

数字时代日本基础教育变革的实践路径探析

——以茨城县筑波市立绿之学园为例

孙 越 王国辉

温州大学教育学院，温州

摘 要 | 全球化与数字技术革命深刻影响基础教育的发展模式。日本面对少子高龄化、全球化竞争与信息技术迅猛发展，通过GIGA学校构想推进基础教育数字化变革。本文以筑波市立绿之学园为例，探讨了其在ICT环境构建、数字化教育管理、教学模式变革、教师数字素养培训和STEM教育深化方面的实践，并发现可以通过推进智慧校园建设，夯实教育数字化基础；利用数据驱动教育管理，提高学校运行效率；创新教学模式，推动个性化与探索式学习；加强教师培训，提升数字化教学能力；深化STEM教育，培养面向未来的创新人才来推广其模式。

关键词 | 日本基础教育；基础教育改革；数字化教育；STEM教育

Copyright © 2025 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



全球化进程与数字技术革命的交织作用正在重构基础教育的发展范式。联合国教科文组织《2023全球教育监测报告》指出，85%的国家已制定政策以提升教育机构的数字连通性，这一变革不仅涉及基础设施的升级，更指向教育生态系统的深层重构^[1]。日本近年来积极推动教育数字化进程，政府出台了一系列政策，以加速信息技术在教育领域的普及与应用。其中，GIGA学校构想（Global and Innovation Gateway for All）是最具代表性的政策之一。该政策由文部科学省主导，旨在为全国中小学生提供一人一台终端设备，以确保所有学生都能平等地享受数字化教育资源^[2]。此外，日本政府在2021年制定了《数字社会形成基本法》，明确将教育数字化列为国家战略重点之一，推动智能教育平台、人工智能（AI）

学习工具的开发，以及数字教材的广泛应用。在此背景下，日本基础教育数字化变革的实践路径具有独特的研究价值。

筑波市立绿之学园作为日本“学校信息技术先进学校”，其在数字化教育方面所取得的进展值得借鉴。自2018年4月作为义务教育学校开学以来，筑波市立绿之学园一直以“培养改变2040年世界的变革者”为目标，秉持着“更优质的学习能够让每个孩子拥有幸福人生”这一理念，重视“幸福感学习”（Well-being Learning）。该校在教育过程中充分利用了为学生配备的终端设备中配置的通用软件和云环境，不仅提升了学生个性化学习与协作性学习的融合，还推动了校务工作的数字化转型（DX: Digital Transformation）。凭借这些创新实践，建校

通讯作者：孙越，温州大学教育学院研究生，研究方向：教育基本理论及制度的比较研究。

文章引用：孙越，王国辉. 数字时代日本基础教育变革的实践路径探析——以茨城县筑波市立绿之学园为例[J]. 教育研讨, 2025, 7(4): 420-427.

<https://doi.org/10.35534/es.0704083>

仅三年便被文部科学省评为“学校信息技术先进学校”（Leading DX School）^[3]。该校在构建ICT环境、推进数字化教育管理、革新教学模式、提升教师数字素养以及深化STEM教育等方面的实践，为其他学校提供了宝贵的经验与启示，值得深入研究与推广。

1 数字时代绿之学园全面推进数字化转型的背景分析

数字化转型是当前全球教育变革的一个显著趋势，而日本的教育体系在这一转型过程中，面临着多方面的挑战和机遇。随着社会经济结构的深刻变化以及科技的迅猛发展，学校教育亟需进行相应的改革和转型，以适应未来社会的需求。特别是在数字时代，如何通过教育推动社会发展、如何培养适应新技术的复合型人才，成为了日本教育改革的核心议题。

1.1 社会经济驱动数字化转型

日本教育改革的紧迫性与必要性主要源于其特殊的社会经济环境。近年来，人口结构的急剧变化、产业形态的调整以及全球化进程的加速，使得教育数字化转型不再是可选项，而是应对未来挑战的必然选择。

首先，日本长期面临人口减少与老龄化加剧的双重压力。从2005年起，日本总人口进入负增长阶段，少子高龄化现象在日本愈演愈烈。从日本总务统计局2024年发布的最新人口数据来看，日本总人口较去年又下降了0.44%，其中0~14岁的基础教育适龄人口减少了2.42%，65岁以上的老年人口已达到3625万，其中75岁以上的老年人口增长幅度为3.48%^[4]。这种人口结构的“剪刀差”导致基础教育人口的持续下降已是不可避免的现实。

