

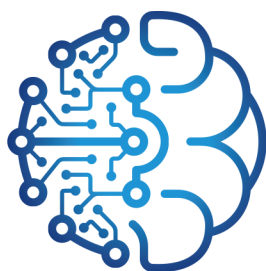
2015

中国智慧学习环境白皮书

(摘要版)

White Paper: Smart Learning Environments in China 2015

(Executive Summary)



北京师范大学智慧学习研究院

Smart Learning Institute of Beijing Normal University

2015年9月 北京



北京师范大学智慧学习研究院

Smart Learning Institute of Beijing Normal University



学习与 智慧学习环境



“宜居与创新” 智慧城市双核框架

智慧城市以“市民宜居体验”和“城市创新活力”为双核心，

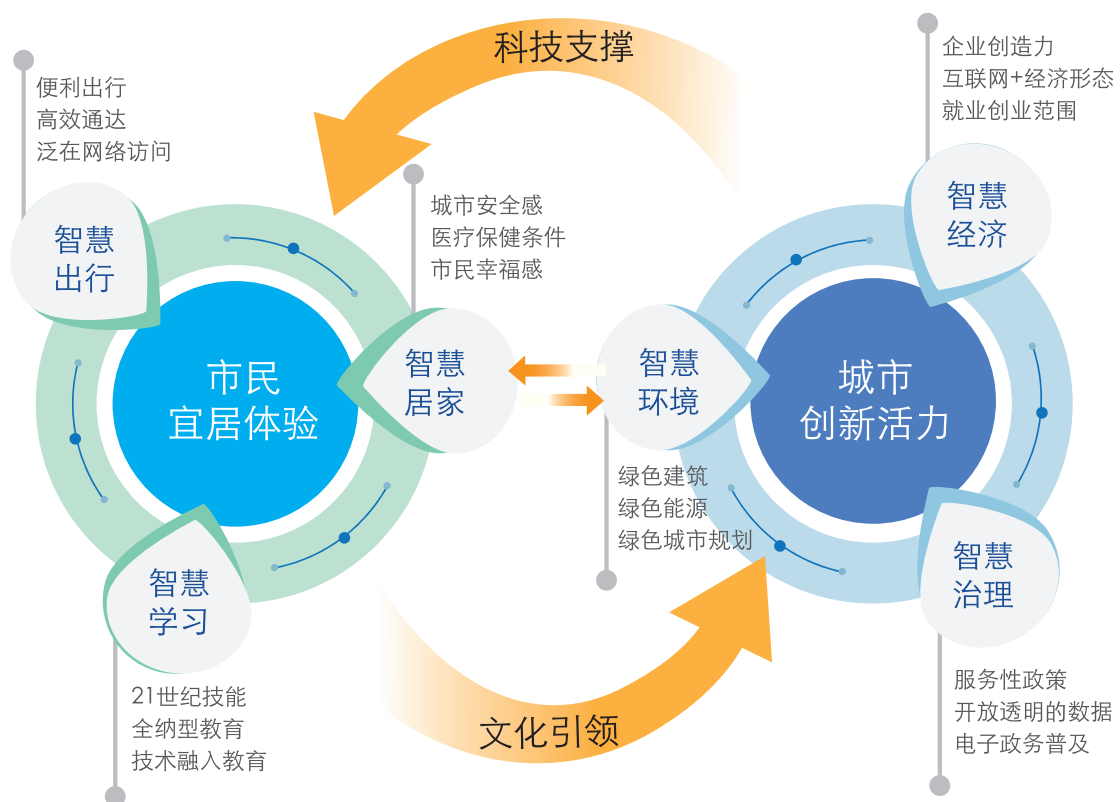
以智慧出行、智慧居家、智慧学习、智慧经济、智慧环境和智慧治理为基本特征。

宜居与创新既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，

还是解决目前“智慧城市”建设困境的有效途径。

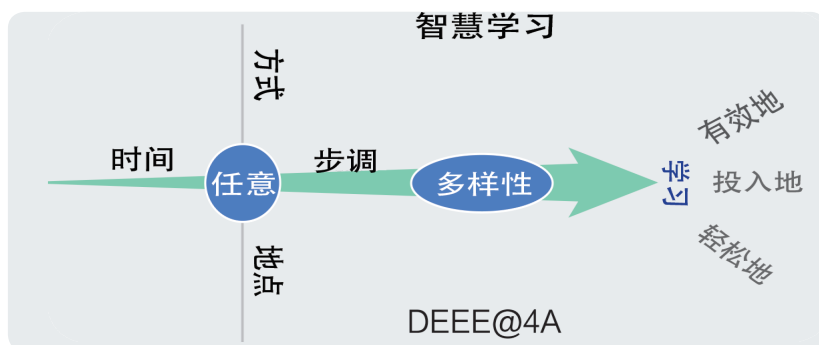
发展“智慧学习”，对城市创新活力起到文化引领的作用，对市民宜居体验起到科技支撑的作用。





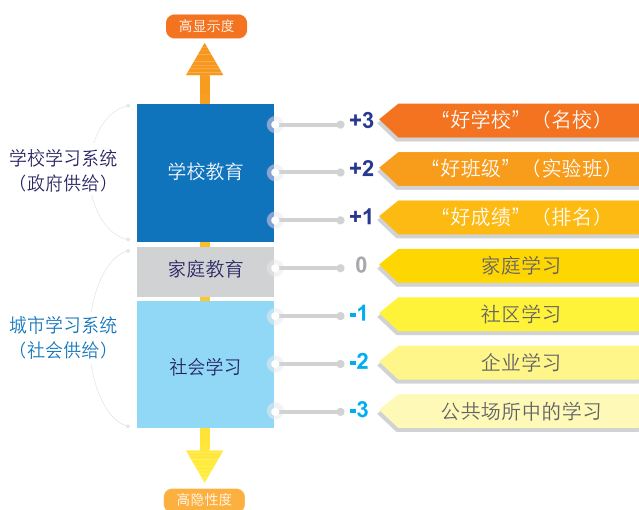
智慧学习环境 DEEE@4A

智慧学习作为一类学习系统，是通过物联网技术、大数据系统和人工智能技术等现代高科技来全面感知学习情境、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测评学习结果，有效支持人们的终身学习、职业发展和自我价值的实现。



在智慧学习环境中，人们能够在**任意时间**（Any Time）、**任意地点**（Any Place），以**任意方式**（Any Way）和**任意步调**（Any Pace）（简称4A）进行学习，这类学习环境能够支持学习者**轻松地**（Easy Learning）、**投入地**（Engaged Learning）和**有效地**（Effective Learning）（简称3E）学习。

学习的社会认知显示度



人们对学习的社会认知（理解）包括显性和隐性两种类型，学校教育是显性的，社会上提供的教育是隐性的，而家庭教育是中性的。

在学校教育中，人们普遍认为“好学校”是首选，其次是“好班级”与“好成绩”。在社会教育中，社区学习、企业学习与公共场所中的学习也是人们学习的重要组成部分，属于隐性的，因此通常被忽视。家庭是人们最关键的学习场所之一，有的家庭非常重视家庭学习，但有的非常不重视，因而家庭学习属于中性的。也有一种观点认为家庭教育是社会教育的一部分。

智慧教育系统三境界图谱

智慧教育的本质特征是学习环境的感知性、学习内容的适配性、教育者对学生的尊重和关爱、受教育群体之间的教育公平性、教育系统要素的有机整合及其和谐关系。具体而言，

首先，学习环境的感知性和学习内容的适配性属于智慧学习环境的范畴，而智慧学习环境的主要功能是传递教育系统的“智慧”；

其次，在新型教学模式下，学生的差异和多样性特征得到尊重，从而促进学生轻松、投入和有效地学习，其核心是启迪学生的“智慧”；

最后，应用大数据来分析和动态模拟学校布局、教育财政、就业渠道、招生选拔等教育子系统及其关系的演变过程，为国家教育制度、学校管理制度及教学制度提供改革方案和决策依据，全面创新人才培养制度，同时促进和管理区域之间、城乡之间和校际之间的教育公平，其根本目的是形成现代教育制度，以孕育人类“智慧”。

——黄荣怀. (2014). 智慧教育的三重境界：从环境、模式到体制. 现代远程教育研究, (06), 3 - 11.

