

城市智慧学习环境指数研究

刘德建¹ 唐斯斯² 庄榕霞¹ 焦艳丽¹ 谢春荣¹ 黄荣怀¹

- (1. 北京师范大学 智慧学习研究院, 北京 100875;
2. 国家信息中心信息化研究部, 北京 100045)

[摘要]云计算、大数据、物联网、移动互联网等新一代信息技术的涌现和深化应用,为学习型社会和智慧城市的建设提供了新的机遇。城市智慧学习环境是智慧城市的重要组成部分,是城市数字化学习环境的高端形态。开展城市智慧学习环境指数研究与测评,有利于了解我国城市智慧学习环境建设现状,探索新型教育服务供给方式,推动城市创新持续发展。本研究在智慧城市建设的“市民宜居体验”和“城市创新活力”双核心框架基础上,从城市创新发展环境、场域智慧学习环境和市民智慧学习体验三个维度,建构了城市智慧学习环境指数测评模型(iCSLE3-5-3),并综合考虑区域分布、经济水平、城市人口及数据可得性等因素,选择68个城市开展智慧学习环境系统性和可持续性测评,得出城市智慧学习环境发展的观点。

[关键词] 智慧城市;智慧学习;智慧学习环境;宜居;创新;iCSLE3-5-3

[中图分类号] G40-052.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1007-2179(2016)05-0022-12

一、测评背景

云计算、大数据、物联网、移动计算等新技术逐步广泛应用,经济社会各行业信息化步伐不断加快,社会整体信息化程度不断加深,信息技术对教育的革命性影响日趋明显(教育部,2016)。世界在变化,学习也不断在变。学习模式在过去二十年里变化巨大,知识来源改变致使我们与知识间的交流互动方式也发生变化。联合国教科文组织2015年发布的《反思教育:向“全球共同利益”的理念转变?》报告对“学习”做出了进一步解读,指出“学习是由环境决定的多方面的现实存在。获取何种知识以及为什么,在何时、何地、如何使用这些知识,是个人成长和社会发展的基本问题”,倡导“全方位终身学习方法,为所有人提供发挥自身潜能的机会,以实现可持续未来”。(联合国教科文组织,2015)这意味着

现代社会中的学习要以学习环境和新的学习方法为重点,重视终身学习和学习型社会的发展。

2015年5月,习近平主席在致国际教育信息化大会的贺信中强调“建设‘人人皆学、处处能学、时时可学’的学习型社会,培养大批创新人才”^①。2015年7月,《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》明确提出充分发挥互联网优势,加快发展基于互联网的教育新兴服务,探索新型教育服务供给方式。2015年9月,《国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知》提出发展“教育文化大数据”工程,探索发挥大数据对变革教育方式、促进教育公平、提升教育质量的支撑作用。这些都促进了智慧学习和智慧学习环境的发展。

2009年,国内一些城市开始积极发展物联网产业,探索建设智慧城市。从2010年开始,北京、上海、宁波、杭州、武汉等城市启动智慧城市建设,越来

[收稿日期] 2016-07-21

[修回日期] 2016-08-25

[DOI 编号] 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2016.05.003

[作者简介] 刘德建,北京师范大学智慧学习研究院联席院长、网龙网络公司董事局主席,高级工程师;唐斯斯,国家信息中心信息化研究部副研究员;庄榕霞,北京师范大学智慧学习研究院研究员,北京师范大学教育学部副教授,硕士生导师;焦艳丽,北京师范大学智慧学习研究院研究员;谢春荣,北京师范大学智慧学习研究院助理研究员;通讯作者:黄荣怀,北京师范大学智慧学习研究院联席院长,北京师范大学教育技术学院教授,博士生导师,研究方向:智慧学习环境、教育信息化(huangrh@bnu.edu.cn)。

越多的城市将智慧城市建设作为贯彻落实“四化同步”发展战略部署、促进城市转型发展的重要举措。2014年以来,国家先后出台《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》《关于加快实施信息惠民工程有关工作的通知》《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》等相关政策。《国家创新驱动发展战略纲要》提出“发展智慧城市和数字社会技术,推动以人为本的新型城镇化”的战略要求。中央城市工作会议强调要让创新成为城市发展的主动力,发展民生服务智慧应用,释放城市发展新动能,实现“科技让生活更美好”的目标。在此背景下,我国迎来了智慧城市新一轮快速发展的机遇,全国已有超过400个城市提出或正在建设智慧城市。

2015年,北京师范大学智慧学习研究院发布的《2015中国智慧学习环境白皮书》提出“市民宜居体验”和“城市创新活力”的智慧城市双核心框架,认为智慧学习的发展对城市创新活力起到文化引领的作用,智慧学习对市民宜居体验起到科技支撑作用。城市智慧学习环境是智慧城市的重要组成部分,是城市数字化学习环境的高端形态。为了有助于相关部门和城市管理者了解城市智慧学习环境建设现状,推动城市创新持续发展,智慧学习研究院组织课题组从宜居与创新的视角建构了城市智慧学习环境指数测评模型,综合评测了68个城市的智慧学习环境建设和发展水平。

二、智慧城市的“双引擎”:宜居与创新

(一)智慧城市“双核心”理论

IBM最早于2008年提出“智慧地球”与“智慧城市”的概念,之后智慧城市成为许多国家政府施政的愿景和目标。智慧城市是城镇化进程的下一阶段,是城市信息化的新高度,是现代城市发展的愿景(邬贺铨,2013)。智慧城市的本质在于信息化与城市化的高度融合,是城市信息化向更高阶段发展的表现。智慧城市将成为城市整体发展战略,成为经济转型、产业升级、城市提升的新引擎,达到提高民众生活幸福感、企业经济竞争力、城市可持续发展的目的(杨正洪,2014)。国家科技部“863智慧城市”首席科学家熊璋(2015)提出,智慧城市是以信息技术为支撑,通过健全、透明、充分的信息获取,通畅、广泛、安全的信息共享和有效、规范、科学的信息利

