



北京師範大學  
BEIJING NORMAL UNIVERSITY



未|来|教|育|高|精|尖|创|新|中|心  
Advanced Innovation Center for Future Education  
AICFE

# 未来学校规划与设计

北京师范大学未来教育高精尖创新中心

## 一、项目背景

当今世界，综合国力的竞争是人才的竞争，创新型人才已成为当今世界各国最重要的战略资源。学校作为培养人才的基地，形态和所处时代紧密联系，时代的特征决定了学校人才培养目标和人的教育需求。人才培养方式随着时代发展更迭，工业时代比记忆、计算、体力，知识经济时代比思维、比创新、比想象，信息时代则需要灵活、开放、终身的个性化教育。如果说中国现代学校发展没有踏准第一次、第二次工业革命的节奏，在数字信息技术带来的第三次工业浪潮中，中国教育有能力主动地借势而为，借助信息技术，实现“未来学校”教育的升级，打造能够跻身世界一流行列的新形态学校。

北京师范大学未来教育高精尖创新中心是北京市政府支持建设的高水平国际化创新平台，为北京建设成全国科技创新中心及“高精尖”产业结构调整提供专业的教育信息化服务。未来教育高精尖创新中心承载基础教育领域未来发展的需要，重点研发基于大数据的智能教育公共服务平台，在开发教育教学数据采集系统、学习者模型常模数据库、学生健康成长监测示范系统、教学过程监测与学习分析系统等方面已展开多项研究，并已获得重要成果。结合这些成果，未来教育高精尖创新中心成为基础教育应用创新型服务、移动互联时代教育新形态、新治理等研究领域的重要智库，基于新一代互联网、大数据、人工智能等新技术为教育发展带来的新前景，探索智能化时代学校新形态。

## 二、设计目标

以“教育即生活”为设计理念，构建未来学校。传统学习主要是指人生特定阶段的学习，学习与应用相分离，人们一般是先学习后应用，在人生后期从事社会工作，而未来学习是终身化学习，学习与应用融为一体，工作场学习成为学习的主要方式，全球公共问题和世界沟通融合成为学习的重要议题。目前在线课程、翻转课堂和线上线下融合的课程和教学模式层出不穷，都是对传统教育形式的挑战。随时随地学习，利用家庭、工作场所开展学习，将家长，同学、专家纳入到学习社群中开展问题研讨和探究等，将越来越普遍。学校的围墙，固定学制的学习会消失或者弱化，正式学习与非正式学习更加融合，在线学习与课堂教学相融合，校内学习与校外学习相融合。

## **1.打造以人为本的教育形态**

未来教育回归学习是“人之为人”的根本认识，服务于人发展和学习的主体需要，以人的全面发展为教育目标，以贯通的学习内容为教育内容，营造开放联通的社交场合式的教育环境，为学生提供情境化学习的教育体验。

## **2.培养全面发展的人**

教育改革愈加关注学生的综合素养和全面发展，未来学校将立足学生全面发展开展供给侧改革探索，以人的全面发展为核心，推动每一位学习者实现以全面发展为目标的个性化学习。

## **3.重构开放的教学环境**

未来学校不再是获取知识的主要场所，教师不再是教授知识的主要角色，获得知识不再是学生来学校的主要目的，游戏学习、同伴学习将越来越普遍，学校成为运动场、音乐厅、美术馆等重要的社交空间。

未来教育中知识可以通过多种途径获取，学习可以发生在不同的场所中。学校不再是知识传授的主要场所，学生可以通过网络，在家庭学习。学生在学校中通过同伴的交往，协作，家长的参与、教师的指导，获得社交、情感的满足，实现了课内学习与课外学习、书本世界与生活世界等多种学习经验的贯通。被传统教育忽视的家庭生活、家庭教育、家庭资源和校外场馆等都是未来教育教育环境的重要组成部分。

## **4.变革固化的教学内容**

以知识积累和划分为基础的学科门类形成是人类社会发展进步的产物，但随着“学生本位”、“能力本位”和“问题本位”的回归，这种传统的以学科知识为基础的教学设计弊端日趋暴露，呈现出基于学科立场自说自话的僵化、保守特征，遭遇到前所未有的质疑和挑战，而跨学科、交叉性课程设计是对这种挑战的暂时回应。在智能时代，以技能发展为基础的技能兴趣划分，融入问题解决将是未来教学变革的根本方向。