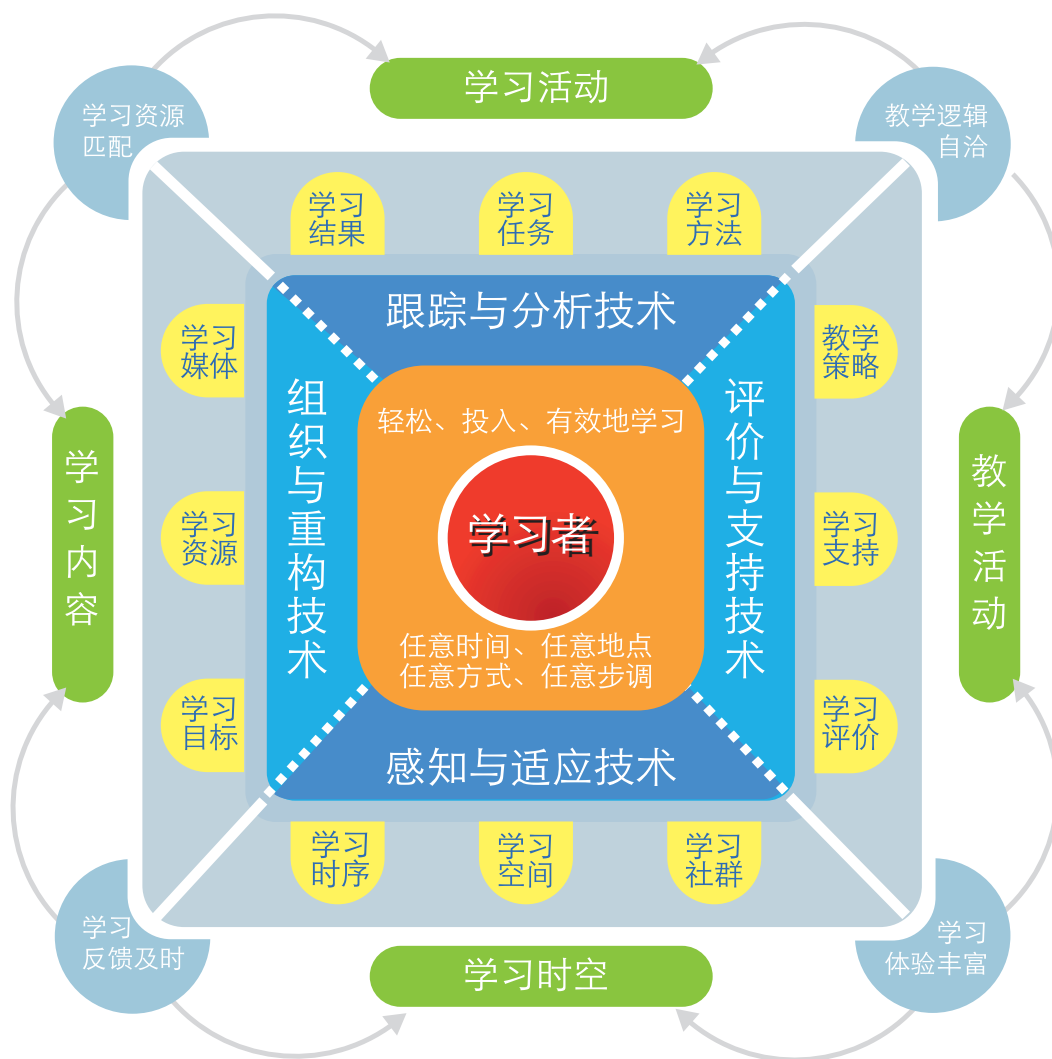







智慧学习框架 |

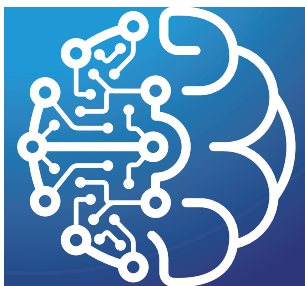
一个完整的智慧学习系统以学习者为核心，从内到外包含**学习者体验、数字学习支持技术、学习情境要素、教与学逻辑关系**四个层次。教与学的逻辑应遵循**学习资源匹配、教学逻辑自治、学习体验丰富、学习反馈及时**四个基本原则。

数字学习支持技术包含四种类型：1) 面向学习时空的环境感知、情境感知和学习适应技术；2) 面向教学活动的教学评价与学习支持技术；3) 面向学习活动的动态跟踪与学习分析技术；4) 面向学习内容的知识组织与重构技术。



传统课堂学习、数字化学习和智慧学习比较

	 传统课堂学习	 数字化学习	 智慧学习
学习结果及形式	面向知识精加工，统一形式	面向知识联通，多种形式	面向知识联通，自我适配
学习任务	同质的	多样性的	个性化、差异化的
学习方法	以听讲为主	混合学习（听讲 + 在线学习）	无缝学习
教学策略	讲授为主，兼顾提问和讨论等	多种策略并用	个性化学习指导为主
学习支持	面对面答疑和辅导	在线交流与支持	多渠道交流与智能系统支持
学习评价	统一测验和考试	随时在线测试	适应性测试
学习社群及参与方式	小组和班级，学校安排	面向主题的虚拟社群，申请加入	面向主题的虚拟社群，自动匹配和推荐
学习空间	固定物理空间	物理和虚拟空间	智能化学习空间
学习步调及时序	相对统一	相对灵活	任意步调
学习目标	相对统一	多样性目标	个性化发展目标
学习资源及来源	纸质教材和辅导材料，教师安排	电子教材和网络资源，教师推荐	多种数字化资源，自我选择和智能推送
学习媒体	单一纸质媒体	纸质媒体 + 网络媒体	跨终端，富媒体



数字校园 与智慧学习



宽带网络校校通建设任务

为每一所学校提供宽带网络接入条件和软硬件设施,形成基本的信息化教学环境。具体包括:

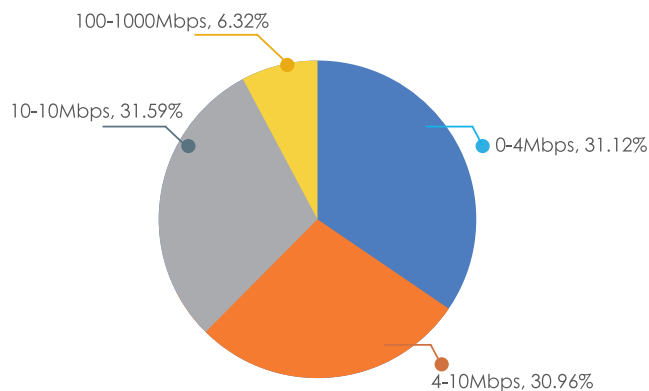
- 为每所学校提供必要的宽带网络接入条件;
- 为每间教室配备必要的设备、软件和资源;
- 使每位教师具备信息化环境下的基本教学能力。

数字校园建设现状

— 基础教育学校互联网接入带宽

截至 2014 年底,全国 37% 以上的中小学学校网络接入总带宽在 10Mbps 以上,互联网接入带宽在 4Mbps 及以下的学校有 31.12%,达到 100Mbps 以上的学校有 6.32%。

数据来源:2014 中国教育信息化发展报告



基础教育学校互联网接入带宽

— 基础教育每百名教师拥有计算机数



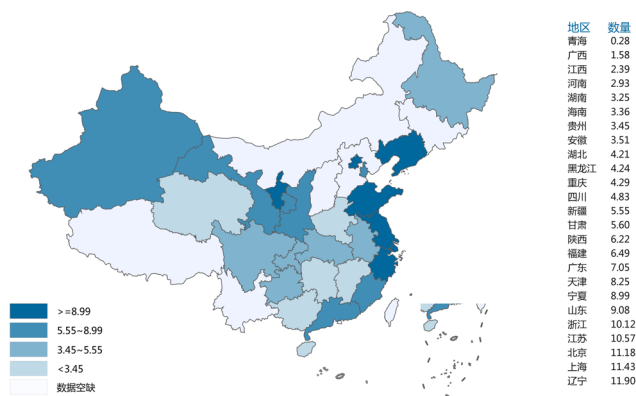
各地基础教育每百名教师拥有的计算机数

山东、北京和上海每百名教师拥有计算机数在 100 台以上,即教师计算机配备达到甚至超过 1:1。新疆、黑龙江、广西、甘肃等地每百名教师计算机配备情况还较为薄弱。

数据来源:2014 年教育部规划司统计数据



— 基础教育每百名学生拥有计算机数



北京、上海、辽宁、江苏、浙江、山东、宁夏等地每百名学生拥有的计算机数较多，基本达到国家规定的生机比要求。青海、广西、江西、河南等地每百名学生拥有的计算机数与国家要求相差还比较大。