用,提高城市运行和管理效率,改善城市公共服务水平,增强其处理突发事件的能力,让城市成为政府、企业、市民高效管理、生产、生活的绿色载体。

智慧学习是智慧城市发展的核心驱动力,它的发展要立足于智慧城市。2007年10月,欧盟委员会发表《欧洲中等城市智慧城市排名》,指出智慧城市可以从六大坐标维度来界定(Giffinger, 2007)。《2015中国智慧学习环境白皮书》对其进行了解读。其中,智慧经济指城市企业创造力、“互联网+”经济形态和就业创业氛围;智慧环境指城市绿色建筑、绿色能源和绿色城市规划;智慧治理指城市服务性政策、开放透明的数据和电子政务普及;智慧出行指市民出行便利、高效通达和泛在网络访问;智慧居家指市民城市安全感、医疗保健条件和市民幸福感;智慧学习指市民具有21世纪技能,以及能接受全纳型教育和技术融入教育。报告结合我国智慧城市建设实际,将智慧经济、智慧环境和智慧治理三个宏观城市层面的智慧城市建设整合为“城市创新活力”的城市智慧型特征,将智慧出行、智慧居家和智慧学习三方面微观市民层面建设整合为“市民宜居体验”这一市民能够感受到的智慧型特征。

智慧城市中的智慧市民归根结底指的是智慧学习。智慧城市建设内涵丰富,诸多具有代表性特征的建设要素主要围绕两个核心展开,即智慧城市建设以“市民宜居体验”和“城市创新活力”为双核心,以智慧出行、智慧居家、智慧学习、智慧经济、智慧环境和智慧治理为基本特征(见图1)(黄荣怀等,2015)。智慧城市建设的这两个核心是助力城市发展的根本动力,也是促进城市良性动态运行的核心目标。

管理学家拉塞尔·L·阿克夫(Russell L. Ackoff)认为,“城市动态运行的关键维度包括:支持系统、学习系统和业务系统等”(贾姆希德·格哈拉杰达基,2014)。智慧学习既是智慧城市的具体智慧学习要素,提供城市智慧教育系统与市民学习环境,还是智慧城市的智慧治理要素,提供城市自组织学习环境。智慧学习可以贯穿智慧城市的各类业务系统,对智慧城市建设的两个核心起到了综合提升创新活力的作用。智慧城市中的“市民宜居体验”核心要素通过智慧学习构建技术储备、高端人才和宽容氛围的综合环境,由此带来的创造性资本达到文化

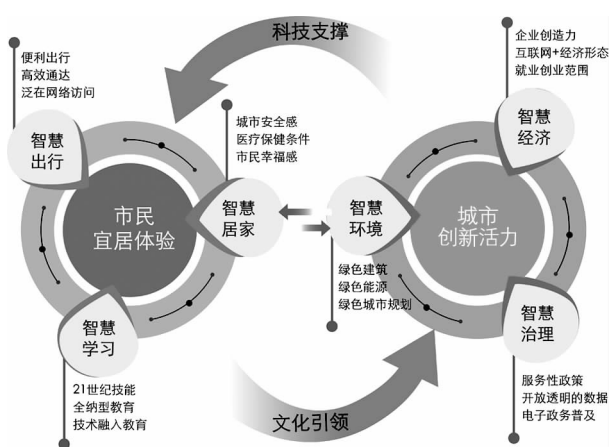


图1 基于“宜居与创新”双核心的智慧城市框架

引领城市城市的作用;而智慧城市中的“城市创新活力”核心要素通过智慧学习构建创新文化、便捷交通和协同机制的综合环境,由此带来的创新型环境达到科技支撑市民宜居体验的作用(见图2)(黄荣怀,刘德建等,2015)。可见,智慧学习能够提升智慧城市建设双核心的综合创新活力,是驱动智慧城市两个核心建设的根本动力。

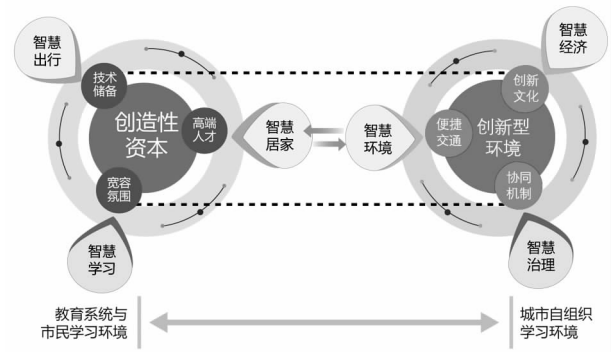


图2 智慧学习在智慧城市中的作用

国际城市与区域环境建筑师、规划师唐华德 (Tom Wolters) 曾对媒体表示,“我心目中的智慧城市,就是宜居的城市”(王一,2013)。这也代表了多数市民的观点。事实上,让人类拥有更美好的城市生活是智慧城市的终极目标。城市创新的根本源泉和服务主体是“人”。人是社会得以发展和进步的根本,城市创新活力源泉在于人,技术创新、产品创新、模式创新和管理创新也都依赖于人。人的知识水平、专业素质和创新精神是创新驱动的不竭动力。从城市智慧的两个核心来看,市民宜居是微观层面

的建设内容。新型智慧城市的核心理念是“以人为本”,运用互联网、大数据让民众共享发展成果,同时注重满足民众差异化、个性化需求,注重用户体验。而智慧学习是提升市民智慧的根本性动力来源,是提高市民宜居体验的根本途径。

奥地利国家技术研究院能源部官员布里吉特·巴赫 (Brigitte Bach) 提出,智慧城市必须是可持续发展的,在其建设过程中,必须有一个能将城镇规划、能源规划等统筹起来的整合方案,且要注重创新,认为“创新是城镇化的驱动力,这不仅适用于单个地区的城镇化,在世界范转内都是如此。”(王一,2013)同样,从智慧城市的两个核心来看,城市创新活力是宏观层面的建设内容,如何通过智慧城市中的创造性资本提高城市创新活力是其关键要素,也是智慧学习的主旨。

(二)智慧学习与智慧学习环境

智慧学习离不开智慧学习环境的支持。城市智慧学习环境是智慧城市的重要组成部分,是城市数字化学习环境的高端形态。在由政府供给的学校教育范围内,智慧学习环境是学校教育信息化的目标之一;在由社会供给的家庭教育和社会教育范围内,智慧学习环境是城市信息化建设的目标之一。