与此同时，日本的经济结构正经历深刻变革。随着制造业向自动化、智能化转型，服务业和信息技术产业的比重逐步上升，尤其是人工智能（AI）、物联网和大数据等技术的广泛应用，使得各产业对数字化技能人才的需求日益增长。在这一背景下，教育体系亟需转型，以培养符合未来社会需求的复合型人才。日本政府也意识到，只有加速推进教育数字化改革，才能为经济转型提供必要的人才支撑。

1.2 科技进步引领数字化变革

与此同时，经济全球化、服务产业的扩张以及信息技术（Information and Communications Technology，以下简称ICT）的飞速发展，进一步加剧了日本经济与产业结构的变革。在全球化背景下，各国经济与产业链的紧密联系愈发显著，国际竞争的核心已从传统制造业转向以数字经济、人工智能、云计算和区块链等技术为主导的新兴产业。在这一变革浪潮中，数字化技能成为全球人才市场的关键竞争力。根据经济合作与发展组织（OECD）的研究，未来10年内，全球至少50%的工作岗

位将涉及数字技能，而低技能工作的自动化替代率可能超过60%^[5]。

在日本，服务业的扩张与数字经济的发展进一步加速了产业结构的调整。2018年，日本政府发布《未来投资战略2018》，明确提出要大力推动“数字化转型”，强化ICT、人工智能（AI）、物联网在经济社会各个层面的应用^[6]。然而，据日本经济产业省数据显示，2019年开始，进入IT相关产业的新增从业者数量将低于退休者数量，预计随着青年人口的减少，IT人才也将逐年减少，且IT从业人员的平均年龄将在2030年前持续上升，高龄化趋势将进一步加剧。此外，根据对IT需求的预测所推算出的IT人才需求与供给之间的差距，如果以日本IT行业当前以劳动密集型模式为主、生产效率较低为前提进行估算，未来可能会面临40万至80万人的IT人才短缺问题^[7]。这表明，如果教育体系无法及时适应新技术革命的需求，未来日本在全球数字经济竞争中将面临较大劣势。面对这些变动，日本政府愈加认识到，数字化人才培养已成为决定国家未来发展的关键因素。通过不断调整教育政策，日本政府致力于在全球竞争的浪潮中重塑基础教育体系，以适应未来社会的需求与挑战。

1.3 政策导向助推数字化转型

沿用藤本敦夫所谓的“21世纪教育改革”，是指从1996年中央教育审议会发布《展望21世纪日本教育应有状态——第1次报告》开始，直到2020年的一系列“教育改革”^[8]。从“宽松教育”到“去宽松教育”，再到日本Society 5.0教育改革，这些改革政策不仅反映了日本教育对国内外社会变迁的回应，也揭示了政府在不同时期对教育核心价值取向的调整。

1.3.1 从“宽松教育”到“去宽松教育”

从20世纪80年代开始，日本以经验主义与新自由主义为背景，倡导并实施“宽松教育”，旨在打造宽松型学校、减轻学习负担、培养学生“生存力”的教育政策与改革^[9]。日本政府1998年修订版《学习指导要领》规定了一系列宽松型教育政策与改革措施^[10]。2002年，日本政府正式实施“宽松教育”（ゆとり教育），其核心举措包括：减少授课时长、削减课程内容（如数学、理科内容精简）、推行“综合学习时间”，鼓励跨学科探究与体验式学习，以减轻学生负担，培养更具创造力和自主性的学习者。然而，2003年及2006年的PISA测试结果显示，日本学生在数学、科学等学科的排名出现下滑，这两次的PISA成绩在日本引起了所谓的“PISA震惊”，家长和社会舆论对“宽松教育”提出质疑，政府开始重新调整教育方针^[10]。

2006年9月，首相官邸直属的教育再生会议启动新一轮教育改革，推行“去宽松教育”政策。文部科学省（MEXT）由此出台的2008、2009版《学习指导要领》重视知识、技能的学习以及思考能力、判断能力、表达能

力等的培养,增加了部分课时与学习内容,部分学习内容重新下移^[11]。2006年修订的《教育基本法》首次将“终身学习”确立为法定目标,并扩大了地方政府在教育事务中的自主权^[12]。2016年正式宣布终结“宽松教育”,2018年推出第八版《学习指导要领》,以“能动学习”替代“宽松教育”^[13]。

