

智慧城市教育公共服务评价指标体系研制

祝智庭¹ 余平²

(1. 华东师范大学 开放教育学院, 上海 200062;

2. 华东师范大学 教育学部教育信息技术学系暨上海数字化教育装备工程技术研究中心, 上海 200062)

【摘要】 智慧城市建设是我国城市建设的新阶段,教育是智慧城市的一项重要公共服务,如何评价智慧城市的教育应用是函需解决的一个问题,评价指标的建立能够更好地引导教育应用的建设。与早期的教育信息化评价指标不同,本文研究的内容是在智慧城市整体框架下,智慧教育的建设与应用如何评价,因此评价不能局限于正规教育领域本身,需要将教育作为一项城市公共服务来考虑,而评价的出发点也在于教育服务是否能够惠民和便民,这是与传统的教育信息化评价的主要不同,即关注的内容和达成的目标不同。本文在分析智慧城市的特征、智慧教育的特征的基础上,通过文献研究、问卷调研和专家头脑风暴等方法,设计提炼了适合于智慧城市的教育领域应用评价指标体系,该体系由两级指标构成,其中一级指标包括学习环境、学习资源、用户体验、管理服务、系统建设和市民学习等六个维度,每个维度下设6个二级指标,既考虑了智慧城市建设以人为本的要求,也考虑了技术对智慧城市教育发展的促进作用。

【关键词】 智慧城市;智慧教育;教育公共服务;评价指标

【中图分类号】 G40-058.1

【文献标识码】 A

【文章编号】 1007-2179(2017)06-0049-11

智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术,促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。2014年8月,国家发改委、工信部等八部委联合颁布的《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》(发改高技〔2014〕1770号,以下简称《指导意见》)指出:到2020年,建成一批特色鲜明的智慧城市,聚集和辐射带动作用大幅增强,综合竞争优势明显提高,在保障和改善民生服务、创新社会管理、维护网络安全等方面取得显著成效。智慧城市建设的目标包括

公共服务便捷化、城市管理精细化、生活环境宜居化、基础设施智能化以及网络安全长效化。教育作为城市重要的公共服务之一,教育的智慧化也是构成智慧城市的基本要求。如何评估城市中教育服务的智慧化,使之契合智慧城市的建设要求?本文将从智慧城市与智慧教育的特征入手,介绍智慧城市教育领域应用评价体系的设计过程和指标体系内涉。

一、智慧城市及其特征

关于智慧城市,国内外不同主体从各自关注的

【收稿日期】 2017-09-07

【修回日期】 2017-10-24

【DOI编码】 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2017.06.006

【基金项目】 2015年度教育部科学技术战略研究课题(教育信息化部分)。

【作者简介】 祝智庭,华东师范大学终身教授,浙江师范大学杰出教授,教育技术学博士生导师,兼任教育部教育信息化技术标准委员会主任;研究方向:教育信息化系统架构与技术标准、智慧教育理论与实践、面向信息化的教师发展、信息化促进的教育文化变革等;余平,博士,华东师范大学上海数字化教育装备工程技术研究中心助理研究员,研究方向:数字教育资源、数据库与知识库(py@eec.ecnu.edu.cn)。

【致谢】 衷心感谢教育部科技司舒华,北京师范大学黄荣怀、庄榕霞,中央教育科学研究所祝新宇,以及全国三十多位高校教育技术专家、二十多位地方教育局领导对形成本评价指标体系的宝贵贡献。

角度给予了不同的定义。国际电信联盟(ITU)是联合国的一个专门机构,主管信息通信技术事务。其研究报告(Cites, I F G O, 2014)列举了不同主体对智慧城市的108种定义,这些主体包括:学术研究社区、政府部门、国际组织、公司、市场研究公司、贸易协会和标准开发组织。基于对这些智慧城市定义的关键词分析,国际电信联盟认为智慧城市的关键词可以分为以下几种类型:生活质量和生活方式、基础设施和服务、ICT/通信/智能/信息、人/市民/社会、环境和可持续性、管理、经济和金融、移动性。下文分别列举几个不同主体对智慧城市的界定:

1) 国际电信联盟作为国际组织(标准开发组织),对智慧可持续发展城市(Smart sustainable city, 简称SSC)的定义为(Cites, I F G O, 2014):智慧可持续发展城市是一个创新型城市,它通过使用包括信息通信技术在内的一系列手段来改善生活质量、提升城市管理和效率、提高竞争力,同时满足当前和子孙后代的经济、社会和环境需求。

2) IBM公司是“智慧地球”的倡导者(“智慧地球”也是后续各种“智慧”实体衍生的来源)。作为技术公司,其对智慧城市的定义为(Harrison et al., 2010):智慧城市利用城市的集体智慧,连接物理、信息技术、社会以及商业基础设施。

3) 政府部门是智慧城市建设的主体,我国多个政府部门对智慧城市作了界定。住房城乡建设部(2012)的定义为:智慧城市是通过综合运用现代科学技术、整合信息资源、统筹业务应用系统,加强城市规划、建设和管理的新模式。发改委等(2014)的定义为:智慧城市是运用物联网、云计算、大数据、空间地理信息集成等新一代信息技术,促进城市规划、建设、管理和服务智慧化的新理念和新模式。建设智慧城市,对加快工业化、信息化、城镇化、农业现代化融合,提升城市可持续发展能力具有重要意义。

从国际电信联盟分析的关键词和上述主体对智慧城市的定义不难看出,智慧城市的基础是信息通信技术在城市管理和服务中的深入应用,而其目标是人的生活品质的提高以及社会和环境的改善和可持续发展。