智慧学习环境能够实现物理环境与虚拟环境的融合,能更好地提供适应学习者个性特征的学习支持和服务,其技术特征主要体现在记录过程、识别情境、联接社群、感知环境四方面,目的是促进学习者轻松、投入和有效地学习(黄荣怀,2014)。智慧学习环境不仅可以使学习者在任意地点和任意时间访问数字资源和学习系统,而且可以在适当的地点、恰当的时间和形式提供必要的学习指导、提示、支持工具或学习建议(Hwang,2014)(见图2)。由此可见,

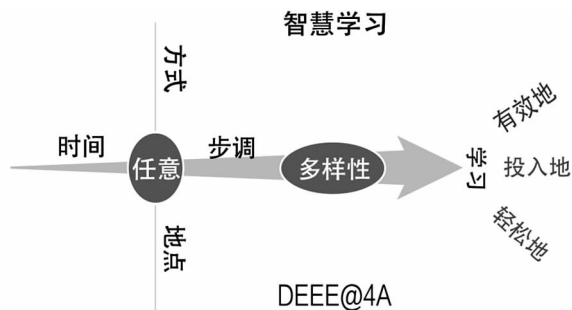


图3 智慧学习特征

在智慧学习环境中,市民能够在任意时间(Any time)、任意地点(Any where),以任意方式(Any way)和任意步调(Any pace)(简称4A)进行学习,同时这类学习环境能够支持学习者轻松(Easy Learning)、投入(Engaged Learning)和有效(Effective Learning)(简称3E)地学习(黄荣怀等,2015)。

智慧学习环境的本质是一种能感知学习情景、识别学习者特征、提供合适的学习资源与便利的互动工具、自动记录学习过程和评测学习成果,以促进学习者有效学习的学习场所或活动空间(黄荣怀,杨俊峰等,2012)。智慧学习环境能把正式学习和非正式学习有机融合,满足人们日益增长的终身学习需求,适应学习者学校学习、家庭学习和社会学习的需要,真正实现“无缝学习”(Seamless Learning)。

从智慧学习层次看,教育类型与智慧学习系统可以建立一定的对应关系。智慧学习系统包括学校智慧学习系统和社会智慧学习系统两个方面。学校智慧学习系统从宏观到微观可以包括四个部分:智慧教育治理、智慧学区(群)、智慧校园、智慧教室,其中后三者分别对应“人人通”“校校通”“班班通”;同样,社会智慧学习系统大致包括四个部分:智慧公共学习环境、企业智慧学习、社区智慧学习、家庭智慧学习。

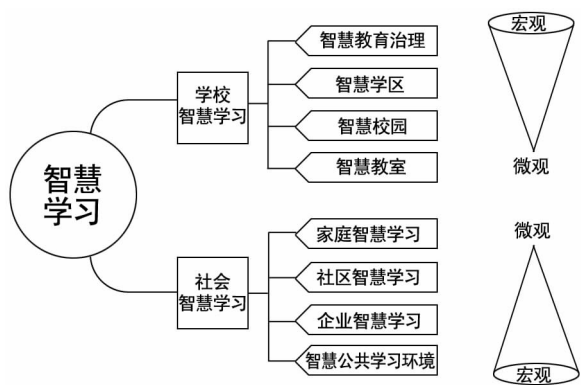


图4 智慧学习层次

三、城市智慧学习环境指数测评模型

(一)城市智慧学习环境测评框架

结合智慧学习的深刻内涵以及智慧城市与智慧学习环境间的关系,本研究认为城市智慧学习环境应该包括三项基本要素:完善的城市基础环境、多元

场域学习环境和良好的市民学习体验。

1. 完善的城市基础环境

城市基础环境是智慧学习环境发展的依托,受城市信息化网络环境、城市经济发展水平、城市生活宜居程度、城市市民素养、城市创新能力等多因素影响。基于“宜居与创新”智慧城市双核框架,城市创新发展环境既是智慧学习环境建设的基础支撑,也是推动智慧学习环境发展的有效动力。构建城市创新发展环境要依靠科技研发能力、优秀人才和政府大力支持这些核心要素。其中,科技研发能力是提升城市核心竞争力的关键要素。一般来说,科技研发能力越高,表明城市科研机构、企业等的自主创新能力越强,城市创新环境和创新氛围越好;优秀人才对城市创新发展具有显著的集聚和引导作用,可以带来新项目,推动新产业发展,进而提升城市创新力、增强城市活力;城市创新发展离不开政府的大力支持。政府作为城市管理者,需要从人才、资金、政策等多方面给予城市创新发展支持。

2. 多元的场域学习环境

随着信息技术对生产生活方式的深度渗透,全民教育和终身教育等理念受关注程度不断提高。2013年10月,国际学习型城市大会通过《建设学习型城市北京宣言》^②,承诺并呼吁终身学习不要局限于教育或业务领域,应融入到整个城市生活中,重振家庭和社区学习,促进为了工作和在工作场所中的学习。在学校学习环境的基础上,家庭学习、社区学习、职场学习和场馆学习等的作用逐渐显现。学校学习环境的智慧化主要体现在完备的信息化基础条件、以交互为特征的教室环境和丰富的数字化学习资源等;家庭是社会的基本细胞,是一切教育的起点,也是学校教育的有益补充。家庭学习环境反映的是家庭学习环境中数字终端普及程度、图书资源拥有数量,以及市民对家庭学习环境的满意程度;社区学习环境是开展终身教育、建设学习型社会的重要场域,社区智慧学习环境主要体现在丰富多元的学习场所、开放共享的学习平台、便捷的学习参与方式、不断增强的教育服务能力等;职场学习是社会学习的重要内容,信息时代的在线教育、远程培训等方式为职工在职场的学习注入了新的活力、提供了新的机遇;场馆学习环境中的城市学习场馆主要指城市的公共图书馆、博物馆和科技馆等,智慧学习环境

主要包括丰富便捷的场馆资源、较高的场馆利用率、较强的场馆信息化服务能力。

3. 良好的市民学习体验

新型智慧城市建设的核心理念是“以人为本”，运用互联网、大数据让民众共享发展成果，更好地满足公众需求，提升公众满意度。智慧学习环境构建也以市民学习体验为目标，是典型的智慧民生应用，能很好地改善人居环境。市民智慧学习体验是市民对城市数字化学习环境“智慧性”的综合感受，较高的学习时间投入、较丰富的学习方式和较显著的学习成效可以明显提升市民智慧学习体验。