## **5.营造真实泛在的学习体验**

学习是随时随地发生的，而不是只能在固定的场所和时间开展。未来教育重视学生的学习体验，重视学生的学习时机、情绪和可获得性，未来学校可以提供学习者真实的、情境性的、随时可获得的教育体验。

## 6.提供精准智能的教育服务

未来学校为学习者提供个性发展需要的环境、资源、活动、工具与服务，智能化实现学习者能最大程度地按需获得的教育服务，为终身学习、全面学习打下基础，实现“因材施教，个性发展”的教育理想。

# 三、未来学校规划与设计

## （一）智慧学习环境

学习环境是教与学活动发生的场所，对教学实施和学习实践起着基础支撑的作用。当前学校构建的学习环境主要是为满足标准化的学科设置和班级授课制的教学方式，随着云计算、物联网、移动技术、大数据等新一代信息技术的发展，学习环境逐渐超越数字化，转向智能型。虚拟弹性智慧学习环境，是未来学校和教育系统发展的基本趋势。

智慧学习环境不仅支持学生正式学习，还应促进非正式学习；利用学习分析技术从大数据中挖掘学生特征信息，更好地适应学生个性特征的学习支持和服务，以满足学生的多样化、个性化的学习需求；应实现物理空间和虚拟空间的无缝缝合，线上完成知识传授与内化、线下完成知识外显与迁移。智慧学习环境不仅为教与学活动提供一个智能空间，还应该提供交互工具作为协作支持，提供数字学伴、数字教师、数字专家等作为社会化的学习支持，提供认知工具作为学习技术支持。

基于智慧学习环境的功能、特征和结构，从技术应用、学校建筑布局、空间建构和内外装饰等方面，基于脑科学规律和心理认知规律，对学校的学习空间、运动空间、社交空间、过渡空间和虚拟空间等进行精心设计，创造一个支持终生学习、智能化数据化的智慧学习环境，建设符合学习科学规律的未来教室，切实支持智能一代学习者多样性、个性化和差异化的学习。

## （二）整合的课程体系

## 1.定制化学科课程体系

建设完备的知识图谱，借助编码分析、文本分析、语义分析等方法，利用数据分析，绘制语文、数学、英语、历史、地理、生物、物理、化学、思想政治、体育、心理发展等全学科的知识图谱。通过大数据、可视化技术等信息技术的应用，知识地图以可视化的方式展现显性化、结构化的知识关系网络，能够将隐形的学习内容、学习过程、思维过程、学习水平等难以观测的维度显性化，帮助学生直观地认识学习内容和自我水平。

基于知识图谱，结合国家课程标准要求，开设高质量的学科课程，研发能力素养发展导向的微课资源体系。通过“微课”体系化建设，实现所有学科核心知识的全覆盖，并基于知识图谱智能推荐微课资源，通过使用“微课”技术和自适应学习系统，建设定制化学科课程体系。

## 2.跨学科课程体系

核心素养是学生在接受相应学段的教育过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会需要的必备品格和关键能力。许多国家和地区的核心素养均强调跨学科的知识与能力培养，改变了传统教育以学科知识结构培养人的课程体系，对于人的综合素质的培养和全面发展，在单一学科教学中难以实现，交叉融合的课程教学越来越受重视。

跨学科课程跨越一门学科本身的逻辑体系，将多学科的核心观念综合运用于各类主题或课题之中，融合几门学科的内容，引导学生对问题展开探究，帮助学生形成统一的知识观。通过研发、开设跨学科的课程，帮助学生充分理解学科逻辑、发展学科思维，能在不同学科之间建立联系，以创造性解决问题，发展跨学科意识和创新能力。

## 3.系列化的综合课程

综合课程是跨学科课程的进一步拓展，是依据国家课程标准，根据学生的认知水平、兴趣爱好以及掌握的教育教学资源的实际情况而开展的实践学习活动，是以提高学生的综合素养和能力为目的的高阶课程。