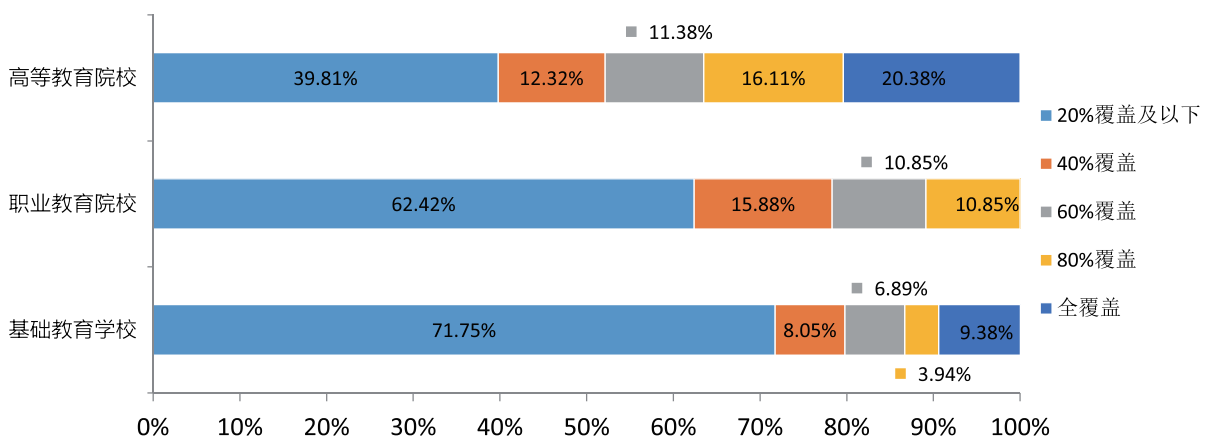
数据来源：2014年教育部规划司统计数据

各地基础教育每百名学生拥有的计算机数

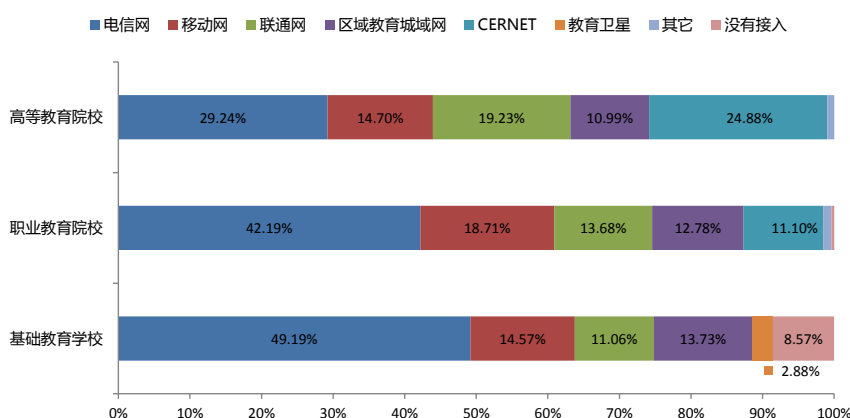
— 各级各类学校校园无线网络覆盖情况

在参与调查的各级各类学校中，高等教育院校有20%左右实现无线网络全覆盖，职业教育院校中还没有院校实现无线网全覆盖；基础教育学校有约9%实现了校内网络全覆盖。

数据来源：2014中国教育信息化发展报告



各级各类学校校园无线网络覆盖情况



各级各类学校网络出口类型

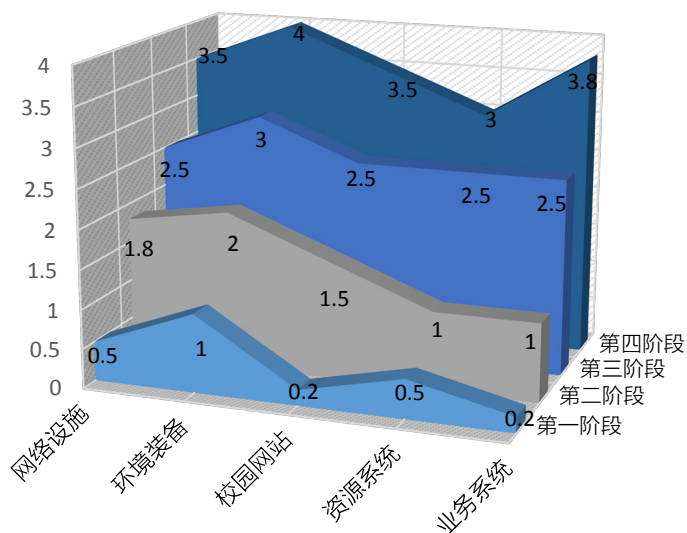
基础教育学校、职业教育院校和高等教育院校网络出口类型都以电信网为主；除此之外，职业教育和高等教育院校网络出口类型还有 CERNET，而基础教育学校没有 CERNET。

数据来源：2014 中国教育信息化发展报告

— 数字校园

数字校园是为了有效支持学生学习，创新和转变教学方式，以面向服务为基本理念，而构建的数字化资源丰富的、多种应用系统集成的、相关业务高度整合的校园信息化环境；其宗旨是拓展学校的校园时空维度，丰富校园文化，并优化教学、教研、管理和服务等过程。

从建设进程上来看，数字校园建设分四步推进。当前，就我国教育信息化推进的程度来看，大部分数字校园建设停留在第三阶段初期，有些地区和学校的数字校园建设出现了从第三阶段向第四阶段发展的趋势。第四代数字校园可以被认为“智慧校园”。智慧校园是数字校园发展建设的必然趋势。



数字校园发展阶段



智慧校园 |

智慧校园作为一种典型的智慧学习环境，是一种以面向师生个性化服务为理念，能全面感知物理环境，识别学习者个体特征和学习情景，提供无缝互通的网络通信，有效支持教学过程分析、评价和智能决策的开放教育教学环境和便利舒适的生活环境。

— 智慧校园的特征

环境全面感知

一是传感器可以随时随地地感知、捕获和传递有关人、设备、资源的信息；二是对学习者的个体特征和学习情境的感知、捕获和传递。

网络无缝互通

智慧校园支持所有软件系统硬件设备的连接，可以将感知到的信息实时传递，这是用户进行协作学习、协同工作的基础。

大数据支撑

在大数据的基础上构建模型，建立预测方法，进行趋势分析；同时综合各方面的数据、信息、规则等内容，通过智能推理、做出快速反应、主动应对。

开放学习环境

拓展资源环境，让学生冲破教科书的限制；支持拓展实践环境，让学习从课上拓展到课下；支持拓展空间环境，让有效学习在真实和虚拟情境发生。

师生个性服务

以个性服务为理念，其中关键技术的应用均以有效解决师生在校园生活、学习、工作中的诸多实际需求为目的，并成为现实中不可或缺的组成部分。

— 五大智能技术助力数字校园建设

当前的数字校园建设是未来智慧校园建设的基础。智慧校园建设主要涉及以下五大智能技术：

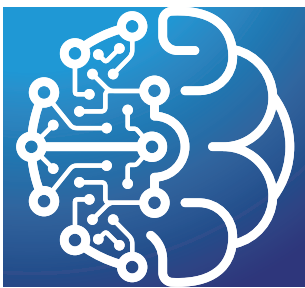
社会网络技术

校园移动互联技术

学习情景识别与环境感知技术

数字资源的组织与共享技术

学习分析技术



教室环境 与智慧学习



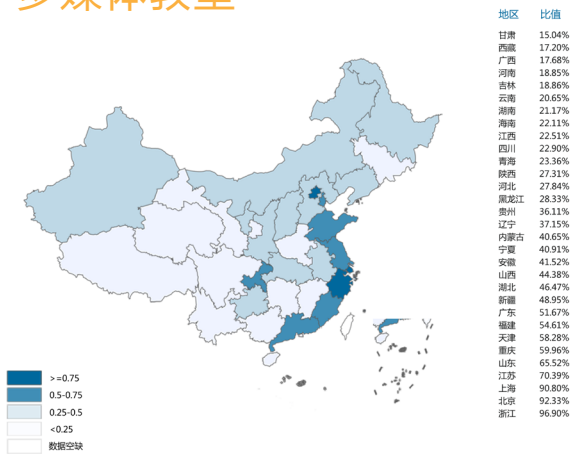


优质资源班班通建设任务

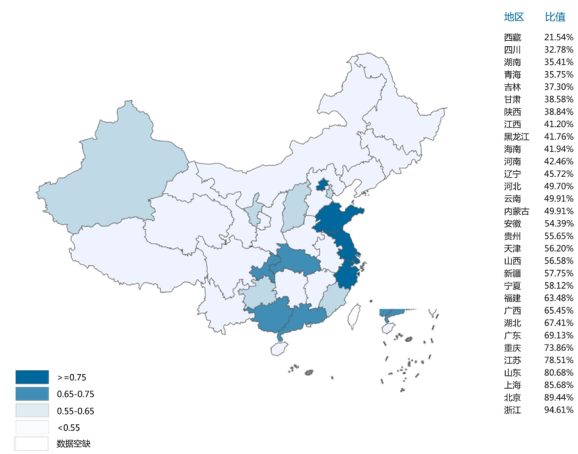
- 利用信息化手段扩大优质教育资源覆盖面
- 利用信息化手段提升课堂教学的质量和效率
- 利用信息化手段创新课堂教学，促进教与学方式的变革