综上分析，围绕城市创新发展环境、场域智慧学习环境和市民智慧学习体验三个要素并把它作为测评一级指标，本文初步构建了城市智慧学习环境测评框架（见图3），其逻辑关系主要表现为：城市智慧学习环境是城市学习型社会的重要载体，它以提升市民智慧学习体验为目标，以城市创新发展环境为依托，以优化和升级场域智慧学习环境为主要任务。

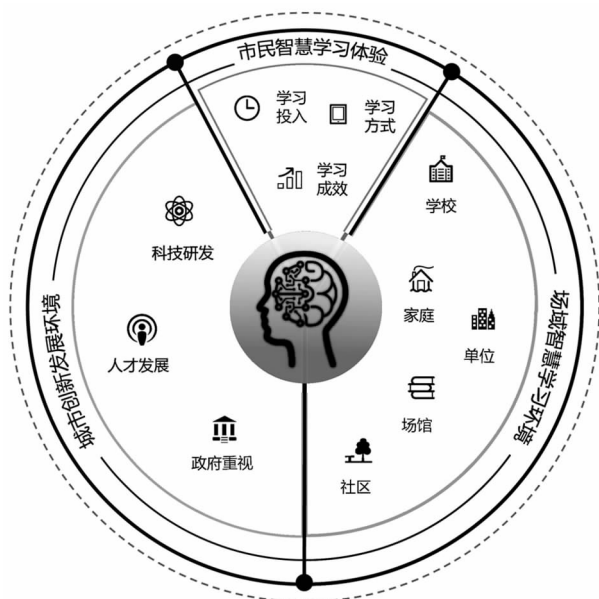


图5 城市智慧学习环境指数测评模型 iCSLE3-5-3

(二) 城市智慧学习环境指标体系

1. 城市创新发展环境指数指标分类

城市科技研发能力指数反映的是城市科技研发能力对智慧学习环境支撑能力，通过两个三级指标衡量。研发占比指数是衡量城市生产总值中用于研发的经费支出的比例，通常用于衡量一个国家或地

区科技活动规模及科技投入强度；专利申请指数用于衡量城市专利发展水平和自主知识产权能力的程度，是城市创新环境、创新政策、科研及成果转化能力等的综合体现。

城市人才发展指数用于衡量城市人力资源积累和劳动者素质提升的程度，由两个分指标体现。大学生劳动力指数反映的是城市劳动力的整体水平和综合素质能力；本科及研究生培养机构反映的是城市创新人才水平及培养能力，衡量的是城市创新发展的可持续动力。

城市政府重视指数反映的是政府在城市建设发展中所发挥的作用。政府对智慧城市建设重视程度越高，城市发展潜力越大。这从是否是国家信息惠民城市或住建部智慧城市试点以及是否成立了智慧城市领导机构两个方面衡量；创新创业是激活城市创新力的有效举措，创新创业指数衡量环境、人才、资本、健康度、活跃度等对城市创新创业的支持程度。

2. 场域智慧学习环境指数指标分类

学校学习环境指数主要体现在完备的信息化基础条件、以“交互”为特征的教室环境和丰富的数字化学习资源等。学校学习环境指数围绕基础教育阶段学生计算机拥有程度、多媒体教室建设和数字资源建设情况三方面进行综合评价：中小学计算机指数衡量中小学生学习计算机拥有程度，用来衡量学校信息化建设水平；中小学多媒体教室指数衡量学校配备多媒体设备教室情况；中小学数字资源指数衡量基础教育阶段中小学数字资源的建设拥有程度。

家庭学习环境指数反映的是家庭学习环境中数字终端普及程度、图书资源拥有数量，以及市民对家庭学习环境的满意程度；家庭数字终端指数用来衡量家庭利用数字化设备进行学习的情况；家庭图书资源指数衡量市民家庭平均图书拥有程度；家庭学习满意指数衡量市民对家庭学习环境满意度。

社区学习环境指数综合评价社区学习场所建设利用情况、社区信息化平台建设利用情况、社区学习活动参与情况和社区教育资源建设情况；社区学习场所利用指数用于衡量一年内市民去居住小区可供居民学习场所的情况；社区信息化平台利用指数用于衡量市民一年内使用其所在社区服务信息化平台的人数；社区学习活动参与指数用于衡量市民对社

区学习活动参与的积极性;社区教育发展指数用于衡量城市社区教育资源拥有量和城市对社区教育的重视程度,这里用本市是否有教育部审批的社区教育实验区和本市是否有终身学习网和城市在线学习平台两个方面综合衡量。

良好的职场学习环境既可以提升员工个人的专业技能,实现个人发展与组织发展的“双赢”:职场网络环境指数用于衡量市民在工作单位访问互联网的情况,衡量工作单位网络环境的成熟度;单位学习激励指数衡量市民工作单位通过各种方式鼓励员工参加学习培训的程度,用来衡量单位对学习的重视程度;线上在职学习参与指数衡量一年内在职员工利用计算机、互联网等信息技术手段进行学习的人数比例,用于衡量员工利用计算机互联网等信息化手段进行学习的情况与能力。

城市学习场馆主要指城市的公共图书馆、博物馆和科技馆等。场馆学习环境指数主要包括丰富便捷的场馆资源、较高的场馆利用率、较强的场馆信息化服务能力:学习场馆数量指数反映城市拥有场馆资源的丰富度;场馆市民利用指数衡量一年内市民利用图书馆、博物馆、科技馆人数比,用来衡量市民对城市场馆资源的利用程度;场馆信息化环境指数衡量市民对图书馆、博物馆、科技馆等信息化环境较为满意的人数比例。

3. 市民智慧学习体验指数指标分类

学习投入指数衡量市民对学习的投入程度,主要从市民学习参与程度、市民阅读情况和市民学习情况三方面进行综合衡量:市民学习参与指数衡量本次访问人群中课堂学习、上培训班、看知识类书籍、上网学习、了解养生知识等多样化学习活动市民的比例;市民阅读指数衡量市民每年阅读的图书数量;市民学习时间指数衡量市民每天用于学习的平均时间,用来衡量市民对学习的投入度。