综合课程直接关注实践问题，鼓励学生综合运用一切学科知识展开探究、体

验与实践，注重以“学习者主体、教师为主导”的教学结构，学生以小组合作的形式对真实生活的问题进行探究，让学生从实际问题的解决中获得知识，并能够自觉迁移运用到新的情境和问题中。

#### 4.多样化的课程表现形态

互联网时代教材的呈现方式从纸质版走向电子版，数字化新形态教材是在传统印刷教材基础上，以课程教学为中心，借助网络技术、多媒体技术等现代信息技术和媒体传播技术，将教学内容、教学计划、教学资源和教学服务，以多种媒介、多种形态、多个层次进行整合的教学系统。通过为学生打造数字化、立体化的课程内容，满足教和学的多种需求，最大程度促进学生能力全面发展。

开展线上线下混合教学，为学生提供丰富的在线学习资源，借助网络在线学习平台等实现教学活动实施、教学资源管理、协同备课、结构化预习等，构建开放、互动的课堂。在线上线下混合教学的环境下，学生可以根据个人能力完成线上学习，线下活动时教师直接与学生交流，课程形态灵活多样。

### （三）高阶能力培养的创新教学范式

互联网时代对教师角色的定位提出新的挑战，教学活动从注重“教”向促进“学”转变，在智慧学习环境中如何促进学习者开展深度学习，培养学习者的创新思维和创新能力，成为教学范式转型创新的诉求，教师教学范式从知识传递转变为认知建构，教师应该以核心素养发展为导向开展教学。通过问题导向的启发式教学，渗透关键学科能力的培养；立体化的育人教学，社会主义核心价值观渗透于各个学科课程的教学；开展跨学科整合的项目式教学，促进学生创新思维发展。

	传统教师	未来教师
角色	知识的传授者	学生学习和成长的陪伴者与指导者

<b>教学形态</b>	在多媒体教室中，利用电脑、投影、电子白板等教学多媒体开展的 <b>数字化教学</b>	在“互联网+”时代的智慧化教学环境中，利用无线互联网、移动终端、在线学习平台等技术工具开展的 <b>智慧化教学</b>
<b>教学组织形式</b>	<b>知识性的教学</b> ，以基于互联网的自主学习为主，围绕学生的个性化学习方法—阅读、思考、动手试、搜集资料—组织教学	<b>能力性的教学</b> ，是以学生参与活动为基础、项目为基础和问题解决为基础的学习，为学生提供动手做的课堂体验

#### (四) 技术支撑下的多元化深度学习

在智能时代，技术作为认知工具，是协助学习者展开主动的个性化学习的工具，借助技术工具推动深度学习。完整的在线学习系统将为学生个性化学习提供技术支持，通过在线学习系统对学习行为与活动的跟踪、分析及可视化显示，基于使用者的需求进行数据分析，为学习者提供个性化、自适应的学习推荐，促进学习者对个人学习的全过程负责并进行自我管理、调控。