教室建设现状

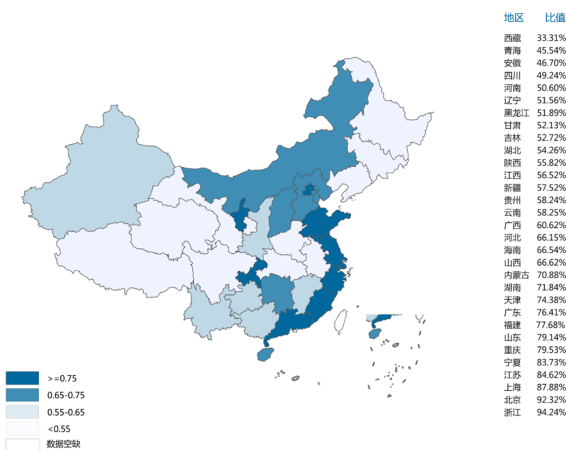
— 多媒体教室



各地小学网络多媒体教室覆盖率
数据来源：2014年教育部规划司统计数据



各地初中网络多媒体教室覆盖率
数据来源：2014年教育部规划司统计数据



各地高中网络多媒体教室覆盖率
数据来源：2014年教育部规划司统计数据

	城区	镇区	乡村
小学	70.85%	44.14%	18.75%
初中	71.88%	53.56%	39.68%
高中	73.07%	57.26%	53.32%

不同区域中小学网络多媒体教室覆盖率
数据来源：2014年教育部规划司统计数据

— 计算机机房

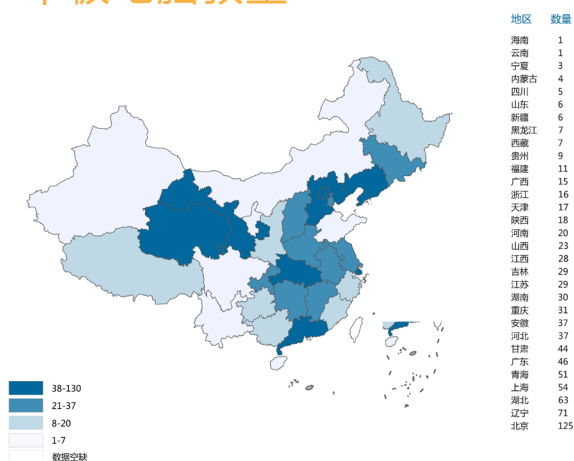


江苏、陕西、宁夏的小学每万名学生计算机机房占有面积较大，为 1900m²~2100m²，其余各地均低于 1900m²；新疆、上海、江苏的初中每万名学生计算机机房占有面积较大，为 3000m²~4300m²，其余各地均低于 3000m²；江苏、上海、北京的高中每万名学生计算机机房占有面积较大，为 5500m²~7500m²，其余各地均低于 5500m²。

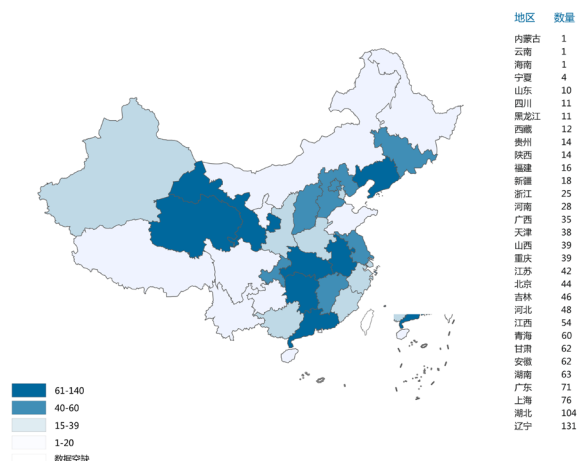
— 交互白板教室

多媒体教室中已安装交互白板的教室约占 1/3。

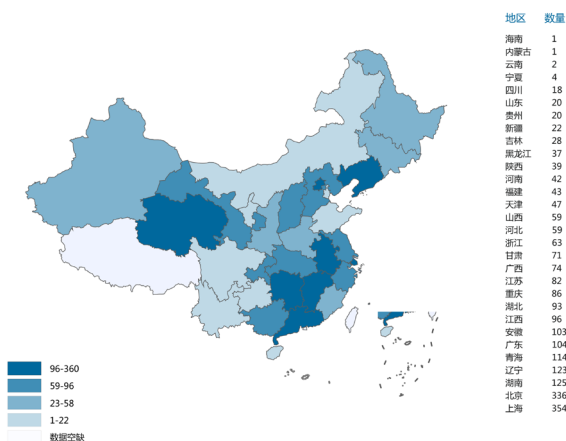
— 平板电脑教室



各地小学每万名学生拥有的用于教学的平板电脑数量
数据来源：2014 年教育部规划司统计数据



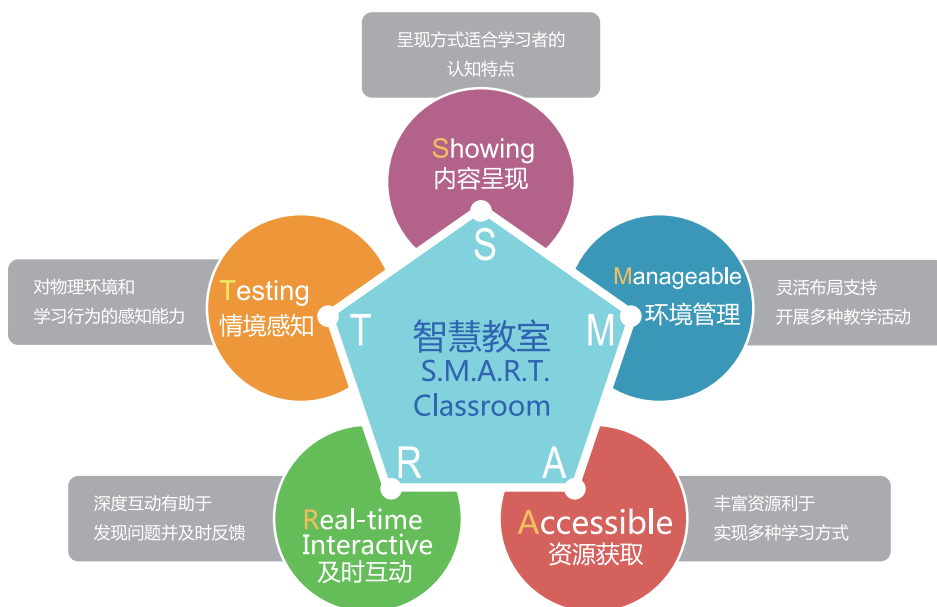
各地初中每万名学生拥有的用于教学的平板电脑数量
数据来源：2014 年教育部规划司统计数据



各地高中每万名学生拥有的用于教学的平板电脑数量
数据来源：2014 年教育部规划司统计数据

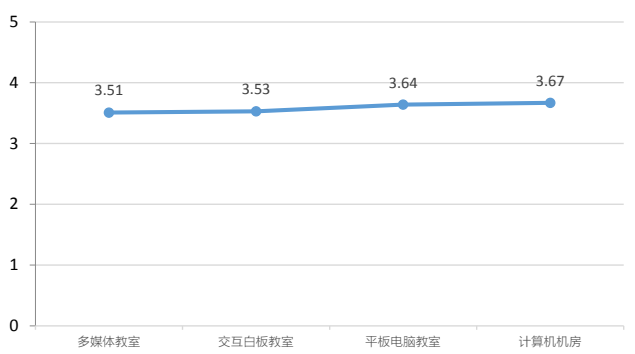


智慧教室“SMART”概念模型

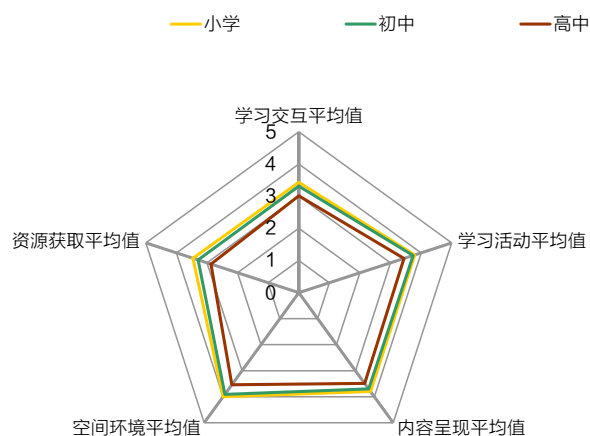


本项目组专项调查 “教室环境下学生的学习体验调查”