市民学习方式指数反映的是在智慧学习理念下,市民利用信息技术手段等开展的移动学习、自主学习和城市在线学习平台学习等的情况:市民移动学习指数衡量城市市民使用移动设备进行网上学习的情况,用来综合反映市民“移动化”学习情况;市民自主学习指数衡量能够有效把握和控制学习进度的市民数量比例,用来反映市民对自我学习的规划能力和实现能力;城市在线学习平台使用指数衡量

城市市民使用面向全体市民的学习网络或平台比例,用来反映市民对城市在线学习平台的利用情况。

学习成效指数反映的是学习环境 with 市民学习成效间的关系,包括学习环境满意指数和市民学习提升指数:学习环境满意指数衡量市民对周边学习环境总体较为满意比例;市民学习提升指数衡量一年内市民认为学习对自我知识技能提升有帮助改善人数比例,是衡量市民学习成效和智慧学习环境建设的重要指标。

城市创新发展环境指数、场域智慧学习环境指数和市民智慧学习体验指数三个一级指标在智慧城市双核心理论基础上,经由近20多位教育、心理、社会、统计等多领域权威专家学者反复研讨形成(见表一)。在二、三级分指标的选择上,我们也力求指标选择的精准性和代表性:一是选取与智慧学习环境内涵和要素有重要关系的,同时与政府政策关注和支持的工作内容有重要联系的指标,选取能对上一级指标指数形成有实质性贡献的指标;二是数据的可得性。我们搜集了《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》、68个城市相关统计年鉴等公开发表的数据,并对各省市共有的连续年份数据指标进行筛选和提炼,保证了指标数据的可得性和连续性,最终形成上述指标体系。

四、测评过程及结果

(一) 测评范围

本次测评综合考虑区域分布、经济水平、城市人口及数据可得性等多个因素,选择了68个城市开展系统性、可持续性评估。所选城市包括4个直辖市、5个计划单列市、26个省会城市、33个地级市,其中涵盖了全国的15个副省级城市。

(二) 数据来源

本次测评的数据部分来源于《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》和68个城市相关统计年鉴等公开发表的数据;其余数据委托第三方专业调查公司通过制定科学的调研方案,对68个城市的市民进行抽样调查获得。调研共采集了13600个有效样本,调研数据总量约70万个。

(三) 测算方法

本次测评采用综合指数法,通过归一化处理、加权计算得出各城市智慧学习环境指数值。

表一 中国城市智慧学习环境测评指标体系

一级指标		二级指标		三级指标	
指标	权重	指标	占上级指标权重	指标	占上级指标权重
1. 城市创新发展环境指数	2/5	1.1 城市科技研发指数	1/3	1.1.1 研发占比指数	1/2
				1.1.2 专利申请指数	1/2
		1.2 城市人才发展指数	1/3	1.2.1 大学生劳动力占比指数	1/2
				1.2.2 本科及研究生培养机构指数	1/2
		1.3 城市政府重视指数	1/3	1.3.1 智慧城市重视指数	1/2
				1.3.2 城市创新创业指数	1/2
2. 场域智慧学习环境指数	2/5	2.1 学校学习环境指数	1/5	2.1.1 中小学计算机指数	1/3
				2.1.2 中小学多媒体教室指数	1/3
				2.1.3 中小学数字资源指数	1/3
		2.2 家庭学习环境指数	1/5	2.2.1 家庭数字终端指数	1/3
				2.2.2 家庭图书资源指数	1/3
				2.2.3 家庭学习满意指数	1/3
		2.3 社区学习环境指数	1/5	2.3.1 社区学习场所利用指数	1/4
				2.3.2 社区信息化平台利用指数	1/4
				2.3.3 社区学习活动参与指数	1/4
				2.3.4 社区教育发展指数	1/4
		2.4 职场学习环境指数	1/5	2.4.1 单位网络环境指数	1/3
				2.4.2 单位学习激励指数	1/3
				2.4.3 线上在职学习参与指数	1/3
		2.5 场馆学习环境指数	1/5	2.5.1 学习场馆数量指数	1/3
				2.5.2 场馆市民利用指数	1/3
2.5.3 场馆信息化环境指数	1/3				
3. 市民智慧学习体验指数	1/5	3.1 学习投入指数	1/3	3.1.1 市民学习参与指数	1/3
				3.1.2 市民阅读指数	1/3
				3.1.3 市民学习时间指数	1/3
		3.2 学习方式指数	1/3	3.2.1 市民移动学习指数	1/3
				3.2.2 市民自主学习指数	1/3
				3.2.3 城市在线学习平台使用指数	1/3
3.3 学习成效指数	1/3	3.3.1 学习环境满意指数	1/2		
		3.3.2 市民学习提升指数	1/2		

1. 确定各指数权重。鉴于三个一级指标要素的影响和作用互不相同,权重分配上要有所区别,综合考虑指标的重要性和数据来源的可信度等因素,确定

城市创新发展环境指数和场域智慧学习环境指数权重分别为 40%,市民智慧学习体验指数权重为 20%。对于一级指标下的二、三级指标,采用均权重法。

2. 归一化处理。对观测点采集到的数据进行归一化处理。每个观测点将其所对应原始数据的最大值设为参照值,用原始数据除以参照值,得到各数据的指数值。指数值范围在 0-1 之间,分值越大说明排名位序越前。

3. 综合指数计算。三级指数采用均权重计算,得到二级指数;二级指数采用均权重计算,得到一级指数;一级指数根据指标权重,进行加权计算,得到

城市智慧学习环境指数值。

(四) 测评结果

在建构城市智慧学习环境指数模型并进行反复测算基础上,本研究得出了 68 个省(自治区、直辖市)的“智慧学习环境指数”,量化地展示各城市教育信息化和智慧学习建设现状,揭示智慧学习环境建设发展的优势与薄弱环节,力求为各城市智慧学习环境发展提供有价值的参考。