1.3.2 日本 Society 5.0 教育改革

21世纪10年代后期,日本基础教育改革进入全球化与信息化转型阶段。2017年修订的《学习指导要领》突出强调进一步落实和整合“资质与能力”三要素,旨在培养“适应21世纪生活的日本人”,从而建立以资助、合作、创作为核心的终身学习型社会^[14]。2018年,在第五次科学技术基本计划中,Society 5.0首次被定义为“通过网络空间和物理空间高度融合的系统,平衡经济发展和社会问题的解决,实现以人为本的社会”^[15]。此前的社会是一个以经济和组织等体制为优先的社会,因此存在着因自身能力不同而获得的商品和服务也不同的差别。未来的Society 5.0将在大数据基础上,由AI和机器人等代替和支援此前由人类进行的作业和调整,这将是一个以每个社会成员为中心的人本位社会,而不是被AI和机器人支配并监视的未来社会。同时,这种社会模式不仅适用于日本,更适用于世界各国,适用于实现联合国所提出的可持续发展目标(Sustainable Development Goals: SDGs)^[15]。

日本正在快速推进STEM教育改革,旨在为即将到来的第四次产业革命以及由此引领的近未来社会——Society 5.0做好准备^[16]。2018年,文部科学省出台了文件《面向Society 5.0的人才培养——社会在变,学习在变》,提出要推进教育数字化变革,使教育模式适应Society 5.0的发展需求,培养数字化人才,从而连接技术革新与社会问题^[17]。

经调查发现,日本的ICT发展存在三大问题:(1)学校的ICT环境设备状况不佳,且地区间的差距很大;(2)ICT的利用落后于世界其他国家;(3)学生在校外对ICT的利用,在学习方面低于OECD平均水平,而在在学习之外却高于OECD平均水平^[18]。在此背景下,2019年,日本政府正式推出GIGA学校构想,目标是通过“一人一终端”(每名学​​生配备个人学习设备)将信息技术深度融入教学,从而构建个性化、智能化的学习环境^[2]。实现教育ICT环境,旨在公平地对每个孩子进行个性化教育,进一步切实培养其独特的资质和能力。疫情的爆发进一步加速了GIGA学校构想的推进,日本政府在2020—2021年间加大了财政投入,确保全国公立小学和中学的学生均能获得平板电脑,从而推动远程教学与混合学习模式的发展。根据文部科学省初等中等教育局发布的数据,截至2022年,义务教育阶段“一人一终端”的配备完成率已高达99.9%,这为进一步推动数字化教学资源的应用奠定了基础,也为构建更加灵

活、高效、公平的未来教育体系提供了有力支撑。

日本基础教育改革从“宽松教育”到Society 5.0教育改革,体现出政府在不同时期对教育质量、学生发展、社会需求的动态调整。当前,日本基础教育正处于数字化深化阶段,GIGA学校构想的实施不仅仅是技术层面的变革,更是对传统教学模式、学习方式、教育公平性等方面的深层次改革。在GIGA学校构想下,日本政府投入超过4600亿日元用于设备采购与网络建设^[19]。据文部科学省数据,截至2021年,日本全国公立学校几乎全部完成设备配备,约1900万台平板电脑分发至小学和中学。在这一背景下,筑波市立绿之学园(つくば市立みどりの学園義務教育学校)作为GIGA学校构想的重要试点校之一,其改革实践具有重要的代表性。研究该校的教育数字化探索,有助于理解日本教育改革的实际落地情况,并为未来的教育创新提供借鉴。

2 筑波市立绿之学园的教育实践

在日本Society 5.0教育改革的背景下,筑波市立绿之学园积极响应GIGA学校构想,全面推进教育数字化转型和STEM教育。筑波市(Tsukuba)位于日本茨城县南部,是日本著名的科技与研究重镇,拥有被誉为“日本硅谷”的筑波科学城。筑波科学城自20世纪60年代起开始规划建设,聚集了超过300家研究机构和大学,包括筑波大学、JAXA(日本宇宙航空研究开发机构)、国立研究开发法人产业技术综合研究所等,为该市提供了丰富的科技创新资源。因此,筑波市的教育体系在全国范围内具有较强的科技导向性,学校也能优先获得先进的教育技术和政策支持。在这一背景下,筑波市立绿之学园充分依托当地的科技创新资源,在ICT基础设施建设、教育管理优化、教学模式创新、教师培训提升和深化STEM教育方面进行了深入实践,为日本基础教育的现代化提供了重要示范。