我们认为,智慧城市的特征主要体现在以下几点:

1) 以人为本的惠民服务。这一特征无论在学术文献还是政府文件中都得到充分的体现。智慧城

市建设的最终目的是更好地为市民服务,满足市民需求,提升市民生活质量。

2) 全面感知与记录。为了达成“智慧”的目标,需要从基础做起,就是通过感知技术,充分采集数据,全程记录数据,继而为后续的服务提供数据基础,为分析决策提供数据基础。

3) 基于信息通信技术的资源共享。城市各个部门的数据不仅在政府部门之间共享,也可以为市民、其他单位共享;基于数据开放共享,市民和其他单位可以有效利用数据,提供更加创新、智慧的服务。

4) 基于信息通信技术的协同整合。城市各部门之间协同工作,提高工作效率,提高市民满意度。

二、我国智慧城市的评价指标体系

根据《指导意见》要求,按照新型智慧城市建设和发展理念,以加强体制机制创新和城市资源整合,构建无处不在的惠民服务体系和透明高效的政府治理体系为目标,2015年国家标准委组织有关单位形成了《新型智慧城市评价指标体系总体框架》(以下简称《总体框架》),明确智慧城市评价指标体系设立的原则,包括:人本性、科学性、系统性、可操作性和可扩展性。总体框架还提出了智慧城市评价指标体系框架模型,智慧城市评价指标体系分能力类指标和成效类指标,智慧城市评价指标既包括不同分领域的、带有领域特色的指标项,也包括适用于城市整体评价、不属于特定领域的通用指标项。依据这

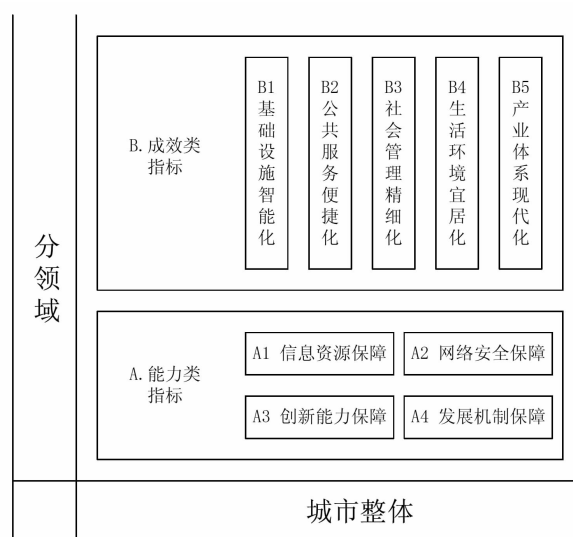


图1 智慧城市评价指标体系框架模型

一框架,国家标准委提出 2016 年国家新型智慧城市评价指标,包括 9 个一级指标和 36 个二级指标,其中一级指标包括 4 个能力类指标(信息资源、网络安全、创新能力、机制保障)和 5 个成效类指标(基础设施、公共服务、社会管理、生态宜居、产业体系)。能力类指标往往是客观的,体现建设、管理与应用水平;成效类指标反映智慧城市建设的目标和方向,体现给市民、政府等用户带来的实际影响和主观感受。本研究以此框架模型为引导,以教育服务的关键特征为基础开展智慧城市中教育领域的评价指标设计。

三、智慧教育及其特征

教育是城市公共服务的重要组成部分,教育服务的智慧化、便捷化也是智慧城市的显著特色。相信多数人 would 追问:智慧城市应该有智慧教育吧?智慧教育应该有哪些特征呢?

经过多年研究,本文第一作者给智慧教育做了如下界定:智慧教育的真谛就是通过构建技术融合的生态化学习环境,通过培植人机协同的数据智慧、教学智慧与文化智慧,本着“精准、个性、优化、协同、思维、创造”的原则,让教师能够施展高效的教学方法,让学习者能够获得适宜的个性化学习服务和美好的发展体验,使其由不能变为可能,由小能变大能,从而培养具有良好的人格品性、较强的行动能力、较好的思维品质、较深的创造潜能的人才。

然而,智慧教育首先代表一种先进的教育理念,也代表人们对未来教育的美好追求。所以,智慧教育只有较好,没有最好。换言之,智慧教育永远只有进行时而没有完成时。

就目前而言,智慧教育尚处于萌发阶段,所以我们从智慧教育系统建设角度,提炼出系统功能设计的六大需求:

1) 连通,即通过无处不在的网络(宽带网络、无线网络)和各类移动设备,营造无缝连通的学习空间,学习者可以处处学习、时时学习。

2) 感知,即通过感知技术,全面感知学习情境、学习者社会关系。

3) 交互,即通过多种自然交互工具,实现良好的学习体验。

4) 适配,即基于各类基础信息(包括感知和记

录的信息),为学习者提供精准的、个性化的学习资源和服务。

5) 记录,即通过各类感知设备和学习应用系统,全程记录学习者学习活动过程,为全面展示学习者技能与成就、个性化学习支持等提供基础数据。

6) 整合,即将学习过程中采集的各类信息、学习资源和服务进行开放整合,为学习者提供更好的学习支持。

此外,智慧城市中的智慧教育还具有以下特征:

1) 面向大众,既包括正规教育体系中的师生,也包括非正规教育体系中的终身学习者,以下统称“市民”。

2) 生态协调,智慧教育系统应该与智慧城市诸多子系统建立数据资源共享、功能结构协调、服务感知和谐的生态关系。

四、智慧城市教育领域评价指标设计

(一) 设计依据和思路

本指标体系依据国家关于智慧城市建设和教育信息化建设的相关政策规划进行设计(主要包括《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)》以及《教育信息化十年发展规划(2011-2020 年)》),同时参考了国内外关于智慧城市和教育信息化相关评价指标体系研究文献,在充分研究国家关于智慧城市和教育信息化建设要求的基础上,结合文献调研提炼智慧城市教育分领域的评价指标体系。其中,一级指标参照国家标准化管理委员会发布的《国家新型智慧城市评价指标体系总体框架草案》和《智慧城市评价指标体系分项制订的总体要求(征求意见稿)》进行设计。

主要设计思路为:

1) 从适应智慧城市评价的层面构建指标体系。由于本研究主要配合国家发改委指导制订的智慧城市评价指标体系提出的教育分领域指标,因此整个指标体系从评价城市教育信息化的角度出发,但又要突出智慧城市关于公共服务惠民化特点,因此指标针对智慧城市的要求有所侧重,不是传统的教育信息化评价指标。

2) 以面向广大市民(包括学生)的服务评价为主,侧重便民、惠民、实用的要求。

3)侧重客观性指标设计,兼顾主观满意度等指标。

4)考虑城市特征。一些指标的评价可结合具体城市的特色应用开展,因此指标的设计具有一定的扩展性,争取不针对某一个特定应用开展评价,让城市有选择地针对其特色应用的开展情况进行评价,但总体符合关于智慧城市应用的特点要求。

5)评价以相对宏观的指标为主,以政府主导建设或城市范围内的规模应用为主。

(二)国内外相关教育信息化评价指标

1. 国家层面的教育信息化建设评价与分析

2010年教育信息化建设与应用现状调研与战略研究报告(教育信息化建设与应用研究课题组,2010)提出了评估我国教育信息化发展现状的6个维度及分析层次,立足教育领域,全方位地描述了评价教育信息化的发展和建设的指标维度。它分别是:

1)教育信息化基础设施,包括教育信息化国家级公共基础设施建设、省级公共基础设施建设和校园信息化基础设施建设。

2)数字化教育资源,包括图书馆电子资源建设及其应用,以及教育资源的建设和应用。

3)教育信息化技术应用,包括管理信息化、教育信息化、科研信息化和社会服务信息化。

4)教育信息化人才培养,包括教育信息化人才培养状况、师生信息技术素养培养计划和教师信息技术教学培训。

5)教育信息化管理及政策机制,包括信息化规划与政策制定、信息化年度经费或资金投入以及信息化领导执行机构情况。

6)教育信息化产业发展,包括政府导向和推动情况、产学研发展情况、重要协会组织以及国际合作。

吴砥等(2014)研究教育信息化发展指标体系,提出教育信息化核心指标包括5大维度23项指标,其中一级指标包括:

1)基础设施,主要反映信息化建设的相关基础设施,为信息化环境下的教学获取相应教学资源提供硬件和设施保障。

2)数字教育资源,主要反映各级各类学校和管理机构建设的教学资源、科研资源,并在相关指标设

计中更加注重相关资源的应用。

3)管理信息化,主要反映学校管理层面的教育信息化建设配套环境,特别是通过信息化手段从事日常的行政管理、教学管理和学生管理情况。

4)教与学应用,主要反映教师信息化教学和学生信息化学习情况。

5)保障机制,主要反映各级各类学校及教育行政部门在运作机制上对信息化的保障程度,各级各类学校在信息化人才培养,教师信息化技能培训的实施情况。

2. 区域智慧教育发展水平评估框架

唐斯斯等(2015)提出了区域智慧教育发展水平的两级指标,一级指标包括6项,分别是智慧教育的基础条件、环境、资源、应用系统、业务和成就,一级指标下设若干2级指标。卢春等(2014,2015)研究了苏州教育信息化发展指数,评价指标包括5个一级指标(指数)和19个二级指标。其中5个一级指数分别是基础设施发展指数、数字资源发展指数、应用服务发展指数、应用效能指数和机制保障指数。

与国家层面的评价指标相比,区域评价指标也强调基础设施、教育资源、应用系统等关键指标,但在教育信息化人才培养、教育信息化管理和政策、教育信息化产业发展等较宏观层面的指标有所微细化,以教育业务、成就(效能)等具体指标代替。

3. 国内外其他教育信息化相关指标

国内研究者从不同角度分析了教育信息化评价指标,包括针对不同学段的评价或专题的评价。张屹(2015)和杨军(2015)提出了基础教育信息化应用评估指标体系;罗文等(2014)提出了适合学校的智慧教育考核评价指标体系;龚恺(2015)和常文辉(2014)等提出了教育服务的相关评价指标;李贤毅等(2011)、白墨(2014)、黄少辉(2013)等提出了智慧教育相关评价指标;谢幼如等(2015)提出绩效导向的教育信息化评价模型构建。这些指标体系/模型中的主要指标项见表一。

国外也有较多关于教育信息化建设的评估指标,包括欧洲信息技术教育应用评估项目 Eurydice、泛加拿大教育评估指标项目 PCEIP、联合国教科文组织教育信息化研究所的 ICT 教育应用指标项目、日本 ICT 教育应用调查项目、美国 enGauge 评估框架、