表二 68 个城市智慧学习环境指数排名

总指数			城市创新发展环境指数		场域智慧学习环境指数		市民智慧学习体验指数	
城市	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分
北京	1	0.8280	1	0.8905	3	0.7733	11	0.8124
上海	2	0.7618	2	0.6739	1	0.8547	25	0.7519
武汉	3	0.7045	7	0.5760	6	0.7532	5	0.8639
杭州	4	0.6894	3	0.6090	8	0.7369	21	0.7550
青岛	5	0.6779	16	0.4859	4	0.7720	4	0.8737
济南	6	0.6624	14	0.5001	7	0.7378	8	0.8361
深圳	7	0.6621	5	0.5874	9	0.7362	61	0.6634
大连	8	0.6498	22	0.4611	5	0.7550	10	0.8169
西安	9	0.6463	6	0.5776	23	0.6404	14	0.7954
广州	10	0.6445	10	0.5474	13	0.6968	32	0.7340
南京	11	0.6407	4	0.6089	20	0.6594	60	0.6668
无锡	12	0.6310	12	0.5228	17	0.6669	18	0.7757
宜昌	13	0.6304	45	0.3038	2	0.7892	2	0.9661
郑州	14	0.6299	15	0.4931	18	0.6668	9	0.8298
乌鲁木齐	15	0.6280	28	0.4161	10	0.7289	6	0.8501
成都	16	0.6227	8	0.5555	22	0.6503	43	0.7019
天津	17	0.6133	11	0.5390	26	0.6218	27	0.7448
重庆	18	0.6126	21	0.4660	15	0.6764	17	0.7781
襄阳	19	0.6088	44	0.3039	11	0.7275	1	0.9814
石家庄	20	0.6061	30	0.4059	16	0.6692	3	0.8804
长沙	21	0.6032	18	0.4765	14	0.6766	42	0.7099
太原	22	0.6024	17	0.4830	19	0.6648	39	0.7163
宁波	23	0.6004	13	0.5152	21	0.6523	59	0.6672
合肥	24	0.5973	9	0.5499	29	0.5983	49	0.6902
烟台	25	0.5967	33	0.3702	12	0.7220	13	0.7991
南昌	26	0.5600	20	0.4717	45	0.5614	33	0.7336
厦门	27	0.5558	24	0.4257	27	0.6199	50	0.6875
兰州	28	0.5507	29	0.4082	38	0.5784	16	0.7801
福州	29	0.5490	27	0.4177	34	0.5870	31	0.7356

总指数			城市创新发展环境指数		场域智慧学习环境指数		市民智慧学习体验指数	
城市	排名	得分	排名	得分	排名	得分	排名	得分
温州	30	0.5477	35	0.3598	25	0.6249	20	0.7690
沈阳	31	0.5444	19	0.4754	30	0.5979	68	0.5754
昆明	32	0.5442	31	0.3861	28	0.6031	28	0.7423
长春	33	0.5378	25	0.4225	35	0.5864	58	0.6711
贵阳	34	0.5371	26	0.4201	50	0.5380	19	0.7694
包头	35	0.5312	38	0.3414	36	0.5859	12	0.8013
桂林	36	0.5281	43	0.3077	33	0.5886	7	0.8480
哈尔滨	37	0.5261	23	0.4373	49	0.5403	54	0.6751
呼和浩特	38	0.5250	32	0.3819	39	0.5725	40	0.7161
常德	39	0.5232	50	0.2766	24	0.6355	15	0.7917
南宁	40	0.5181	37	0.3559	41	0.5697	29	0.7395
银川	41	0.5099	36	0.3588	46	0.5552	38	0.7213
洛阳	42	0.5067	39	0.3289	44	0.5617	23	0.7525
扬州	43	0.4988	46	0.2917	32	0.5928	37	0.7248
泉州	44	0.4822	41	0.3285	51	0.5370	52	0.6801
金华	45	0.4747	34	0.3624	56	0.5256	67	0.5975
岳阳	46	0.4744	48	0.2872	43	0.5624	56	0.6730
唐山	47	0.4719	47	0.2909	54	0.5317	41	0.7143
惠州	48	0.4655	49	0.2843	48	0.5505	62	0.6580
济宁	49	0.4646	40	0.3289	58	0.5157	64	0.6340
蚌埠	50	0.4562	51	0.2561	53	0.5346	45	0.6999
秦皇岛	51	0.4514	42	0.3173	66	0.4603	44	0.7017
丹东	52	0.4509	57	0.1920	40	0.5710	35	0.7284
海口	53	0.4481	56	0.2006	47	0.5511	30	0.7372
韶关	54	0.4463	60	0.1433	31	0.5964	24	0.7520
九江	55	0.4402	61	0.1416	37	0.5832	26	0.7515
遵义	56	0.4369	52	0.2547	64	0.4741	36	0.7271
吉林	57	0.4366	55	0.2154	55	0.5274	47	0.6974
西宁	58	0.4278	54	0.2219	60	0.4998	48	0.6955
泸州	59	0.4165	53	0.2543	65	0.4637	63	0.6465
三亚	60	0.4156	62	0.1338	42	0.5687	55	0.6733
安庆	61	0.4059	64	0.1128	52	0.5364	34	0.7314
平顶山	62	0.4038	59	0.1620	59	0.5111	57	0.6728
牡丹江	63	0.3842	58	0.1626	62	0.4883	65	0.6190
北海	64	0.3796	65	0.1127	63	0.4872	46	0.6980
赣州	65	0.3753	66	0.1054	61	0.4911	51	0.6835
南充	66	0.3747	68	0.0341	57	0.5255	22	0.7545
锦州	67	0.3573	63	0.1334	67	0.4546	66	0.6101
湛江	68	0.3519	67	0.0973	68	0.4446	53	0.6758

城市智慧学习环境指数排名前十位的城市包括 2 个直辖市、3 个计划单列市和 5 个省会城市。在城市智慧学习环境指数平均值以上的 34 个城市中,包括 4 个直辖市、5 个计划单列市和 20 个省会城市,还有无锡、宜昌、襄阳、烟台和温州 5 个地级市。