2.1 ICT 环境构建: 打造智慧校园

筑波市在日本最早将计算机引入教育活动,并一直致力于开发ICT环境并有效利用它。在GIGA学校构想颁布之前,筑波市就已经开始开展“积极运用ICT学习”,并构建了“筑波云端学习系统”,让全市48所学校的学习资源得以共享,形成了一个超过2万名学生能够通过云端交流的学习环境。由于各学校分布不同且各有特色,该系统不仅打破了物理空间的限制,还促进了跨校协作和个性化学习,使整个筑波市的教育体系更加开放和互联^[20]。

筑波市立绿之学园积极参与了这一系统的建设,并在此基础上持续优化自身的ICT环境,为数字化教学提供了坚实支撑。首先,学校全面实施“一人一终端”政策,学生入学时即可借用专用电脑,确保每名学​​生都配备个人学习设备,并接入在线学习资源。个人电脑不仅

用于课堂教学,还主要用于学生自主进行日常生活和学习的课堂活动。课程内容包括描绘筑波市的美好事物以及为筑波市的官方网站“筑波风格”(“Tsukusta”)撰写文章,学生可以按照自己的节奏边学习边享受乐趣^[20]。这不仅使课堂学习更加灵活,还实现了课内外的无缝衔接。学生可以随时查阅电子教材、使用在线翻译工具,或通过AI辅助学习软件进行个性化练习。其次,学校设立了“未来型主动学习PC教室”,采用灵活的圆桌布局,取代传统的“秧田式”座位,鼓励学生在使用ICT设备的同时,进行小组讨论和合作探究,从而促进互动学习^[3]。最后,学校内部实现了高速无线网络全覆盖,并基于云计算建立了教育管理系统,使教学资源的共享和远程协作更加便捷,确保教学活动顺畅进行。在硬件之外,学校还引入了智能黑板、虚拟实验室等先进教学工具。例如,在科学实验课程中,学生可以通过智能黑板与虚拟实验软件进行相关模拟操作,克服了传统实验室资源有限的问题,提升了实验教学的灵活性和可及性。

这一系列对ICT环境的建设,为实现个性化、互动式、数据驱动的教学方式奠定了基础,使智慧校园的理念真正落地,为教育数字化转型提供了重要支撑,进一步推动了教学模式的创新和学习方式的变革,使学生能够更自主、高效地获取和运用知识。

2.2 数字化教育管理:提升学校运作效率

除了ICT环境的建设,筑波市立绿之学园还在学校管理方面全面应用数字技术,以提高行政效率、优化家校沟通、加强学习数据分析。

在行政管理方面,学校逐步实现无纸化办公,教师的教学计划、考勤记录、成绩管理等工作均通过云端系统完成。同时,借助在线表格调查功能,教师可以随时录入出差期间的资料并提交出差报告,无需额外整理纸质文档,这在很大程度上减轻了行政负担。绿之学园拥有100多名教职员工,对他们来说,这些数字化改革极大地提高了工作效率。而这些举措同样适用于任何规模的学校,能够有效降低教师的管理压力,让他们能够将更多的精力投入到教学中^[3]。

同时,学校可以运用大数据来分析学生的学习情况,教师则根据系统的反馈调整教学内容,为学生提供更具有针对性的个性化指导。在家校沟通方面,学校建立了在线家校互动平台,家长可以实时查看学生的学习情况,与教师保持密切联系。这一平台不仅让家长能够更好地了解孩子的学业进展,还能让家长参与到学校的教育活动中,形成更紧密的家校协作模式。

此外,学校还引入了AI智能评测系统,该系统能够自动分析学生的学习习惯和知识掌握情况,并生成个性化学习报告,为教师和家长提供科学的数据支持。这种基于大数据的教育管理模式,不仅提高了学校运作效率,也为学生提供了更加精准的学习支持。

2.3 教学模式变革:从知识传授到个性化学习

数字技术的引入,使筑波市立绿之学园的课堂教学方式发生了根本性变革,由传统的“教师讲授—学生接受”模式,转向更加个性化、互动化、数据驱动的学习方式。

一方面,学校积极探索个性化学习模式,利用AI技术分析学生具体的学习情况,根据他们的个人需求推送相应的学习资源。例如,在数学和外语的学习中,AI系统能够实时检测学生的薄弱点,并提供个性化的练习和建议,帮助学生高效补足短板。另一方面,学校广泛应用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术,以拓展学生的学习体验。例如,在科学课程中,学生可以通过VR技术“走进”细胞内部观察生物结构;在历史课程中,可以“置身”于战国时代的古战场,直观感受历史变迁。这种沉浸式学习方式不仅提升了学生的学习兴趣,也增强了他们的理解能力。