表一 国内研究者提出的教育信息化相关指标

研究人员	相关指标
张屹 (2015)	数字化人才培养、数字化资源建设、数字化环境建设、数字化管理、保障机制
杨军 (2015)	基础设施、软件平台、教学环境、教学资源、管理机制和师资队伍
罗文等 (2014)	教务管理、教学管理、智慧图书馆服务、智慧校园生活服务
龚恺 (2015)	每万人拥有在校大学生数、每一专任教师负担学生数、学龄儿童入学率
常文辉 (2014)	各类教育服务的覆盖程度、办理效率、在线咨询投诉的提供情况以及公众对服务质量的满意度
李贤毅等 (2011)	教育资源的共享程度、教育过程的优化程度、教育质量与效益的提升程度
白墨 (2014)	城市教育支出水平、网络教学比例
黄少辉 (2013)	城市人均教育支出水平(占GDP的百分比)、电子教学的平均比例、市民每周网络阅读的平均时间
谢幼如等 (2015)	环境建设与应用、资源建设与应用、信息技术教育应用、人才队伍建设

StaR 教育信息化评估工具等,这些项目比较久远。近几年欧盟和联合国教科文组织等又提出了关于教育信息化的指标。欧盟的教育信息化指标(卢双奇等,2013)由五个主题构成,每个主题下设具体的指标领域,这五个主题是:学习和利用 ICT 进行学习的机会、学生的能力和态度、ICT 支持、教师培训和学校领导力。联合国教科文组织针对亚太地区教育信息化实际制定的绩效指标可以归纳为五大方面(卢丹等,2013):基于信息技术的政策、策略、技术结构及其使用、信息技术课程、教学及教学支持人员、学习过程及成果。

4. 相关指标体系分析

目前国内外关于教育信息化的评价体系非常多,侧重点不同,提出的评价指标差异也非常大。一些研究针对某一学段,如基础教育的教育信息化指标(张屹等,2015;杨军,2015;赵晓声等,2014;李志丹,2013;王吉,2012;刘朋,2010)、高等教育的教育信息化指标(梁晓彤等,2014;陈巍巍等,2011),有的针对学校进行评价(李志丹,2013;郭伟刚等,2010;城域教育信息化实践应用的绩效研究课题组,2010),有的则针对地区、区域的评价(唐斯斯,2015;程莉莉,2011),有的站在城市层面的研究(罗文,2014;卢春等,2014;卢春,2015),有的侧重评价模型研究(谢幼如,常亚洁,2015),也有更宏观的针

对教育信息化全局的评价(吴砥等,2014)。

整体看来,适应智慧城市发展的教育信息化指标体系研究还非常少,一些基于城市层面的研究还是从教育领域本身开展教育信息化指标体系的,基本未考虑与智慧城市的整体关系。这也是本研究的出发点,即从智慧城市评价的整体框架出发,设计适合智慧城市评价的教育应用评价指标体系。

(三)评价指标设计过程

根据上文所述设计思路,以智慧教育的特征为基础,遵循智慧城市评价的整体框架,开展教育领域应用评价指标体系设计。

本研究历时一年,经历了文献分析、指标梳理、核心指标研制、指标初步设计、问卷调查、专家座谈、专家头脑风暴、指标修订等多个环节。

1. 文献分析及指标梳理

由于智慧教育是教育信息化建设的新阶段,我们对教育信息化及智慧教育的评价的相关文献进行了研究分析。此外,由于研究的是适用于智慧城市的教育应用评价指标,因此,我们对智慧城市的评价指标体系相关文献也进行了分析,具体内容略过。另外,设计的指标希望能够获得客观数据的支持,我们对国内相关的年鉴(包括城市年鉴、科技年鉴及教育年鉴等)中的相关统计条目进行了分析,提取可能适用于本指标体系的内容。

在上述文献调研的基础上,本文初步梳理出第一个版本的指标体系,包括5个一级指标和32个二级指标(见表二)。

2. 核心指标研制

2016年7-8月间,根据发改委要求,课题组研制智慧城市教育领域的核心指标。在发改委关于新型智慧城市评价指标体系中,“教育领域”是一级指标“公共服务”下的二级指标。项目组和国内其他专家一道,完成了“教育领域”指标的具体评价方法和计算方法的设计,获得发改委的认可。

“教育领域”二级指标主要通过三方面评价:

1) 学习环境连通性,观测点包括:

- 学校接入互联网比例
- 学校建立数字校园的比率
- 学校多媒体教室普及率
- 家庭宽带接入率

2) 学习资源和服务丰富性

表二 指标体系版本 1.0

一级指标	二级指标
1. 数字化教育资源	1.1 资源的丰富性
	1.2 资源的时效性
	1.3 资源开放和共享
	1.4 资源服务用户覆盖率
	1.5 资源利用率
	1.6 资源服务类型的多样性
	1.7 资源获取便捷度
2. 教育信息化基础设施	2.1 学校教学用学习终端配备比例
	2.2 家庭学习终端配备比例(普及率)
	2.3 学校数字化教室配备比例
	2.4 社会公共场所数字化学习场所的个数(占比)——科普场馆个数(年鉴数据)
	2.5 学校和家庭宽带接入率(宽带网络校校通覆盖率)
	2.6 宽带网络班班通覆盖率
	2.7 学校和社会学习场所无线网络覆盖率
	2.8 感知设备覆盖
3. 教育信息化应用	3.1 网络学习空间人人通比例
	3.2 网络学习服务的丰富性
	3.3 网络学习平台的集成性
	3.4 电子学档建档率
	3.5 家校互动覆盖率
	3.6 教育管理信息的采集率
	3.7 采用信息系统管理的业务(部门)覆盖率
	3.8 与智慧城市其他子系统的融合度
4. 教育公共服务	4.1 教育政务服务
	4.2 教育政务信息公开
	4.3 交流互动
5. 保障机制	5.1 专业化服务机构的覆盖面
	5.2 政策法规的完备性和科学性
	5.3 标准建设和应用的执行情况
	5.4 教育信息化经费投入
	5.5 教育信息化服务人员情况
	5.6 教育信息化培训情况