在城市创新发展环境指数得分中,靠前的有北京、上海、杭州、南京、深圳、西安、武汉、成都、合肥、广州等。北京市在智慧学习环境总指数与城市创新发展环境指数中分别获第一名,主要在于北京市始终坚持首都城市战略定位,突出创新驱动,全面推进全国科技创新中心建设,其研发经费投入和成果产出均居全国领先水平。深圳市政府也非常重视创新发展,把自主创新作为城市发展的主导战略,努力推进国家创新型城市建设。2010 年以来,以国家超级计算深圳中心、深圳华大基因研究院、电子信息产品标准化国家工程实验室等为代表的一批重大科研机构和创新基地、高新技术企业陆续落户,显著增强了深圳市创新能力。2014 年,深圳市建设我国首个以城市为基本单元的国家自主创新示范区。

场域智慧学习环境指数得分靠前的,有上海、宜昌、北京、青岛、大连、武汉、济南、杭州、深圳、乌鲁木齐等。青岛市在 68 个城市中排名靠前,主要在于青岛市高度重视学习型社会建设,将学习型社会建设列入其经济社会发展规划,包括青岛市教育局在内的七个部门全力联合,全方位、宽领域、多层次推进,制定一系列构建学习型社会和终身教育体系政策、法规和制度,将社区教育纳入社区服务体系建设,与区域人力资源开发、公共文化服务体系相结合,不断加大经费投入,确保学习型社会建设稳步推进。此外,该市还实行“学分银行制度”,建立个人终身学习档案,定期举办全民终身学习活动周,为市民营造浓厚的学习氛围和便捷的学习环境,吸引、鼓励更多市民投入到学习型社会、终身学习的建设中。武汉场域智慧学习环境指数排名第 6,主要在于武汉市高度重视社区教育,全市 13 个区均建立了社区教育学院,专门制订了《武汉市区级社区教育建设标准》,为社区教育发展提供规范;同时高度重视家庭教育,提升家长学校开办率,提升家庭教育质量。此外,该市从 2010 年起筹建终身学习网,为全体市民提供远程学习平台,为居民开展非学历教育,为学龄人群提供课外学习辅导,为在职人员提供技能培训。

从市民智慧学习体验指数得分看,靠前的有襄阳、宜昌、石家庄、青岛、武汉、乌鲁木齐、桂林、济南、郑州、大连等。襄阳市获第一在于高度重视智慧城市建设,早在 2011 年就提出加强智慧城市建设的理念。2013 年该市市委市政府进一步做出加快智慧城市建设的部署,制订了《襄阳智慧城市总体规划与设计》,为智慧城市建设提供指导。同时,襄阳市对家庭教育高度重视,为进一步推动家庭教育发展,专门成立了家庭教育工作联席会,制订了《襄阳市家庭教育工作家庭教育联席会成员单位责任分工方案》,同时编制了《襄阳市家庭教育工作“十三五”规划》,为未来全市家庭教育发展提供依据。青岛市市民智慧学习体验指数排名第 4,主要在于青岛市高度重视学习型社会建设,将学习型社会建设列入经济社会发展规划,包括青岛市教育局在内的七个部门全力联合、全方位、宽领域、多层次推进,制定一系列构建学习型社会和终身教育体系政策、法规和制度,将社区教育纳入社区服务体系建设,与区域人力资源开发、公共文化服务体系相结合,不断加大经费投入,同时建立“一网多库”的网络学习资源体系,实行“学分银行制度”,市民学习氛围浓厚,形成了健全的社区教育、终身教育体系。

总体来看,在《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》《国家信息化发展战略纲要》等政策的推动下,各级政府高度重视智慧城市建设,智慧学习发展环境不断成熟,城市公共网络环境不断完善,教育信息化程度显著提升,社区、家庭、场馆等学习场域建设能力与日增强,市民学习渠道逐渐多元、学习资源较为丰富和个性化,市民学习体验明显改善。与此同时,68 个城市间智慧学习发展存在不均衡性、城市智慧学习环境信息化建设服务能力相对不足。

五、主要观点与思考

(一)城市智慧学习环境是城市数字化学习环境的高端形态,是城市学习型社会和智慧城市建设的重要组成部分。

城市智慧学习环境建设对城市创新环境、场域学习环境和市民学习体验的强调在一定程度上契合了城市创新驱动的战略需求,是建设智慧城市的有效路径和重要内容。城市智慧学习环境建设以城市创新发展环境为依托,有助于优化“双创人才”的培

养环境和提升城市创新力、竞争力,有助于提升城市软实力。城市智慧学习环境测评既能反映城市学习型社会建设的现状,一定程度上也能体现其智慧城市的发展水平,呈现我国智慧学习环境的整体概貌。城市智慧学习环境建设不仅需要政府加强顶层设计,将其纳入到智慧城市总体规划中,还需要吸引企业、社会等多方参与,汇聚多方力量开展持续性研究,逐步建立健全长效发展机制,强化智慧学习环境发展全景脉络的展示和认知,努力为教育的未来发展提供导向性依据。

(二)智慧学习环境建设以提升市民学习体验为目标,注重满足市民的学习需求,对于提升公民科学文化素养有重要作用。

智慧学习环境建设以提升市民学习体验为目标,重视市民的学习需求,对于提升公民科学文化素养具有重要作用。“智慧学习”应成为智慧城市建设的核心组成部分,既是市民终身学习的有力支撑,也是城市“自我进化”的关键特征,有助于增强市民宜居体验。本次测评显示,城市智慧学习环境的发展虽然与经济水平、城市规模、区域分布等客观因素有关,但也有一批市民智慧学习体验较好的地级市处于发展前列。市民的知识水平、专业素质和创新精神是城市创新驱动的不竭动力。学习投入、学习方式和学习效果作为本次测评学习体验的三大核心指标,在不同场域学习环境中表现为如下关系:学习投入和学习方式在学校、家庭、社区、职场、场馆五种学习环境下,对学习成效都有促进作用。这启示我们要从以上三个方面作为发力点增进市民学习体验,提升智慧学习环境建设能力。

(三)优化和升级不同场域的智慧学习环境是城市智慧学习环境建设的主要任务,有助于提升城市“智慧”品质。

近年来,我国城市市民学习方式更加多样化,移动学习、在线学习日益普及;学习场所更加多元化,社区、场馆等学习场所利用率不断提升;学习资源更加丰富,学校学习资源数字化程度显著提高。城市市民的“学习活动参与度”与移动学习参与率、场馆利用率、家庭图书拥有量、单位重视员工学习程度和家庭数字终端设备的普及率等高度相关。加强不同场域中的智慧学习环境建设能有效促进城市智慧学习环境总体发展:现代家庭学习对信息技术的依赖