在疫情背景下,筑波市立绿之学园还全面推行在线与混合教学模式,借助Google Classroom、Microsoft Teams等平台,使学生可以随时随地访问课堂资源,实现了线上线下相结合的学习模式。这不仅保证了教学的连贯性,也为未来可能的远程教育提供了实践经验。

2.4 教师数字素养培训:适应数字化教学挑战

在数字化教育快速发展的背景下,教师的角色正在经历深刻转型——他们不再只是知识的传授者,更需要成为学习的引导者、技术的运用者,甚至是数据的分析者。面对这一变革,筑波市立绿之学园的教师也在不断提升自身的数字素养和教学能力,主动适应新技术带来的教学模式创新,以更高效、更精准的方式支持学生的个性化学习需求。

首先,学校建立了教师在线学习平台,教师可以自主观看教学培训视频,学习最新的数字化教学方法,实现个性化的职业发展。其次,学校开展同伴互助学习,鼓励教师之间分享ICT教学经验。例如,经验丰富的教师会录制示范课堂,供其他教师参考,帮助他们更快适应数字化教学工具的使用。此外,学校还与当地的大学及科技企业合作,邀请教育技术专家为教师提供人工智能、大数据分析、编程教育等方面的专业培训。这些培训不仅确保了教师能够熟练使用数字工具进行教学,还帮助他们理解其背后的逻辑,从而在课堂中进行创新应用。

通过这一系列措施,筑波市立绿之学园的教师不仅提升了自身的数字素养,也逐步形成了适应未来教育需求的教学体系。他们不仅能够熟练运用各类数字工具进行教学,还能在实践中不断探索新的教学方式,使课堂更加智能化、互动化。同时,这种持续的学习与进步,也为学校整体的教育数字化转型提供了有力支撑,确保技术的引入真正服务于学生的成长与发展。

2.5 STEM教育的深化：培养创新型人才

作为日本推进Society 5.0教育改革的一部分，筑波市立绿之学园高度重视深化STEM教育，通过多种创新教学方式，培养学生的计算思维、创新能力和跨学科解决问题的能力。

首先，学校大力强化编程教育，不仅在计算机课程中教授基础编程知识，还鼓励学生将编程应用于实际问题的解决。例如，支持学生编写自动化程序来优化学校管理流程，或利用编程开发创意项目，从而培养创新思维和实践能力。其中，三年级Tsukusta班的防灾学习项目便是一个典型案例。学生们在课堂上探讨了如何利用编程技术增强防灾能力，并提出了“发生灾害时通知大家！”的想法。基于这一理念，他们开发了一款能够通过声音、灯光和文字发出预警的程序，并将其部署到Ringbit Car上进行实地测试。在设计过程中，学生们不仅关注技术实现，还深入思考了不同人群的需求，例如：光是否能有效帮助听力受损者？在视线受阻的情况下，声音或振动是否更具优势？^[21]此外，少年ICT俱乐部（jrICT）成员在水户市的Adastria Mito Arena使用“RoBoHon”进行了编程演示，向观众展示了他们的编程作品。该项目得到了茨城机器人公司和Aozora株式会社的支持，其中Aozora株式会社还提供了多台“RoBoHon”设备，供俱乐部成员进行编程学习。在企业的助力下，学校将继续推动机器人编程教育的发展，为学生提供更多实践机会^[22]。

其次，学校还积极推进数字化学习，并在官网上展示了学生们踊跃参与光文书院CBT（Computer Based Test）塔活动的情况。二年级和五年级的学生在光文书院代表的指导下，使用数字化练习题巩固所学知识，并在互动过程中享受学习的乐趣。学校还尝试使用元宇宙技术进行远程互动式学习，让学生在虚拟环境中参与跨校合作项目，增强团队协作能力^[23]。

最后，学校还开展跨学科STEM项目，如机器人设计竞赛、数据科学挑战赛等，鼓励学生在实际应用中锻炼STEM能力。这些举措不仅提升了学生的科技素养，也为未来社会培养了更多具备创新能力的人才。

在这些项目的推进过程中，学生们展现出了极大的热情和主动性。无论是防灾编程项目，还是AI与元宇宙的探索，学生们都在动手实践中积累经验，真正实现了学以致用，为未来的智能社会发展奠定了坚实的基础。绿之学园也承诺，未来将继续探索数字技术在教育中的应用，推动日本最前沿的学习模式。