- 学校数字学习资源丰富度
- 家庭教育相关数字学习服务丰富度
- 单位为在职人员提供数字学习服务的比率
- 社区提供的数字学习服务丰富度

3) 用户体验满意度

- 智慧学习便捷性
- 智慧学习适需性

- 智慧学习投入度
- 智慧学习有效性

3. 指标调整

依据核心指标,我们对版本 1.0 中的指标进行了较大调整,以适应该指标框架。

调整后的指标体系有 6 个一级指标,每个一级指标下设 6 个二级指标。其中发改委版本的全部指标保留,补充 3 个一级指标和若干二级指标(见表三)。

4. 指标体系征求意见及修订

指标体系版本 2.0 完成后,我们邀请教育信息化领域的一线教师、科研和管理方面的专家进行两轮征求意见。通过调查问卷,专家们对两级指标提出意见,同时对各指标的权重进行初步评价。

两轮不同角色的专家意见有很大的相似性,例如建议将指标的含义具体化、增加考虑“有效”“活跃”率,侧重考察信息服务能力等。当然,有些专家意见也有不同的侧重,一线专家建议考虑更全面的服务,管理类专家更关注对人的评价。

根据专家意见,研究者再次修订了指标体系,形成了指标体系 2.1 版本(本文略)。

5. 关于“教育服务惠民化”的头脑风暴

由于这个指标与以往的教育信息化以及仅立足教育领域的评价指标不同,因此从文献角度分析提炼并不能完全满足需要,其中一个重要的缺失内容就是关于“教育服务惠民化”的相关评价指标。为此,项目组邀请了来自部、省、市级教育信息化管理的 28 位专家参与。课题组根据专家建议,逐条讨论对于评价指标的契合度和是否采纳。从专家提及的评价主体看,关注最多的是学生、信息、学校、家长,其次是资源、系统和数据;从服务内容看,关注最多的是服务、学习、管理;从达到的效能看,关注最多的是健康、安全、全面、特殊、及时、合适等。关于“特殊”的关注占比较高,因此在指标内容上进行了专门的考虑。

6. 指标体系最终修订

在两轮征求意见和讨论后,我们设计的教育领域评价指标由 6 个一级指标和 36 个二级指标构成(见表四),其中学习环境连通性、学习资源丰富性和用户体验满意度 3 个一级指标 12 项二级指标已经作为国家智慧城市评价指标体系教育分领域的统计指标(见粗体字条目)。

表三 指标体系版本 2.0

一级指标	指标说明	二级指标(观测点)
A1 学习环境连通性	通过有线、无线网络连通学校、企事业单位、社区、公共场馆的程度,反映数字学习环境建设的就绪状态。	(A1-1)学校接入宽带网比例
		(A1-2)学校建立数字校园比例
		(A1-3)学校多媒体教室普及率
		(A1-4)家庭接入宽带网比例
		(A1-5)社会教育场域(科图文博场馆及社区)接入宽带网比例
		(A1-6)市民拥有网络学习账户的比例
A2 学习服务丰富性	城市为市民提供学习服务(教学、培训、自学、体验、查询等)的多样性、覆盖面与充足性,反映城市在教育供给侧的信息化支持能力。	(A2-1)学校数字学习资源丰富度
		(A2-2)家庭教育相关数字学习服务丰富度
		(A2-3)单位为在职人员提供数字学习服务的比率
		(A2-4)社区提供的数字学习服务丰富度
		(A2-5)城市公共图书馆的图书藏量(含数字图书)(册/城市人口)
		(A2-6)科普文博场馆提供体验式学习服务的容量(接待人次/城市人口)
A3 用户体验满意度	各类学习及教育用户对城市中信息技术支持教育服务的主观感受,反映城市所能提供的数字学习服务能力、品质及效益。	(A3-1)学习便捷性:学习者快速精准获取数字服务的程度
		(A3-2)学习适需性:学习资源满足学习者学习需求的程度
		(A3-3)学习投入度:学习者投入数字学习的日均时间
		(A3-4)学习有效性:学习者通过学习对提升自身素养与绩效的作用
		(A3-5)机会公平性:学习者增加了平等获得优质学习资源的机会
		(A3-6)记录完整性:学习者可以获得较为完整的学习行为记录(如建立数字化个人终身学习档案)
A4 教育管理信息化	利用信息技术支持教育行政、教育事务管理的状态,反映城市中数据驱动教育管理决策的水平与惠民服务的能力。	(A4-1)基础数据库:建立与管理级别适应、上下级融通的教育信息数据中心
		(A4-2)决策支持:基于数据分析,为相应级别的教育决策提供依据
		(A4-3)业务管理:提供与管理级别相适应的日常业务信息化管理(包括核心业务、通用业务与特色业务)
		(A4-4)监管监测:提供与管理级别相适应的教育状态数据采集与分析功能
		(A4-5)评估服务:依据采集的数据,提供与管理级别相适应的专项评估分析报告
		(A4-6)公共服务:提供教育惠民信息发布、民意沟通反馈提供快捷门户
A5 系统建设生态化	城市中数字教育系统的平台互联互通、资源共享、数据集成功能特性,反映城市数字教育体系建设的水平与持久发展前景。	(A5-1)顶层设计:是否做了市域互联网教育系统顶层设计和技术方案
		(A5-2)开放互联:是否支持不同平台互联与资源共享
		(A5-3)数据整合:是否支持多源数据关联
		(A5-4)安全保障:是否有保障系统可靠、信息安全的强力措施
		(A5-5)长效机制:是否有持续性投入和专业性运营机制
		(A5-6)统一标准:是否采纳及创建与国家及行业相关标准兼容的标准体系
A6 人口素质竞争力	反映市民接受教育程度、教育投入力度、自觉学习行为、价值创造能力水平与创新潜力。	(A6-1)受高等教育人口比例(%)
		(A6-2)人均教育文化支出(元/年)
		(A6-3)人均阅读图书(含期刊、报刊)数量(本/人)
		(A6-4)人均GDP(万元/人)
		(A6-5)科技专利申请情况(个/万人)
		(A6-6)在高科技企业就业人口比率(百分比)