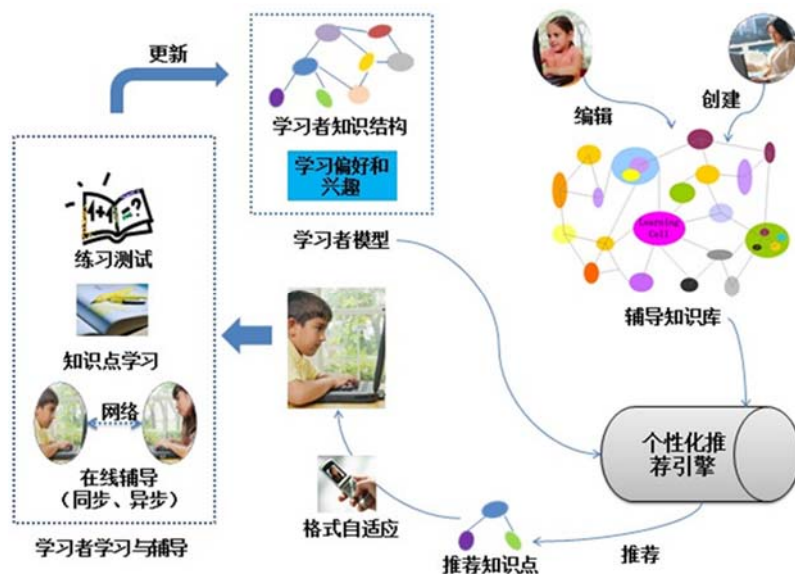


图 1 基于学习元平台的个性化辅导过程

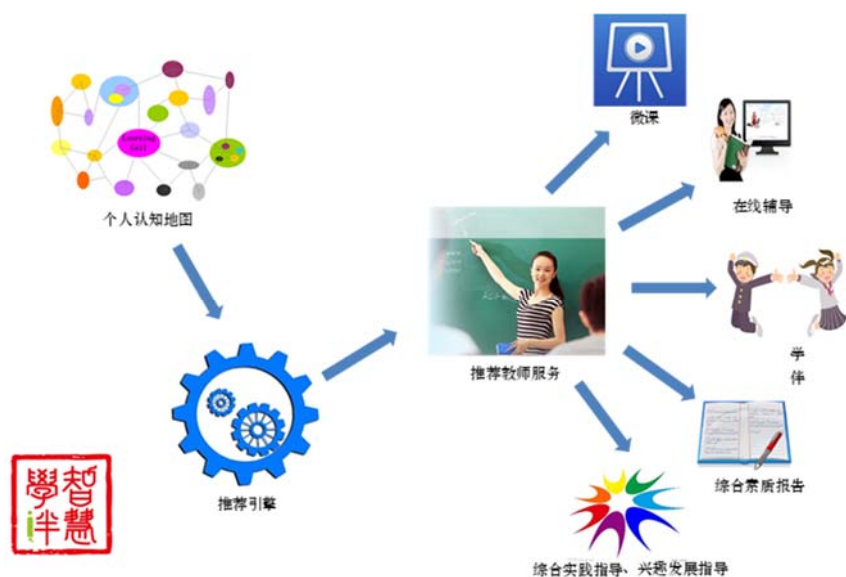


图 2 基于精准诊断的智能推荐性的适应性学习方式

技术为学习者开展多元化的学习提供支撑，突破单一的课堂学习，学习方式多元化，学生可以开展移动学习、泛在学习、游戏化学习、个性化学习、跨学科整合学习、自组织学习等，以正式与非正式学习的方式，达成个性化学习、深度学习的目标。

技术工具为学习者提供相对课堂更广泛、更多变的学习资源等多方面的支持，同时技术也将学习者与包括教师和课堂外的家长、专家和指导者在内的“教育者”团队连接起来，利用线上+线下学习空间，实现适应性学习。

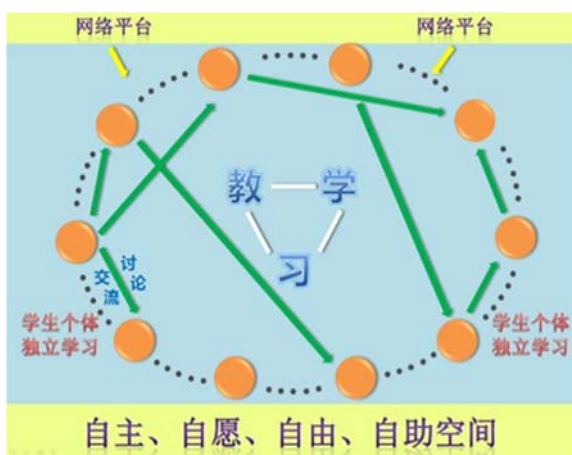


图 3 线上+线下学习空间

### (五) 基于大数据的学习评价

教育评价正在从“经验主义”走向“数据主义”，从“宏观群体”评价走向



“微观个体”评价，从“单一评价”走向“综合评价”，基于大数据和互联网技术的适应性评价，将为教育系统各角色提供个性化、可视化的反馈。

### 1. 聚焦学生学科能力和核心素养的诊断性评价

学科能力是学生顺利进行相应学科的认识活动和问题解决活动时所必需的、稳定的心理调节机制，核心素养是学生应具备的，能够适应终身发展和社会发展所需要的必备品格和关键能力。通过智能教育公共服务平台智慧学伴，汇聚学生全学习过程大数据，对学生知识与能力结构进行建模，实现对学生能力素养全面、综合、动态、系统分析，对学生学科核心素养和学科关键能力进行诊断性评价，科学引导学生学科能力素养全面综合发展。