筑波市立绿之学园的教育实践不仅体现了GIGA学校构想的全面落地，还展示了STEM教育的前沿探索。该校的经验表明，数字化转型不仅仅是技术层面的革新，更是对传统教学模式、教育公平性、个性化学习的深化改革。筑波市立绿之学园的成功经验，对于日本乃至全球其他地区的基础教育改革，都具有重要的借鉴

意义。

3 筑波市立绿之学园经验的实践启示

筑波市立绿之学园的教育数字化转型实践，不仅是日本GIGA学校构想的重要案例，也为其他地区推进教育现代化提供了有益的借鉴。作为一所依托筑波科学城科技资源的义务教育学校，该校的实践不仅体现了技术赋能教育的前沿探索，也反映了如何在政策支持下有效推动教育公平、优化教学模式、提升教师素养，并培养未来创新人才。其成功经验主要体现在以下几个方面，这些经验不仅适用于日本国内的教育改革，也能为其他国家和地区的教育数字化转型提供参考。

3.1 推进智慧校园建设，夯实教育数字化基础

筑波市立绿之学园积极推进GIGA学校构想，通过“一人一终端”政策，让所有学生都能公平地享有高质量的数字化教学资源。这一举措不仅拓宽了学生的学习机会，也为个性化教育提供了可能。尤其对于教育资源分配不均的地区，特别是日本国内的偏远农村地区，该模式具有重要的借鉴价值。

绿之学园的教育数字化改革首先体现在ICT环境的建设上。学校不仅全面推行“一人一终端”政策，还依托高速无线网络和云计算技术，搭建了在线学习平台和教务管理系统，实现教学资源的高效整合与共享。这样的改革不仅提升了教学效率，也在一定程度上弥合了区域间的教育资源差距，为教育公平性提供了有力的技术支撑。

在推进智慧校园建设的过程中，筑波市的经验提供了可行的路径。首先，从政策层面入手，政府应提供资金和技术支持，确保所有学生平等地获得数字化学习设备。其次，可以加强政府与企业的合作，推动教育管理平台 and 远程教学系统的研发与应用，提高教育数字化的整体水平。此外，依托区域性教育云平台，促进学校间的协作，使优质教育资源能够跨越地域限制，惠及更广泛的学生群体。

值得注意的是，绿之学园的数字化改革并未止步于硬件普及，而是进一步探索如何让技术真正融入教学，避免因技术门槛导致新的教育不平等。这一经验不仅对日本国内的教育改革具有启发意义，也为全球推动教育公平与数字包容政策提供了重要参考。

3.2 利用数据驱动教育管理，提高学校运行效率

绿之学园不仅在课堂教学中推进数字化改革，还将信息技术深度融入教育管理，构建了无纸化教务系统、家校互动平台和数据管理系统，使学校行政管理更加智能化。学校依托无纸化办公系统和AI数据分析工具，提高了行政管理的效率，同时增强了教学决策的科学性。教师可以利用系统自动生成的学习数据，精准分析学生的学习情况，及时调整教学策略，并提供更具针对性的

个性化指导。家长也能够通过家校互动平台随时了解学生的学习进展，加强与学校的沟通合作，从而形成更紧密的教育共同体。

希望推进教育数字化的学校或地区可以借鉴绿之学园的做法，首先基于云计算技术搭建智能校务管理系统，实现考勤、评估、课程安排等事务的自动化，从而减少教师的行政负担，使其能够更专注于教学。此外，政府和教育机构还可以推动建立全国或区域性的教育数据平台，在确保隐私安全的前提下，提升数据治理能力，使数据分析更好地服务于教学优化和教育政策制定。

3.3 创新教学模式，推动个性化与探索式学习

传统课堂教学往往以教师讲授为主，学生的学习进度受整体教学节奏的限制，难以满足个体差异。然而，筑波市立绿之学园借助AI数据分析、在线学习平台以及VR/AR技术，构建了一种更加灵活、以学生为中心的个性化学习体系，使因材施教成为可能。一方面，AI学习系统能够实时监测学生的学习情况，精准识别他们在数学、语言等学科中的薄弱环节，并自动推荐针对性的学习资源和练习方案，帮助学生及时查漏补缺。另一方面，VR/AR技术的引入，让抽象概念变得更加直观可感，使学生能够在沉浸式环境中深度理解复杂内容，从而增强学生的学习主动性和探索意识。