— 学生学习体验存在教室环境类型及学段差异



不同类型教室环境下的学生总体学习体验情况

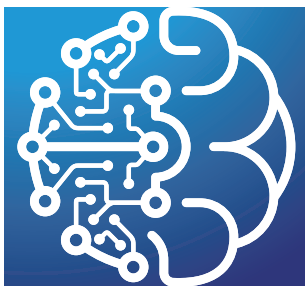


不同学段学生的学习体验

新一代多媒体教室的设备配置清单

设备	传统多媒体教室	新一代多媒体教室
投影仪 + 幕布	√	√
教师用计算机	√	√
多媒体操控台	√	√
高速无线网络		√
全方位跟踪高清摄像头		○
多显示屏		√
云服务平台		√
智能传感器		○
开源教学平台		√
便于移动和拼接组合的座椅		√
互动反馈器		○
教师用平板电脑		√
虚拟仿真设备		○

注：√ 代表必备设备，○ 代表可选设备

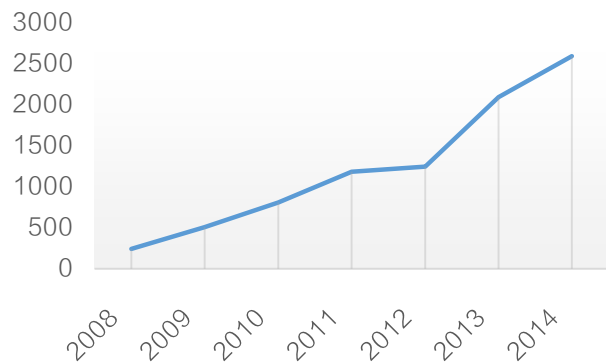


企业大学 与智慧学习



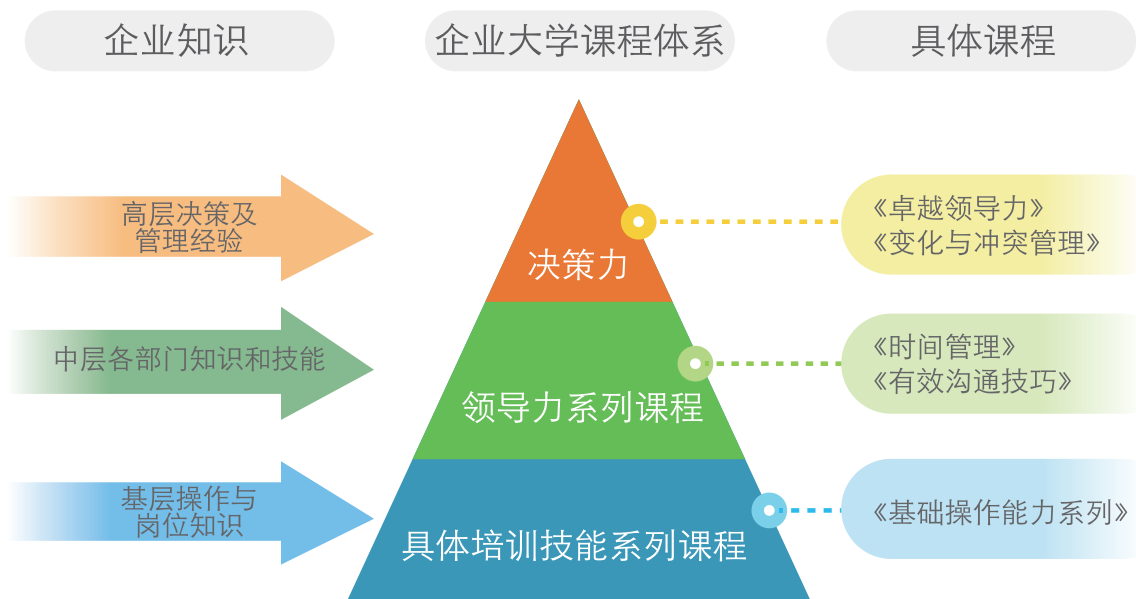
企业大学的发展现状 |

1993 年摩托罗拉将企业大学的概念首次引入中国。截至 2012 年底，中国企业大学的数量达到了 1186 家。之后，每年以 800 余所的数量在增长，按此趋势发展，到 2014 年超过 2500 所。



2008 年 -2014 年企业大学成立数量走势图

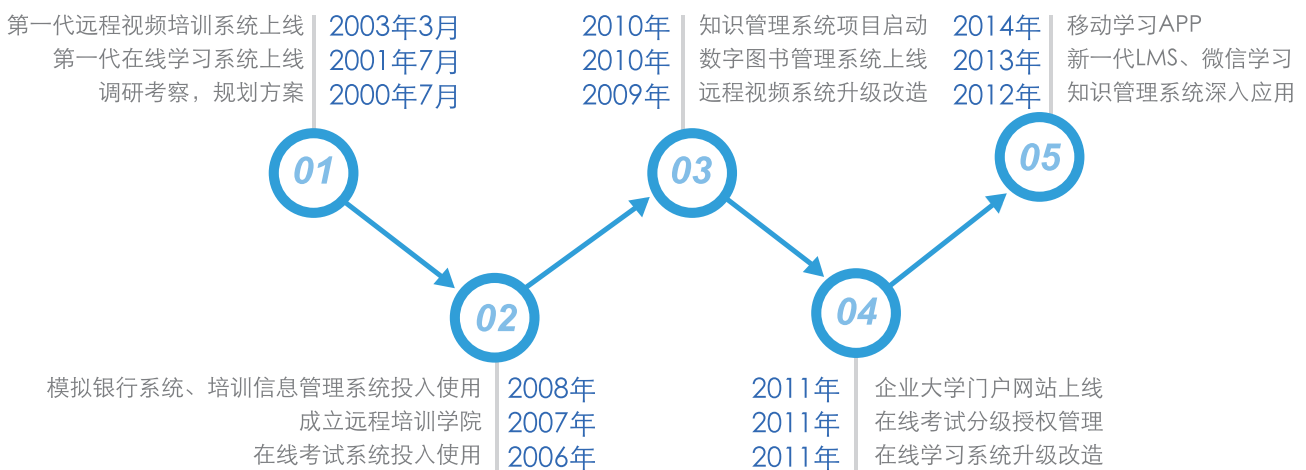
企业大学的课程体系是由企业不同岗位独特的知识和整个企业公共知识共同组成的。企业大学课程大致可分为通用类、专业 / 技术类、管理类三个类别。



企业知识与企业大学课程体系的对应关系



某银行企业大学学习平台建设工作，始于2001年，是国内引入远程培训的先行者之一。该企业大学经历了初建期、发展期、深化期三个阶段。



某银行企业大学学习平台建设历程

企业大学是企业发展到一定成熟阶段后成立的，为企业提供学习服务的组织，它体现了管辖职能部门的逐步升级以及服务对象的扩散与延伸。

数据来源：《企业大学实施工具集》，荆涛，2009年

发展阶段	创业期	成长期	成熟期	持续发展	
学习服务组织演进	- 行政部 - 人事部	- 人力资源部 - 培训部	- 培训中心 - 学习发展中心 - 人力资源开发中心	内向型企业大学 服务于供应链的外向型企业大学	服务于社会的外向型企业大学
对应特点	- 没有专职培训的岗位，没有明确培训计划，属于应急式培训。 - 逐渐向人力资源部转型。	- 设立专职的培训岗位，开始规划年度培训计划。根据组织发展和岗位需求选择课程并着手建立培训体系。 - 成立培训部，但归属人力资源部。	- 已建立相对完善的培训体系，开始重视员工的职业生涯规划，定制企业内部培训课程，建立师资体系。 - 独立于人力资源部之外的培训机构，已具备企业大学的雏型。	- 硬件上，有独立的培训基地，先进的教学设施。 - 软件上，有健全的培训体系和完善的管理制度等。	服务对象拓展到供应商、客户、合作伙伴等，能够支持供应链整合和业务发展。 - 具有优势的培训资源和品牌影响力。 - 服务对象拓展到社会，能够提升企业形象和盈利。
服务对象	企业内部中基层员工	企业内部中高层员工	企业内部员工	整个供应链	整个社会