程度不断增加,越来越多的市民可以借助网络、数字终端在家获得线上丰富的家庭学习资源;社区学习环境建设需关注丰富多元的学习场所、开放共享的学习平台、便捷的学习参与方式和教育服务能力等,更加及时、便捷地满足社区居民多种多样的学习需要,提供更多学习机会;在线教育、远程培训等方式为职工在单位学习注入了新的活力,单位对员工学习给予的鼓励和支持是影响单位学习环境体验的重要因素;城市公共图书馆、博物馆和科技馆等场馆智慧学习环境建设需要进一步探索三维动漫、虚拟现实等技术在场馆中的广泛渗透和应用,提升场馆信息化服务能力。

(四)打破学校的“围墙”,冲破区域“屏障”,推动各种学习资源开放共享,是推进城市智慧学习环境建设的关键因素。

影响城市智慧学习环境建设成效的因素是多方面的,首先需要重视的是学习型城市建设,这要求跳出狭隘的“学习”概念,打破学校的围墙,冲破区域屏障。我国城市区域发展存在不平衡,59.3%的东部测评城市、50.0%的中部测评城市、41.2%的西部测评城市和37.5%的东北测评城市的智慧学习环境指数高于68个测评城市的平均值。研究结果显示,家庭学习环境是市民开展阅读活动的重要场所,家庭图书拥有量与家庭数字终端设备的普及率、家庭学习环境满意度、场馆利用率、学习活动参与率、移动学习参与率高度相关。因此,推进城市智慧学习环境建设,首先要加强城市智慧学习环境建设的顶层设计,从大局把握智慧学习环境建设方向,同时要积极鼓励地方创新,寻求新的建设智慧学习环境模式;其次,各城市要以信息技术为支撑,秉着共享、开放、创新的理念,以城市中学校、家庭、社区、职场等多种智慧学习环境的融合贯通为基础,推动各类学习资源开放共享,这样才能真正使学习者在任意时间,任意地点,以任意方式、任意步调,轻松、投入和有效地学习。

[注释]

①习近平致国际教育信息化大会的贺信(2015)[EB/OL]. [2015-05-23] http://news.xinhuanet.com/politics/2015-05/23/c_1115383959.htm.

②建设学习型城市北京宣言:全民终身学习:城市的包容、繁荣与可持续发展[J]. 职业技术教育,2013,(33):41-43.

[参考文献]

- [1] Giffinger, R. Fertner, C. Kramar, H. et al (2007) Smart cities ranking of European medium-sized cities [R]. Centre of Regional Science, Vienna UT, October 2007.
- [2] 贾姆希德·格哈拉杰达基(2014). 系统思维: 复杂商业系统的设计之道(第3版)[M]. 王彪, 姚瑶, 刘宇峰. 北京: 机械工业出版社: 79.
- [3] Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments - a context-aware ubiquitous learning perspective [J]. *Smart Learning Environments*, 1(1): 1-14.
- [4] 黄荣怀(2014). 智慧教育的三重境界: 从环境、模式到体制 [J]. *现代远程教育研究*, (6): 3-11.
- [5] 黄荣怀, 杨俊峰, 胡永斌(2012). 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势 [J]. *开放教育研究*, 18(4): 12-17.
- [6] 黄荣怀, 刘德建, 樊磊等(2015). 2015 中国智慧学习环境白皮书 [M]. 北京: 北京师范大学智慧学习研究院: 3, 9, 12.
- [7] 教育部(2016). 教育信息化“十三五”规划 [EB/OL]. [2016-06-07]. <http://www.ceiea.com/html/201606/201606171338123062.shtml>.
- [8] 教育部(2015). 教育部关于加强家庭教育工作的指导意见 [EB/OL]. [2015-10-20]. <http://finance.chinanews.com/gn/2015/10-20/7578749.shtml>.
- [9] 联合国教科文组织(2015). 反思教育: 向“全球共同利益”的理念转变? [EB/OL]. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002325/232555e.pdf>.
- [10] 王一(2013). 外籍专家谈智慧城市: 为居民营造宜居环境 [EB/OL]. [2013-11-22] <http://world.huanqiu.com/exclusive/2013-11/4593134.html>.
- [11] 熊璋(2015). 智慧城市 [M]. 北京: 科学出版社: 9.
- [12] 郭贺铨(2013). 浅谈智慧城市建设的基础与内涵 [N]. *中国信息化周报*, 2013-06-10(5).
- [13] 杨正洪(2014). 智慧城市——大数据、物联网和云计算之应用 [M]. 北京: 清华大学出版社: 1.

(编辑: 徐辉富)

Research on the Indices of Chinese Urban Smart Learning Environment

LIU Dejian¹, TANG Sisi², ZHANG Rongxia¹, JIAO Yanli¹,
XIE Chunrong¹ & HUANG Ronghuai¹

(1. *Smart Learning Institute, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;*
2. *State Information Center, Beijing 100045, China*)

Abstract: *The emergence and the depth applications of Cloud Computing, Big data, Internet of Things and the Mobile Internet, offer new opportunities for the construction of learning societies and smart cities. Smart learning environments are important parts of smart cities and advanced forms of urban digital learning environments. In order to understand the development situations of smart learning environments in cities, explore the new supply chain of educational services, and promote the innovative and sustainable development of cities, this study investigated the Indices of Smart Learning Environments for Chinese Cities. Based on the Dual-Core System of “smart living experience” and “city innovation capacity”, the study constructed a framework of Smart Learning Environments in Cities (iCSLE3-5-3) in three dimensions: Overall Innovative Capacity, Typical Fields with Smart Learning, and Citizens’ Experience of Smart Learning. Based on factors including regional distribution, economic development level, urban population, and data availability, 68 cities were selected for the assessment. Results and suggestions were given at the end of the paper.*

Key words: *smart city; smart learning; smart learning environments; livable perspective; innovative perspective; iCSLE3-5-3*