图 4 学科能力诊断报告样例与知识地图

### 2. 体质健康监测

通过智慧学伴开展基于大数据的体质健康监测，建立青少年体质健康、身体运动功能、运动学习能力测评及健康生活方式评估模型，针对学生的个性化需求，逐渐形成中学生运动处方内容库、中学生身体功能训练方法库、学校体育优质教学资源库、中学健康教育知识库，引导学生养成科学健康的生活方式，让学生学会自主锻炼、自主监控、自主评价、自主反馈。同时利用智能穿戴设备，采集学生实时运动的多种生理和物理指标，进行智能化数据处理和分析，生成体质评估结果，实现学生体质健康水平的实时反馈与评价。

### 3. 综合素质发展性评价

为了更好地评测出学生的真实水平，智慧学伴设计了包含四个层次、九个方

面、三百多个指标的个体能力建模框架。

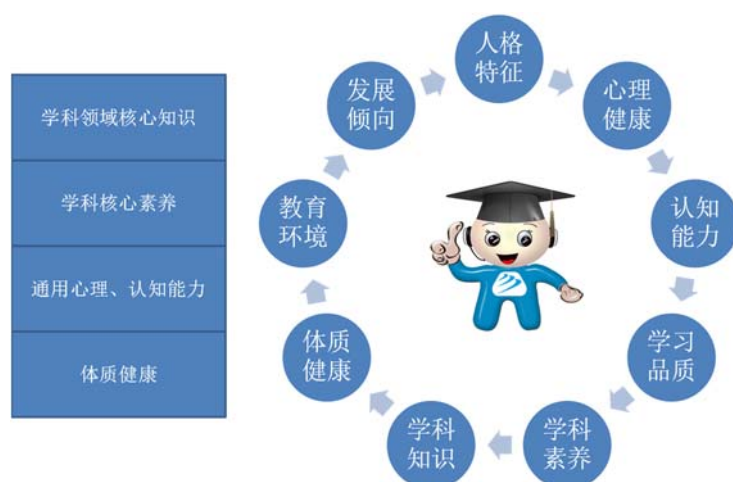


图 5 学生个体能力建模框架

学生个体能力建模框架，从学科领域核心知识、学科核心素养、通用心理和认知能力、体质健康四个方面来描述学生，具体包括人格特征、心理健康、认知能力、学习品质、学科素养、学科知识、体质健康、教育环境和发展倾向九个方面，共有三百多个表征指标，是描述学习者发展、发现学生个性的基本依据。基于完备的数据分析模型，可以实现全面的综合素质评价，服务学生的未来发展。

## （六）教师专业发展体系

在未来学校，教师的角色将不限于知识的传授者，而是学生学习和成长的陪伴者与指导者，同时教师自身也是学习者，未来学校将针对未来教师的新特点，建构立体的教师发展系统。

未来学校配备新型多元化的师资结构，教师应具备整合技术设计的学科教学知识，能够充分利用大数据分析技术，解读和指导个体学生的学习活动，实现高质量的因材施教。



图 6 未来学校师资构成图

通过网络精准教研、教师个性化培训、教师微培训、网络协同备课、精准听评课、精准学习、精准教研等方式，为教师提供充分的教师发展途径。通过打造线上线下结合的、专家和教师一起同行、互动共助的教师发展网络，全面关注教师的教研需求，形成相关专项培训、精准备课、精准听评课、游学参访等一系列具有持续发展潜力的教师教研模式，培养教师既专业又全面的全方位综合素养，能熟练使用信息技术辅助教学。

### （七）智慧化的教育管理

依托信息技术和大数据技术，未来学校的管理趋于自动化、智能化和人性化，用技术优化教育管理体系，提高管理效能，实现教育管理智慧化。

对教育管理过程中的各类数据进行采集、汇总、挖掘和分析，可视化显示分析结果，清晰、直观地呈现过程和结果，及时提供反馈和解决方案，以数据驱动教育管理决策，通过教育大数据更清晰地掌握教育实际情况，为制定科学合理的教育决策奠定基础。通过教育业务可视化、智能化管理，提升自动化管理水平。

