效果改善、团队能力汇聚等方面，全方位支持学校的发展。教育大数据驱动国家教育治理能力现代化，适应时代发展的新型教育治理体系。利用大数据的思维、方法进行海量的、各种来源、多种类型的教育数据汇聚、碰撞、融合、分析应用，为教学活动、教学评价、教育服务、教育决策等教育事务，构建一个以大数据为基础的现代化教育治理体系。在大数据的支持下，可以对每个参与教育的个体进行伴随式数据采集，采用科学方法建立的数据模型，在此基础上对来源于不同地域、不同时段、不同场景的多元教育数据进行分析，能够使决策者全方位充分了解教育现状，可以帮助教育管理者对学校和管理机构的管理状况进行持续动态监控和综合性评价。从而为教育主管部门与监管机构提供制定政策所需的决策依据，提升政府决策和治理水平。教育大数据治理应用能够提升教育数据质量，保护教育数据隐私安全，保障教育数据合理应用，促进教育数据合法共享。

2. 大数据促进精准化教学

利用教育大数据进行差异化教学。差异化教学以学生学习为中心，根据学生个体能力差异进行不同的教学方式，满足学生不同的需求。在传统的教育范式中，教师主要通过自身的教

学经验对学生的知识与能力进行判断，制定相应的教学计划，存在主观性和片面性。利用大数据完整和精细的记录学生学习过程、学习行为，采集学习过程数据并进行分析，帮助教师精准掌握总体和个体的学习情况和效果，开展规模化的授课和差异化指导，有助于实现因材施教。华中师范大学的大数据应用云课堂实践形成了教学大数据，通过各项指标的评价与分析，以指导教师的教学策略。

教育大数据驱动个性化学习实现。个性化学习过程针对学生个性特点和发展潜能而采取恰当的起点、方法、内容、进程、评价方式等，促使学生各方面获得充分发展。利用教育大数据技术对学习者的个体特征和学习状况进行全面分析，精细刻画学生特点、洞察学生学习需求，推荐与学习者特征相适配的资源，创设个性化的学习环境和个性化课程，助力个性化学习活动的开展。**Knewton**的大数据公司开发的一个数字平台能够分析几百万学生（从幼儿园到大学）的学习过程，基于分析设计更加合理的测试题目和更加个性化课程目标、数字课程、智能数字教科书，适应学生的个性化需求。

基于教育大数据开展综合素质评价。伴随素质教育和新高考改革，综合素质评价不断加强，利用大数据技术建立更加全面的教学评价体系，构建综合素质评价模型，通过跟踪学生学习的过程、记录学生全方位的行为，获得更多原始基础数据，使评价更加依赖于客观数据；注重对学生学习过程的考察、对

学生综合能力与成长状态的评价，使评价维度更加多元和全面。

（二）教育大数据未来发展趋势

教育大数据为教育变革提供了新的思路和技术支撑，在全方位推动着教育变革的同时，也将催生适应时代发展的新型教育治理体系。充分利用大数据的思维、方法对海量教育数据进行分析应用，为教学活动、教学评价、教育服务、教育决策等教育事务，构建一个以大数据为基础的现代化教育治理体系。同时，我国也高度重视大数据的基础设施建设，《促进大数据发展行动纲要》中明确提出完善教育管理公共服务平台，推动教育基础数据的伴随式收集和全国互通共享；推动形成覆盖全国、协同服务、全网互通的教育资源云服务体系等重要举措。教育大数据将成为驱动新一轮教育改革与发展的创新动力。有专家表示，教育大数据将呈现如下发展趋势：教育数据的开放程度不断提升、教育数据资产规模逐渐壮大、教育数据创新应用效应逐步扩大、教育大数据行业生态逐步完善、教育大数据专门人才培养备受重视。而同时，社会企业等第三方的参与，给予了这个领域更多专业的技术与创新的方式，让大数据和教育的结合有了更多可能。借助大数据的力量，教育正从经验化走向数据驱动的科学化，教育的管理正从不可见、纯经验式的走向一种可视化的、数据驱动的发展模式。

【本书已于 2021 年 7 月由教育科学出版社出版，未来教育研究中心主任关成华教授、智慧学习研究院黄荣怀教授担任主编。】

主编：关成华、陈超凡

编辑：张熠

内容整理及撰写：未来教育研究中心



扫描二维码关注
未来教育研究中心

地址：北京市海淀区新街口外大街 19 号北京师范大学后主楼 1728A

邮政编码：100875

电子邮箱：bnu_wljyyjzx@163.com

网址：<https://chinaid.bnu.edu.cn/yjpt/wljyyjzx/zxjj8/index.html>