这一数据驱动的个性化教育模式不仅提高了学习效率，还培养了学生的自主学习能力和批判性思维，为教育模式的创新提供了有力支持。对于希望推动教学改革的教育体系而言，可结合自身需求，合理引入AI和VR/AR技术。例如，在数学、外语等学科中，利用AI系统精准分析学生的学习状态，实现分层教学；在人文与科学课程中，则可以借助虚拟现实技术，创造真实情境，让学生在互动体验中深化理解。此外，教育机构还可以鼓励教师探索“翻转课堂”、项目式学习等创新教学方式，推动学习方式从单向灌输向自主探究和创造性学习转变。

3.4 加强教师培训，提升数字化教学能力

教师的数字素养是教育数字化改革成功的关键。绿之学园通过在线学习平台、教师互助培训和专家指导等方式，帮助教师提升数字化教学能力，使他们能够更高效地运用技术优化课堂教学。此外，学校还通过定期的教研活动，让教师交流经验，探讨最佳教学实践，推动整体教学质量的提升。

绿之学园的经验表明，支持提升教师数字素养的系统性措施是必要的。各地可以建立全国性或区域性的教师培训平台，提供在线学习资源，帮助教师掌握新技术。同时，还可以建立教师数字化能力认证制度，确保教师具备基本的ICT教学素养。此外，通过跨国教育合作，引进成功经验，组织国际研讨会、跨国师资培训项目

目等，也可以加强教师数字化素养的提升。

3.5 深化 STEM 教育，培养面向未来的创新人才

绿之学园高度重视STEM教育，围绕编程、机器人、数据科学等主题开展跨学科实践，鼓励学生在项目中学习技术、解决实际问题。例如，学校的防灾编程项目，让学生运用编程技术设计预警系统，在实践中学习技术的实际应用价值。此外，学校还借助元宇宙技术，让学生参与校内合作，拓展国际化视野。

基于绿之学园的STEM教育模式，各地可以先推动编程课程的普及，将其融入基础教育体系，使学生在早期阶段能够接触计算机科学。同时，政府应鼓励学校与科技企业、科研机构合作，为学生提供更多的实践机会，让他们在真实的技术环境中锻炼创新能力。此外，还可以推广机器人竞赛、数据科学挑战赛等STEM教育活动，使学生在竞争和协作中锻炼逻辑思维和团队合作能力，真正培养面向未来的复合型科技人才。

4 结语

筑波市立绿之学园的案例表明，教育数字化不仅仅是技术的革新，更是教学模式、教师角色、教育公平性等方面的深层次变革。日本通过GIGA学校构想推动了一场由政府主导、学校实践、企业支持的教育变革，使数字技术从辅助教学的工具，逐渐成为促进个性化学习、教育公平和STEM教育发展的核心力量。

然而，如何确保学生在数字环境下保持良好的学习习惯？如何避免技术鸿沟导致新的教育不平等？如何让教师更加高效地利用数字技术进行教学？这些问题表明，教育数字化改革仍然面临着一系列挑战，需要持续探索和优化。

未来，基础教育的数字化改革应更加关注技术与教育本质的融合，而非单纯的设备普及和技术叠加。我国的基础教育数字化改革也可以借鉴日本的经验，结合我国基础教育的现状，探索适合我国推广数字化教育的发展路径。筑波市立绿之学园的实践不仅是日本教育现代化的缩影，也为全球基础教育改革提供了宝贵的经验和启示。

参考文献

- [1] UNESCO. Global Education Monitoring Report Summary 2023: Technology in Education: A Tool on Whose Terms? [M]. Paris: UNESCO, 2023.
- [2] 文部科学省. 子供たち一人ひとりに個別最適化され、創造性を育む教育ICT環境の実現に向けて～令和時代のスタンダードとしての1人1台端末環境～[EB/OL]. (2019-12-19) [2025-03-26]. https://www.mext.go.jp/content/20191225-mxt_syoto01_000003278_03.pdf.