企业学习的发展阶段和特点

企业大学中的智慧学习

企业大学智慧学习就是学习型组织进化的一种形式。它意味着企业组织具有持续学习的能力，能够充分发挥员工的创造性思维，是一种可以形成学习共享与互动的组织氛围。企业大学智慧学习因其智能性、适应性成为企业发展的必然趋势。

企业大学	智慧学习特征维度	未来企业大学中的学习应达到的状况
技术支撑	跟踪与分析技术	利用学习行为跟踪技术，可以获取员工的学习行为数据，比如学习系统登陆次数、在线时长、公开评论等，从而了解员工的学习状态，给予恰当并及时地帮助。
	评价与支持技术	教学支持方面，使用数字化教材，凭借丰富的学习资源和学习活动管理系统对纸质教材起到补充作用。
	感知与适应技术	基于互动的全新信息化建设理念，融合智能手机、平板电脑、电子白板显示器等整套教学终端设备，整合优秀且丰富的教学资源，形成人机交互、即时互动的网络学习环境。
	组织与重构技术	通过利用高科技来丰富学习手段，如运用光盘进行人机对话、自我辅导培训、利用终端技术、互联网进行大规模远程培训等等，使培训和教育方式产生质的变化。
学习系统	员工学习内容	未来碎片化学习形式将成为主流学习形式。企业大学学习做到篇幅短、内容聚焦，满足未来企业员工即需、即查、即学、即用的特点。学习的内容范围可以扩大到案例、经验分享，以及一些标准作业规范等。
	员工学习活动	可以为企员工提供融合面对面教学与网上教学的双重学习资源，既支持集体学习，也支持个性化学习。
	企业学习时空	企业员工学习可以通过虚拟教室、即时聊天、微型世界等技术，将企业学习活动延伸到社会生活中去，不再限制于企业环境当中。
	培训教学活动	培训教学活动通过利用多种方式，比如小组讨论、在线聊天室问答来解决培训过程中的枯燥和不安情绪。课堂面授也可以利用智能教学环境，及时把握员工需求，以便于培训讲师临场灵活调整自己的授课内容。

企业大学智慧学习特征说明表



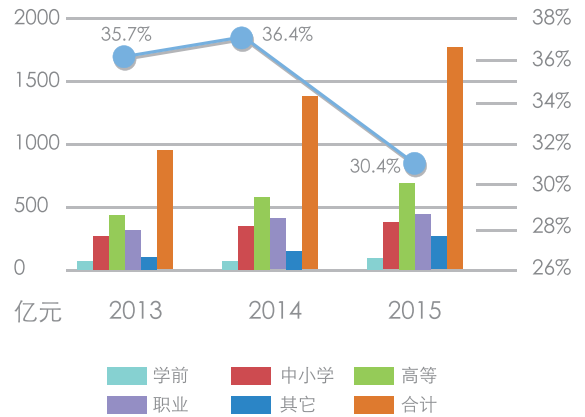
智慧学习的 产业成长与格局



产业发展现状

产业覆盖终身学习全领域。产业涉及学前教育、中小学教育、高校、职业院校、企业、政府、个人能力提升等,政府在线教育与企业在线教育受到关注。在线教育市场规模增速明显,每年以 30% 以上的比例增长。

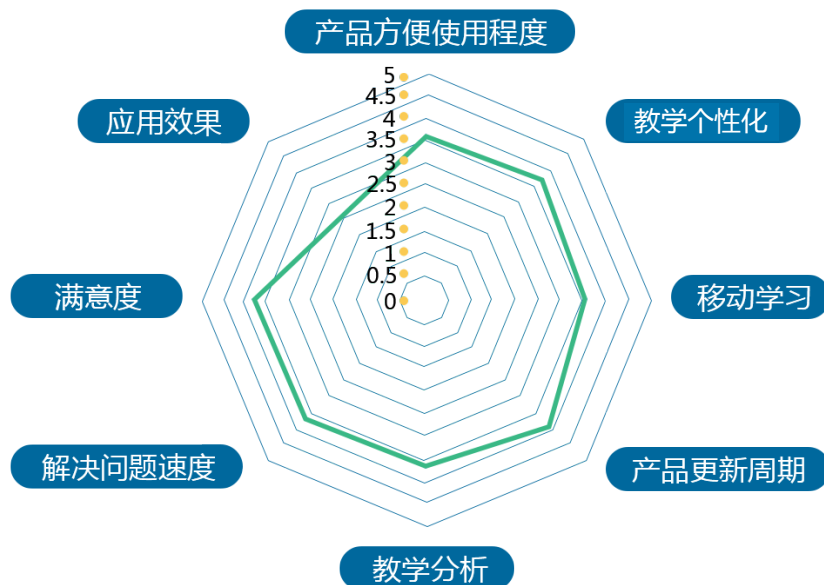
数据来源: 2013-2018 中国学前教育发展状况调研与投资前景预测报告, 2013



2013—2015 在线教育市场规模及同比增速

应用效果是整个智慧学习产业的短板。一方面在线学习产业依然受困于缺乏互动性、学习动力和积极性等因素;另一方面行业仍处于起步阶段,应用层面有待深入普及。

本图数据来源: 本项目组专项调研



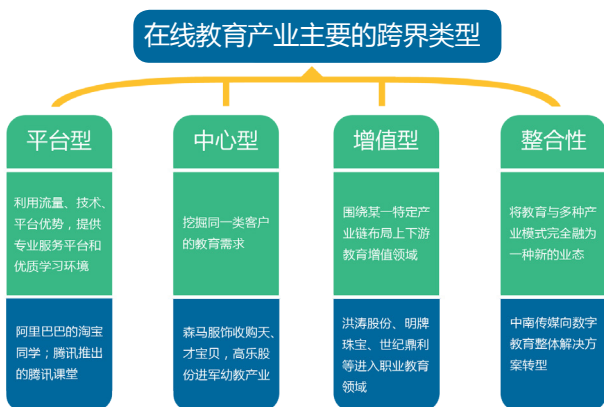
学习产业演进现状



产业化格局

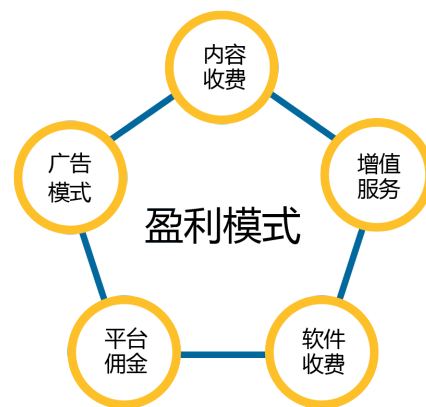
跨界企业的行动促动资源自然流向学习产业的价值洼地。形成平台型跨界、中心型跨界、增值型跨界、整合型跨界四种类型。

数据来源：任涛.(2014). 今年教育行业流行“跨界”. 云教育评论.