表四 智慧城市教育领域评价指标版本 3.)

一级指标	指标说明	二级指标(观测点)
A1 学习环境连通性	通过有线、无线网络连通学校、企事业单位、社区、公共场馆的程度,反映数字学习环境建设的就绪状态。	(A1-1)学校接入互联网比例
		(A1-2)学校建立数字校园的比例(比率)
		(A1-3)学校多媒体教室普及率
		(A1-4)家庭宽带接入率
		(A1-5)无线网络覆盖率(包括学校与城市公共场所)
		(A1-6)市民通过统一认证接通学校、家庭、社区、科教文博等场域的比例
A2 学习资源丰富性	城市为市民提供学习服务(教学、培训、自学、体验、查询等)的多样性、覆盖面与充足性,反映城市在教育供给侧的信息化支持能力。	(A2-1)学校数字学习资源丰富度
		(A2-2)家庭教育相关数字学习服务丰富度
		(A2-3)单位为在职人员提供数字学习服务的比率
		(A2-4)社区提供的数字学习服务丰富度
		(A2-5)城市公共图书馆的书刊文献借阅情况(含数字图书)
		(A2-6)科普文博场馆提供体验式学习服务的容量
A3 用户体验满意度	各类学习及教育用户对于城市中信息技术支持教育服务的主观感受,反映城市所能提供的数字学习服务能力、品质及效益。	(A3-1)学习便捷性
		(A3-2)学习适需性
		(A3-3)学习有效性
		(A3-4)机会公平性
		(A3-5)记录完整性
		(A3-6)学分互认性
A4 管理服务普惠性	利用信息技术支持教育行政、教育事务管理的状态,反映城市中数据驱动教育管理的能力与惠民服务的能力。	(A4-1)数据汇通
		(A4-2)信息畅通
		(A4-3)服务贯通
		(A4-4)精准决策
		(A4-5)适性服务
		(A4-6)特需保障
A5 系统建设生态化	城市中数字教育系统的平台互联互通、资源共享、数据集成功能特性,反映城市数字教育体系建设的水平与持久发展前景。	(A5-1)顶层设计
		(A5-2)标准兼容
		(A5-3)开放互联
		(A5-4)安全保障
		(A5-5)长效机制
		(A5-6)配套政策
A6 市民学习发展力	依据客观数据,从市民接受教育程度、教育投入力度、自觉学习行为等方面调查,反映智慧教育对提升市民素质与发展潜力的可能影响。	(A6-1)受高等教育人口比例(%)
		(A6-2)人均教育文化支出(元/年)
		(A6-3)参与终身学习的比例(%)
		(A6-4)参与终身学习的日均时间
		(A6-5)特殊人群(老年人、残疾人等)参与终身学习的比例(%)
		(A6-6)数字阅读比例(%)

以上版本中针对市民学习情况的评估维度(A6)主要是反映城市人口的文化素质(发展潜力),可看作为推进智慧教育的有利条件。该维度也可以从另一角度来设计,即依据市民主观感受,反映智慧教育产生的实效(具有因果关系),因此本研究针对 A6 提出另一种评估指标(见表五),可作为后备版。

(四)评价指标与智慧教育特征的联系

智慧教育概念代表人们对于未来教育的美好追求,是科学性、技术性、艺术性、人文性的有机统一。鉴于国际和国内的智慧城市建设都处于起步阶段,与智慧城市合拍的智慧教育实践目前更是凤毛麟角,所以本指标研制采取前瞻性与现实性相结合的

表五 智慧城市教育领域评价指标版本 3.0 之 A6 后备版

一级指标	指标说明	二级指标(观测点)
A6 市民发展影响力	依据市民惠及感受度的调查数据,反映智慧教育对提升市民基本素质、教育水平、学习工作生活状态以及持续发展能力的可能影响。	(A6-1)对于提升公民基本素质的作用
		(A6-2)对于提升学历层次的作用
		(A6-3)对于提升就业创业能力的作用
		(A6-4)对于提升学习与工作效能的作用
		(A6-5)对于提升终身学习力的作用
		(A6-6)对于提升市民幸福感的作用

策略:前瞻性指标用于引导智慧城市智慧教育系统设计,现实性指标侧重于智慧教育应用的技术性,适当兼顾人文性,依据我们提炼出的六大特征(连通、感知、交互、适配、记录和整合)来设置指标与观测点:

1)连通:指标体系考虑了校内外学习的情况,例如校内信息化应用情况、校外终身学习情况以及连通学校、家庭、社区和科教文博场域的情况。

2)感知:感知技术作为达成“智慧”的基础技术,其用途隐含在多个评价指标中,例如学校多媒体教室中的感知设备配置、一卡通设备的跨场域应用、学习便捷性、适需性以及记录完整性这些评价指标的具体评价时都与感知设备的应用有关。

3)交互:交互特性是比较具体的智慧教育特征,可以从“用户体验满意度”和“管理服务普惠性”的二级指标加以反映。

4)适配:适需、适时、适量主要依赖于学习者的主观评价,较难抽取客观评价指标。指标中,在资源方面相关的指标有资源的丰富性,在用户体验方面相关的指标有学习适需性、学习有效性等。

5)记录:全程记录是技术系统“智慧”功能的基础,指标中专门设置了“记录完整性”这一指标(参考了医疗领域的“电子健康档案”做法)。这些不同领域的“记录”结合起来,将形成完整的关于市民的“全程”信息。

6)整合:整合的理念贯穿了教育服务的各环节,包括学习资源的整合、学习服务的整合以及教育政务的整合,在“学习资源丰富性”“用户体验满意度”“管理服务普惠性”以及“系统建设生态化”等多个一级指标下的二级指标都有所反映。

在用户体验方面,便利、精准、个性、优效是学习者的主观评价,在评价体系中对应的指标是:

1)便利:包括资源获取的便捷度、教育管理服务的信息畅通、服务贯通。

2)精准:一方面可以从用户满意度去衡量,另一方面可以评价决策的精准度。

3)个性:这个特性在指标体系中有多个指标与之相关,包括用户体验方面的学习适需性、学习有效性,在管理服务方面的适性服务等。

4)优效:一方面可以从用户满意度方面衡量,另一方面可以从系统建设生态化衡量。

五、总结与思考

本文基于国家智慧城市评价指标体系总体框架,从智慧城市和智慧教育的特征出发,经过文献研究、城市年鉴研究、问卷调研、专家深度研讨等,提出了智慧城市教育分领域评价指标体系。该体系从学习环境连通性、学习服务丰富性、用户体验满意度、管理服务普惠性、系统建设生态化和市民发展影响力等六个维度评价教育领域的发展,既考虑了智慧城市建设以人为本的目标,也考虑了技术对智慧城市教育发展的促进作用。

目前,本指标体系主要从评估维度进行设计,如果要用于具体城市的评估,还需要结合城市特点对指标进行扩展,观测点也应结合城市特点进行调整,根据城市建设重点,设计合适的权重,以达到通过评估促进城市建设发展的目的。我们建议有关方面在引用本指标体系时,一要做好本地化工作,二要做好迭代优化。

本指标体系在设计过程中也遇到不少问题,值得今后继续探讨,主要包括:

1)基于不同的视角(教育管理、学校管理、教学实践等等)对教育服务智慧化、便民化的评价需求是不同的,评价指标如何更好地覆盖不同利益相关

者的需求,需要进一步思考。例如,教育管理者关注市民服务,包括一次性教育审批、教育信息与市民的其他基础信息(如户籍信息)的交换共享,保证学龄段学生可以进入学校学习,这是最基本的教育惠民服务。学校管理者关注过程监管、办学规范、学生成长档案等。教学实践关注智慧化的教育设备和技术如何应用在教学过程中,使学习者能够获得更加个性化的学习服务。教育领域的多重利益相关者使智慧城市教育领域指标设计难度加大。综合多重考虑,本评价指标在指标选取方面,服务型的指标侧重教育管理,弱化学校管理和教学实践方面的指标。如何更好地体现智慧城市中教育服务特点的同时覆盖多种利益相关者的需求是今后需要进一步研究的。

2) 指标的定义和指标数据的可获取性需要在实践中进一步思考和研究。不论是智慧城市还是智慧教育,目前都是正在建设和发展的新生事物,甚至人们对“智慧”概念的认知也是见仁见智的。因此,一些指标的描述和评价观测点随着智慧城市建设的推进会有所变化,会更加明确和有针对性。

3) 指标的前瞻性也需要进一步思考。同样源于智慧城市、智慧教育概念的不确定性,并考虑到智慧城市发展的速度,对智慧城市和智慧教育的评价指标应具有一定的前瞻性,且能适应智慧城市建设的动态发展。

4) 指标体系与智慧城市其他指标的关联性。关联性是这套指标体系与其他教育信息化指标体系的主要不同所在。为了更好地实现关联,需要进一步分析教育服务与其他城市服务关联、协同运行的运作机制,这种机制也会在智慧城市建设过程中得到优化,并通过双方的共同作用,使得指标体系更加科学,能够起到促进智慧城市建设的作

[参考文献]

- [1] 白墨,高松涛(2014). 中外两种智慧城市评价指标介绍和对比启示[C]: 2014(第九届)城市发展与规划大会,中国天津。
- [2] 常文辉(2014). 智慧城市评价指标体系构建研究[D]. 开封:河南大学:46-48。
- [3] 城域教育信息化实践应用的绩效研究课题组(2010). 学校教育信息化水平评价指标体系的回归分析[J]. 软件导刊(教育技术), (7):44-46。
- [4] 程莉莉(2011). 教育城域网运行效益评估指标体系研究[J]. 中国电化教育, (4):48-51。