- [3] 文部科学省. 茨城県つくば市立みどりの学園義務教育学校 [EB/OL]. [2025-03-26]. <https://www.mext.go.jp/studxstyle/special/58.html>.
- [4] 日本统计局. 日本人口统计 [EB/OL]. [2025-03-19]. <https://www.stat.go.jp/data/jinsui/new.html>.
- [5] OECD. OECD Employment Outlook 2019: The Future of Work [M]. Paris: OECD Publishing, 2019.
- [6] 首相官邸ホームページ. 未来投資戦略2018—「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革— [EB/OL]. (2018-06-15) [2025-03-26]. https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf.
- [7] 経済産業省. IT人材育成の状況等について [EB/OL]. (2017-04-25) [2025-03-26]. https://www.meti.go.jp/shingikai/economy/daiyoji_sangyo_skill/pdf/001_s03_00.pdf.
- [8] 藤本敦夫. 21世紀教育改革の歴史的総括試論—総括なき教育政策の迷走と矛盾— [J]. 大阪音楽大学研究紀要, 2023 (61): 4-23.
- [9] 藤原幸男. 「ゆとり教育」改革と学力 [J]. 琉球大学教育学部紀要, 2002 (61): 79-92.
- [10] 吴伟, 赵健. 日本“宽松教育”: 历史脉络与理性审视 [J]. 比较教育研究, 2018, 40 (4): 77-85.
- [11] 文部科学省. 学习指导要领解说 [EB/OL]. (2011-03-30) [2025-03-26]. https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/03/30/1304417_001.pdf.
- [12] 文部科学省. 教育の情報化について [EB/OL]. [2025-03-26]. https://www.mext.go.jp/b_menu/kihon/about/06121913/002.pdf.
- [13] 沈晓敏. 日本“宽松教育”何言失败? [J]. 全球教育展望, 2018, 47 (9): 71-86.
- [14] 李婷婷, 王秀红. 日本新一轮基础教育课程改革新动向——文部科学省“学习指导要领”(2017)述评 [J]. 外国教育研究, 2019, 46 (3): 103-116.
- [15] 内閣府. 社会5.0: 次世代社会のための施策 [EB/OL]. [2025-03-26]. https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html.
- [16] 熊野善介. Society 5.0 に応える日本型STEM教育改革の理論と実践に関する実証研究 [C] //日本科学教育学会第44回年会論文集. 兵庫教育大学: 日本科学教育学会, 2020 (44).
- [17] 文部科学省. 学习指导要领解说 (平成30年版) [EB/OL]. (2018-06-05) [2025-03-26]. https://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/afieldfile/2018/06/06/1405844_001.pdf.
- [18] 文部科学省. 令和2年度学校教育の新しい指導方法 [EB/OL]. [2025-03-26]. https://www.mext.go.jp/content/20200625-mxt_syoto01-000003278_1.pdf.
- [19] 文部科学省. GIGAスクール構想の実現に向けた整備・利活用等に関する状況について [EB/OL]. [2025-04-03]. https://www.mext.go.jp/a_menu/other/mext_00921.html.
- [20] Wellith. 緑の特集インタビュー [EB/OL]. [2025-03-26]. <https://wellith.jp/txmidorino/interview.html>.
- [21] 筑波学園. 学校の新しい取り組み [EB/OL]. [2025-03-05]. https://www.tsukuba-school.jp/topics_school.php?page=5&category=49.
- [22] 筑波学園. 学校の新しい取り組み [EB/OL]. [2025-03-12]. https://www.tsukuba-school.jp/topics_school.php?page=3&category=49.
- [23] 筑波学園. 学校の新しい取り組み [EB/OL]. [2023-12-15]. https://www.tsukuba-school.jp/topics_school.php?page=69&category=49.

Exploring the Practical Pathways of Japan's Basic Education Reform in the Digital Era: A Case Study of Mindorino Gakuen, Tsukuba City, Ibaraki Prefecture

Sun Yue Wang Guohui

School of Education, Wenzhou University, Wenzhou

Abstract: Globalization and the digital technology revolution have profoundly influenced the development of basic education. In response to demographic challenges such as declining birthrates and an aging population, as well as the pressures of global competition and rapid technological advancements, Japan has promoted the digital transformation of basic education through the GIGA School Initiative. Using Mindorino Gakuen in Tsukuba City as a case study, this paper examines its practices in ICT infrastructure development, digitalized education management, instructional model transformation, teacher training in digital competencies, and the advancement of STEM education. The study finds that the successful dissemination of its model can be achieved by enhancing smart campus construction to strengthen the foundation of educational digitalization, leveraging data-driven education management to improve school operational efficiency, innovating teaching methodologies to facilitate personalized and inquiry-based learning, strengthening teacher training to enhance digital pedagogy, and deepening STEM education to cultivate future-oriented innovative talent.

Key words: Japanese basic education; Basic education reform; Digital education; STEM education