在传统收费模式基础上探索新的盈利模式。国内在线学习产业的盈利主要依靠内容收费、服务收费、软件收费、平台佣金和广告五大收费模式。

数据来源：产业信息网，《2012-2016年中国网络教育市场调查及投资潜力研究报告》，2012年

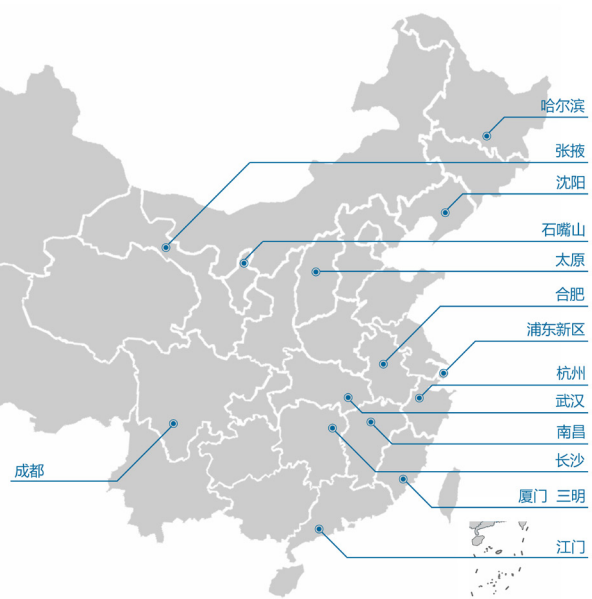


在线学习产业的盈利模式类型

产业成长分析

教育与学习产业作为高端智慧型产业，成为创业者的主要方向之一，带来两个明显的变化：一是促动经济升级换代；二是推动学习与创新市场的壮大。

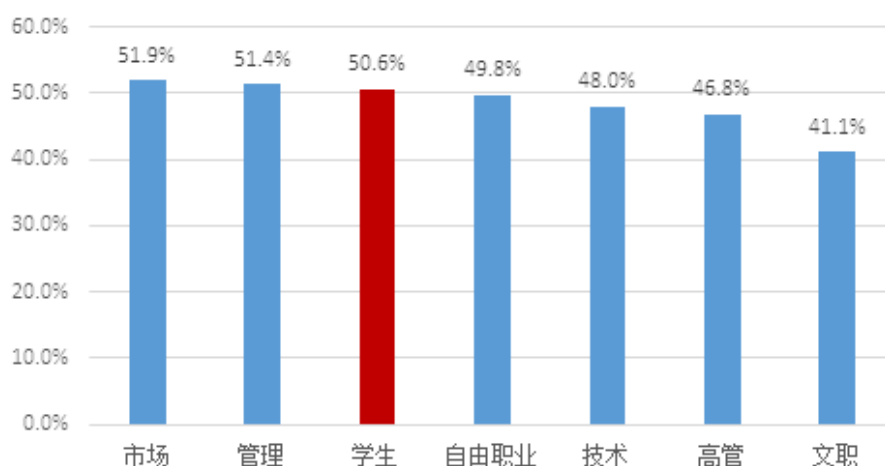
数据来源：《2015年小微企业创业创新基地城市示范》，入围首批“双创示范”名单的前15的城市，2015年6月



首批“双创”示范城市

学生正在成为新一轮城市“双创”活力主力军。21-30 岁人群呈现更大的创业潜力，学生族创业潜力排名第三，生活意愿更高。

数据来源：企鹅智酷，《中国细分人群创业潜力调查》，2015

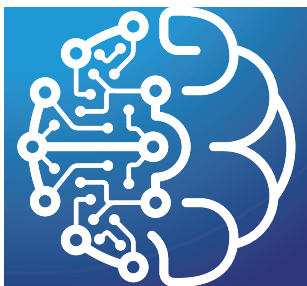


中国人群的创业潜在可能性

以“政府—学校—家庭”为主体，政府主导的传统教育产业链亟待嵌入新元素、新理念、新市场，教育产业链的 B2B2C 闭环生态快速形成，表现为两方面：一是行业领域的开放和产业化趋势；二是以学习者为中心，满足终身学习需求，丰富城市产业内涵。

产业资本		产业上游		产业中游		产业下游	
资本治理	盘融 投管退	资源整合 创造	场地设备 物品材料 参与者 体制内资源 产品、端	资源集 聚利用	学校中心 辅导机构 在线平台 会展采购	机构	政府机构 传统教育 互联网企业 垂直平台 研究协会
资本合作	PPP 政府 + 学校 学校 + 社会 社会 + 社会	配套服 务创新	技术平台 内容渠道 信息咨询 附加价值	上下游 对接	调查规划 咨询评测 电商企业 附加价值	个人	学生家长 工作者 专家学者 老人儿童