## 四、支持体系

### 1.学习科学研究支持

基于学习科学和脑科学研究，高度关注信息时代儿童认知变化的规律研究，引入脑认知科学研究成果，开发基于脑、适于脑、促进脑的学习及管理设计。

### 2.教育大数据支持

(1) 构建学习数据采集、学习数据分析、知识空间构建、学习内容与服务推荐、多元格式展示的大数据教育服务框架。

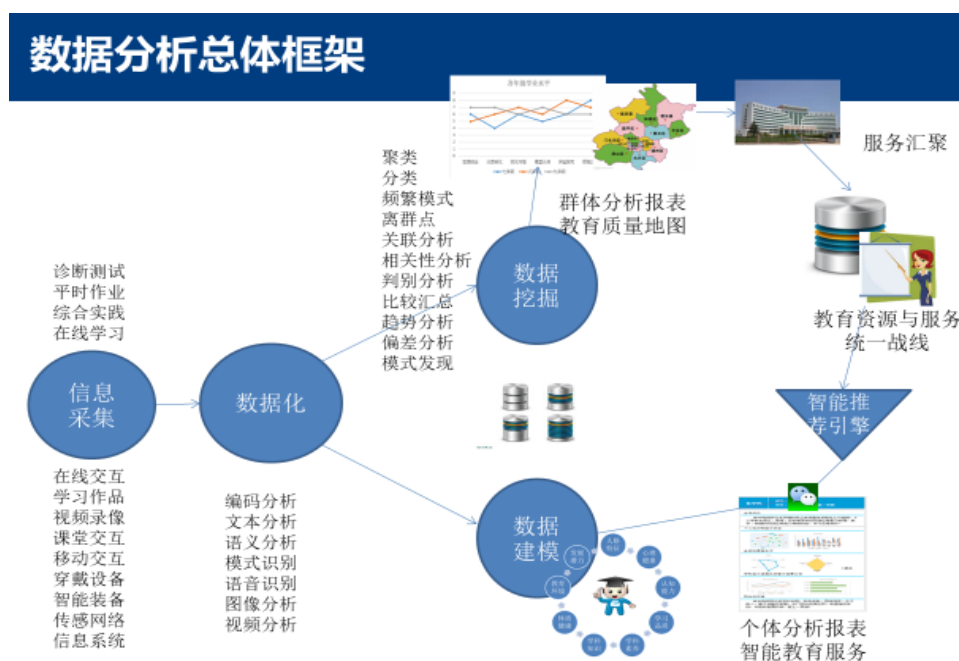


图 7 大数据教育服务框架

(2) 开发面向学习者的数据化服务和各级教育管理决策者的数据化服务。

(3) 建立数字化管理系统，设置决策过程化管理系统、资源应用管理系统、个性化学习系统、公共服务与沟通系统和基础设施与物联网管理系统。



图 8 数字化管理系统

### 3. 专家支持

余胜泉，北京师范大学教授、博士生导师，北京师范大学未来教育高精尖创

新中心执行主任、“移动学习”教育部-中国移动联合实验室主任，2008年入选教育部新世纪优秀人才支持计划。

李葆萍，北京师范大学未来教育高精尖创新中心学习科学实验室主任，香港教育大学高级访问学者。专注于智慧学习环境下学习空间和学习活动研究。主持相关国家及省部级项目 3 项，在国内外期刊发表论文 30 余篇。担任全球华人计算机教育应用学会（GCSCE）执行委员，担任国际期刊和国内期刊同行评议专家。

陈玲，北京师范大学未来教育高精尖创新中心融合应用实验室主任，博士，精准网络教研指导专家，中学教师开放型在线辅导项目（“双师服务”）指导专家。

卢宇，北京师范大学未来教育高精尖创新中心人工智能实验室主任，博士，大数据分析研究员，数据分析资深专家。

高梦楠，北京师范大学未来教育高精尖创新中心智能平台实验室主任。

张立山，北京师范大学教育学部在站博士后，美国亚利桑那州立大学计算机科学博士，长期从事智能教学系统、教育数据挖掘的科学研究。现主持 1 项国家自然科学基金青年项目以及 1 项博士后科学基金项目。