- [5] 陈巍巍,张雷,陈世平等(2011). 我国高校信息化绩效评估指标体系的研究[J]. 科技管理研究, (21):51-54。
- [6] 龚恺(2015). 智慧城市评价指标体系研究[D]. 杭州:杭州电子科技大学:14-15。
- [7] 国家发展改革委等(2014). 关于印发促进智慧城市健康发展的指导意见的通知[EB/OL]. http://www.sdpc.gov.cn/gzdt/201408/t20140829_624003.html。
- [8] 郭伟刚,李亚娟,岑健林等(2010). 学校教育信息化绩效评价模型的设计和应用[J]. 中国电化教育, (4):36-40。
- [9] Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., et al. (2010). Foundations for smarter cities[J]. IBM Journal of Research & Development, 54(4):1-16。
- [10] 黄少辉,周溪召(2013). 基于系统动力学的智慧城市评价指标体系研究[J]. 科技和产业, (2):86-90。
- [11] International Telecommunication Union (2014). Smart sustainable cities: an analysis of definition[EB/OL]. http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/website/web-fg-ssc-0100-r9-definitions_technical_report.docx。
- [12] 李贤毅,邓晓宇(2011). 智慧城市评价指标体系研究[J]. 电信网技术, (10):43-47。
- [13] 李志丹(2013). “数字化学习”评价指标体系的思考与设计[J]. 江苏教育, (35):22-26。
- [14] 梁晓彤,徐践,高超(2014). 高校教育信息化评价指标体系探讨——以北京市高校为例[J]. 河北农业大学学报(农林教育版), (4):17-21。
- [15] 刘朋(2010). 上海市浦东新区中小学教育信息化评价的实践探索[J]. 教育测量与评价(理论版), (12):12-15。
- [16] 卢春,吴砥,周文婷(2014). 苏州教育信息化发展指数研究[J]. 中国教育信息化, (18):34-41。
- [17] 卢春,李枳枳,周文婷等(2015). 面向区县层面的教育信息化绩效评估及其影响因素实证研究——以东部S市为例[J]. 中国电化教育, (3):67-74。
- [18] 卢丹,解月光,魏国宁(2013). UNESCO 亚太地区教育信息化绩效指标体系的诠释与启示[J]. 外国教育研究, (5):88-94。
- [19] 卢双奇,赵建华(2013). 欧盟中小学教育信息化指标体系分析与启示[J]. 中国教育信息化, (21):14-17。
- [20] 罗文(2014). 智慧城市诊断评估模型与实践[M]. 北京:人民邮电出版社:152-155。
- [21] 唐斯斯,杨现民,单志广等(2015). 智慧教育与大数据[M]. 北京:科学出版社。
- [22] 吴砥,尉小荣,卢春等(2014). 教育信息化发展指标体系研究[J]. 开放教育研究, (1):92-99。
- [23] 王吉(2012). 学前教育信息化评价指标体系的构建[J]. 教育测量与评价(理论版), (1):25-27。
- [24] 谢幼如,常亚洁(2015). 绩效导向的教育信息化评价模型的构建[J]. 中国电化教育, (1):56-61。
- [25] 杨军(2015). 中小学教育信息化评价指标体系构建[J]. 吉林大学学报(信息科学版), (3):344-349。

[26] 张屹, 白清玉, 杨莉等(2015). 基础教育信息化应用水平实证测评模型及差异分析——以 X 省为例[J]. 电化教育研究, (3):34-40.

[27] 赵晓声, 卢燕, 袁新瑞(2014). 中小学和幼儿园教育信息化评价——教育视野与需求导向[J]. 电化教育研究, (6):51-57.

[28] 住房和城乡建设部(2012). 住房和城乡建设部办公厅关于开展国家智慧城市试点工作的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/jzwgk/2012-12/05/content_2282674.htm.

(编辑:徐辉富)

Developing Assessment Indicators for Educational Public Services with in the Framework of Smart City

ZHU Zhiting¹ & YU Ping²

(1. School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. Department of Education Information Technology & Shanghai Engineering Research Center of Digital Educational Equipment, Faculty of Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China)

Abstract: Smart city is an advanced phase of the city construction, and education is an important public service provided by the city. How to assess education services in a smart city is a critical issue confronted by the city government. An effective assessment system can better guide the city toward its smart future. This paper considers the issue under an integrated framework of smart city, thus make it different from prior research which only consider the assessment within the education domain. The paper first analyzed the characteristics of smart city and smart education, on which the assessment indicators base upon. Literature research, questionnaire survey and brainstorm are the main methods used to design the assessment indicators. The indicators were divided into two levels. On the first level, six dimensions were identified that address learning environment, learning resources, user experiences, educational management services, system construction and the citizen's learning competence. Each dimension then was elaborated into six indicators. These indicators consider not only the goal of people-oriented services, but also the influences and the acceleration of the ICT technologies on the development of education in smart city.

Key words: smart city; smarter education; educational public service; assessment indicators

(上接第 110 页)

cognitive development. And, based on this learning view, an accurate learner model is constructed to guide researchers to recognize learners' characteristics and to model digital user profile. Different from the past model diagnose the learners' knowledge or their abilities, the accurate learner model can help the diagnosis of learners' cognitive status, related preconceptions and the lack of their capacities. The model can also help analyze the causes for the learning gap, and recommend the appropriate learning resources and learning path. As a result, it improves the intelligence learning environment, the accuracy of diagnosis and feedback for learners, and the effect of personalized learning.

Key words: intelligent learning environment; personalized learning; learner model; precision learner mode; preconceptions