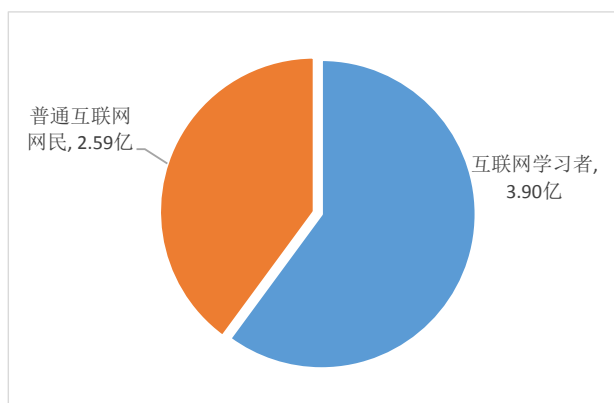
教育行业产业链



智慧学习的 中国实践与展望



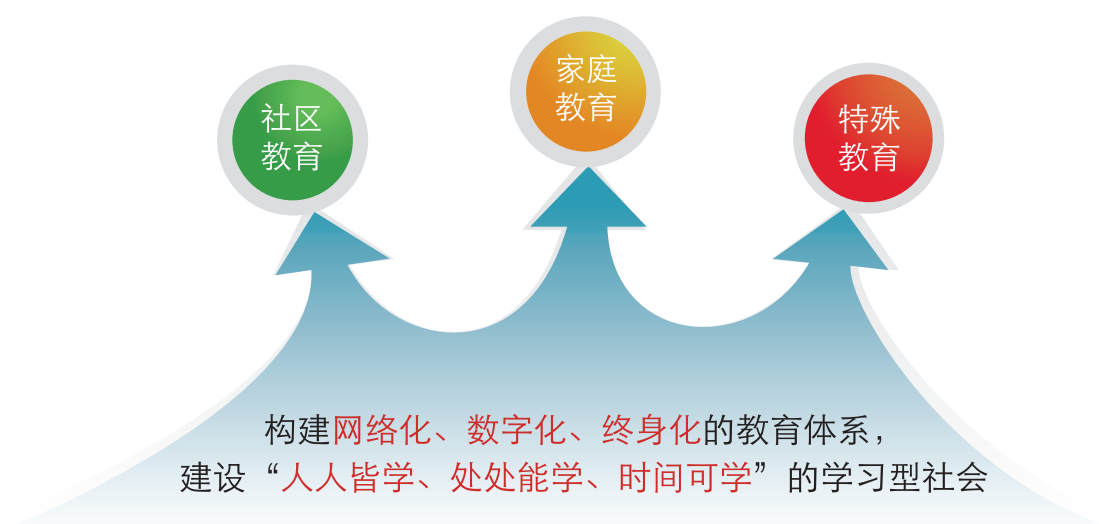
智慧学习的环境演变与发展



截止 2014 年 12 月普通互联网网民与互联网学习者数量对比

互联网学习有助于帮助学习者将零碎的知识
点转变为技能。应特别关注两类人群：一类
是为社会发展做出贡献的特殊群体；二类是
两化融合进程中的转移人群。

数据来源：百度文库、教育部《2014 年中国互联网络
学习白皮书》；CNNIC《第 35 次中国互联网络发展状
况统计报告》



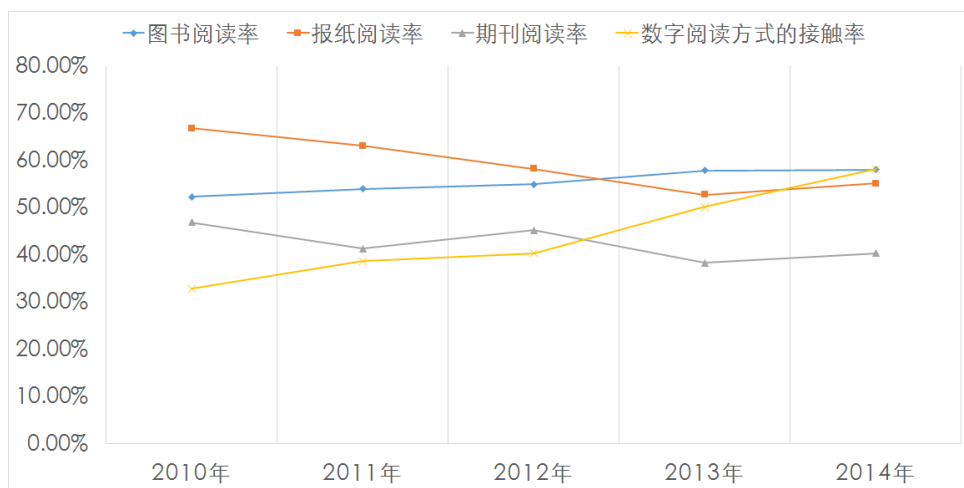
三类隐性教育的主体逐渐显性化

隐性教育逐渐显性化。智慧学习使隐性的几类学习人群逐渐显性化，比较具有代表性的是社区教育、家庭教育和特殊教育。

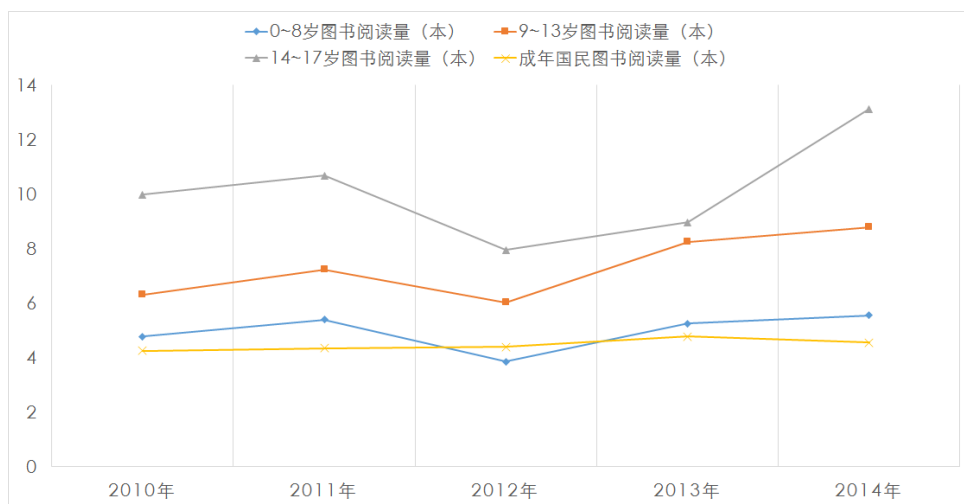


严肃阅读是人类知识传承必须依赖的方式。随着电子阅读的日益普及，碎片化阅读与严肃的纸质阅读，在未来很长时间内将并行不悖。

数据来源：聚焦全国国民阅读调查：全国国民阅读调查专题



2010—2014年各媒介综合阅读率



2010—2014年未成年人与成年人阅读量对比

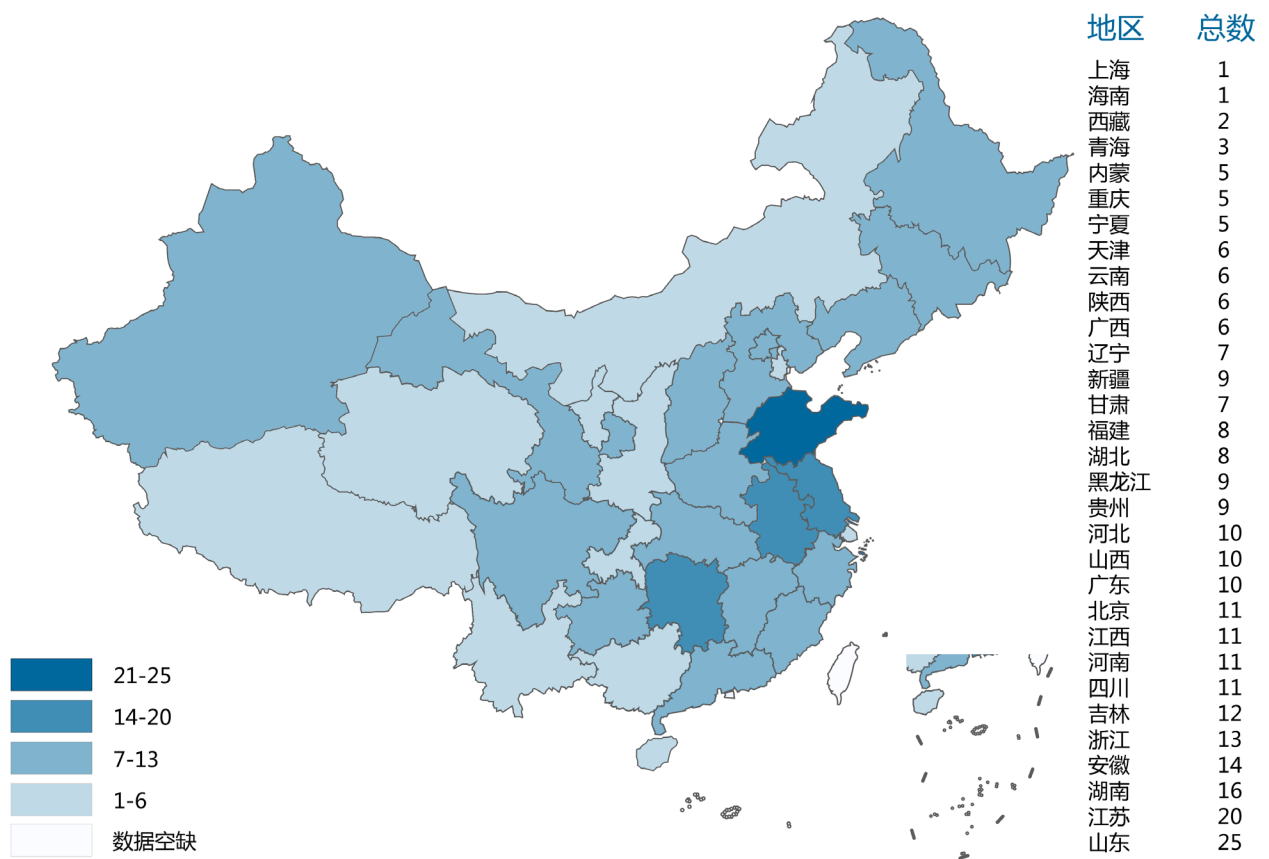
未成年人群的图书阅读量均有不同程度的提高。从历年数据来看，14-17岁阅读量最大，0-8岁儿童每年阅读量稳定在5本左右。

数据来源：聚焦全国国民阅读调查：全国国民阅读调查专题



附录

国家智慧城市试点城市（区、县、镇）分布



注：统计时新疆包含新疆建设兵团
数据来源：住建部发布的三批国家智慧城市试点名单

《2015 中国智慧学习环境白皮书》十个核心观点

1

信息时代的学习将以智慧学习环境为基本依托。智慧学习环境能够适应人们“任意时间、任意地点、任意方式、任意步调”学习的诉求，以支持学习者轻松、投入、有效地学习。

智慧学习环境是城市“市民宜居体验”的重要基础之一，而“市民宜居体验”与“城市创新活力”并称为智慧城市建设和发展的“双引擎”。

2

3

随着智慧城市建设的推进和社会上教育供给的持续增加，家庭学习、社区学习、企业学习的价值日益凸显，并与学校中的学习一起成为人们终身学习的重要组成部分。

智慧校园作为数字校园的高端形态，将在校园中为学生提供“数字原住民”应有的智慧学习环境。智慧校园建设应作为智慧城市建设和发展的重要组成部分，弥补学校信息化与城市信息化的鸿沟。

4

5

国家系列教育信息化工程项目的持续推进，已经为大部分学生提供了支持数字化学习的技术环境。“云+端”将成为智慧校园的主流形态，而支持服务能力与信息安全是学校教育信息化建设要突破的瓶颈。

为迎合“数字原住民”对新型学习方式的天然诉求，学校正积极优化教室环境，丰富数字资源供给，增强学生“智慧”学习体验。新型学习空间将拓展教室的物理空间，打破课堂边界。学生差异化管理与学习活动设计将成为未来课堂教学关注的重点。

6

7

交互式电子白板、平板电脑等正逐渐进入课堂。局部调查表明，多媒体教室与“交互白板”教室相对“平板电脑”教室和计算机教室，其学生的“智慧”学习体验要弱一些。教室环境的设计与优化将成为教育装备、信息化和教研等部门共同研究的重要领域。

将智慧学习嵌入企业大学或企业人力资源保障系统，是建设现代企业和提升城市创新活力的基础，将有力促进我国从制造大国迈向制造强国。

8

9

移动互联网技术、智能机器人技术和“互联网+”战略等正催生“智慧学习”产业，可为学校学习、家庭学习、社区学习、企业学习等提供产品、技术和服务。

“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，也是城市系统“自我进化”的关键特征。发展“智慧学习”既能增强市民宜居体验，也能增强城市创新活力，是一个城市的“智慧”品质。

10

文档引用信息：黄荣怀，刘德建，樊磊，庄榕霞，方海光，程薇，刘晓琳，王晓晨，杜静，曹原，李佳明，杨冰之，郑爱军，孙泽红，焦艳丽等. (2015). 2015 中国智慧学习环境白皮书. 北京：北京师范大学智慧学习研究院.

To cite this document: Huang Ronghuai, Liu Dejian, Fan Lei, Zhuang Rongxia, Fang Haiguang, Cheng Wei, Liu Xiaolin, Wang Xiaochen, Du Jing, Cao Yuan, Li Jiaming, Yang Bingzhi, Zheng Aijun, Sun Zehong, Jiao Yanli etc. (2015). White Paper: Smart Learning Environment in China 2015. Beijing, China: Smart Learning Institute, Beijing Normal University.