智慧教育发展的现状、问题与趋势

郑勤华　教授
互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心
2022年 10月 8日

《中国教育现代化2035》目标与任务

到2035年

总体实现教育现代化，迈入教育强国行列，推动我国成为学习大国、人力资源强国和人才强国，为到本世纪中叶建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国奠定坚实基础。

1. 学习习近平新时代中国特色社会主义思想
2. 发展中国特色世界先进水平的优质教育
3. 推动各级教育高水平高质量普及
4. 实现基本公共教育服务均等化
5. 构建服务全民的终身学习体系
6. 提升一流人才培养与创新能力
7. 建设高素质专业化创新型教师队伍
8. 加快信息化时代教育变革
9. 开创教育对外开放新格局
10. 推进教育治理体系和治理能力现代化

《中国教育现代化2035》战略任务八

建设**智能化校园**，统筹建设一体化智能化教学、管理与服务平台。

利用现代技术加快推动人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养的有机结合。

创新教育服务业态，建立数字教育资源共建共享机制，完善利益分配机制、知识产权保护制度和新型教育服务监管制度。

推进教育治理方式变革，加快形成现代化的教育管理与监测体系，推进管理精准化和决策科学化。

信息技术支持下的教育现代化

社会主要矛盾：

人民日益增长的**美好生活需要**和不平衡不充分的发展之间的矛盾

教育信息化（技术）

有何为？

如何为？

学习是一种生活需要

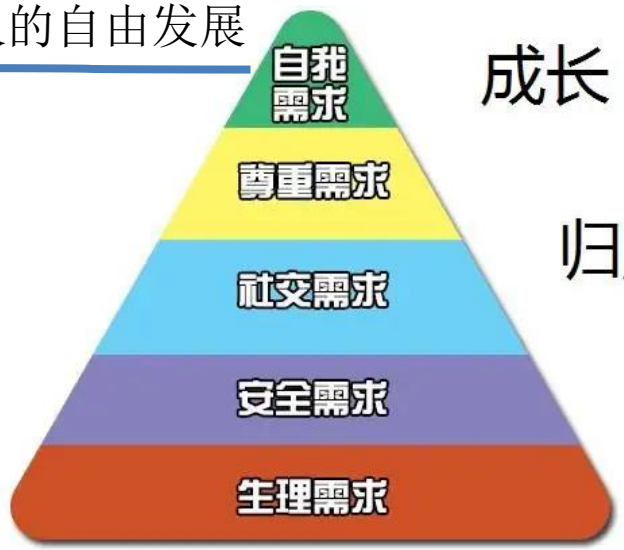
人的自由发展

供给

更高质量　**更加公平**

更加便捷　教育　更加开放

更多选择　更多灵活



成长

归属

生存

教育信息化：从数字化到智慧化

社会经济结构、文化形态、价值观念等发生**转变**。

- 一种动作
- 一个过程

Transform change in composition or structure / outward form or appearance / character or condition

信息化

网络化

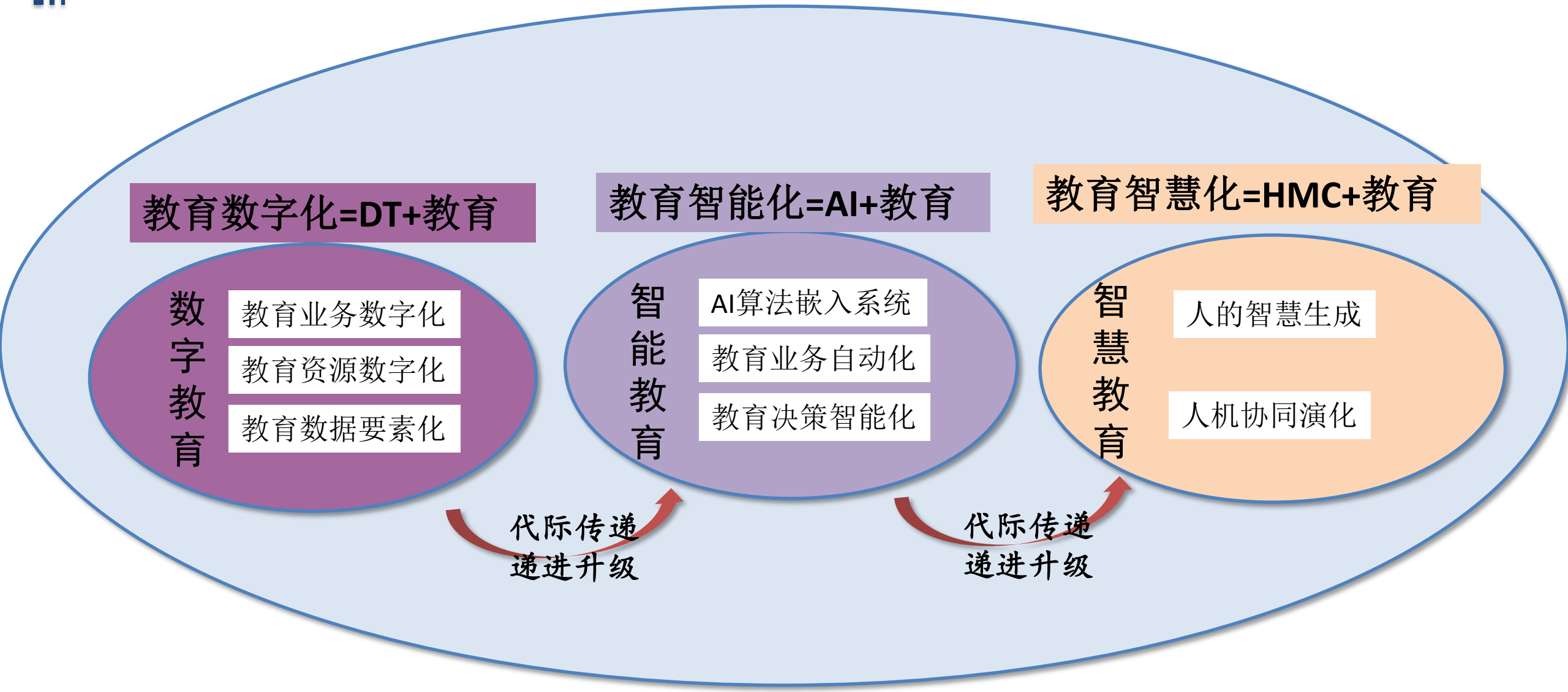
数字化

智能化

自动化

智慧化

教育信息化


教育数字化=DT+教育
数字教育
教育业务数字化
教育资源数字化
教育数据要素化
教育智能化=AI+教育
智能教育
AI算法嵌入系统
教育业务自动化
教育决策智能化
教育智慧化=HMC+教育
智慧教育
人的智慧生成
人机协同演化
代际传递
递进升级
代际传递
递进升级

智慧教育

虚拟现实教育应用

教育云计算

教育物联网

知识技术

信息化教学

教育大数据

智慧教育是以**适应性教育服务**为核心，以**人机协同**为基本理念，依托新一代信息技术所构建的新型**教育形态和教育模式。**

智慧教育是一个系统工程

基础规律层

知识生成
学习规律
教学规律
组织进化

创新应用层

教学模式
资源建设模式
评价模式
管理与治理模式

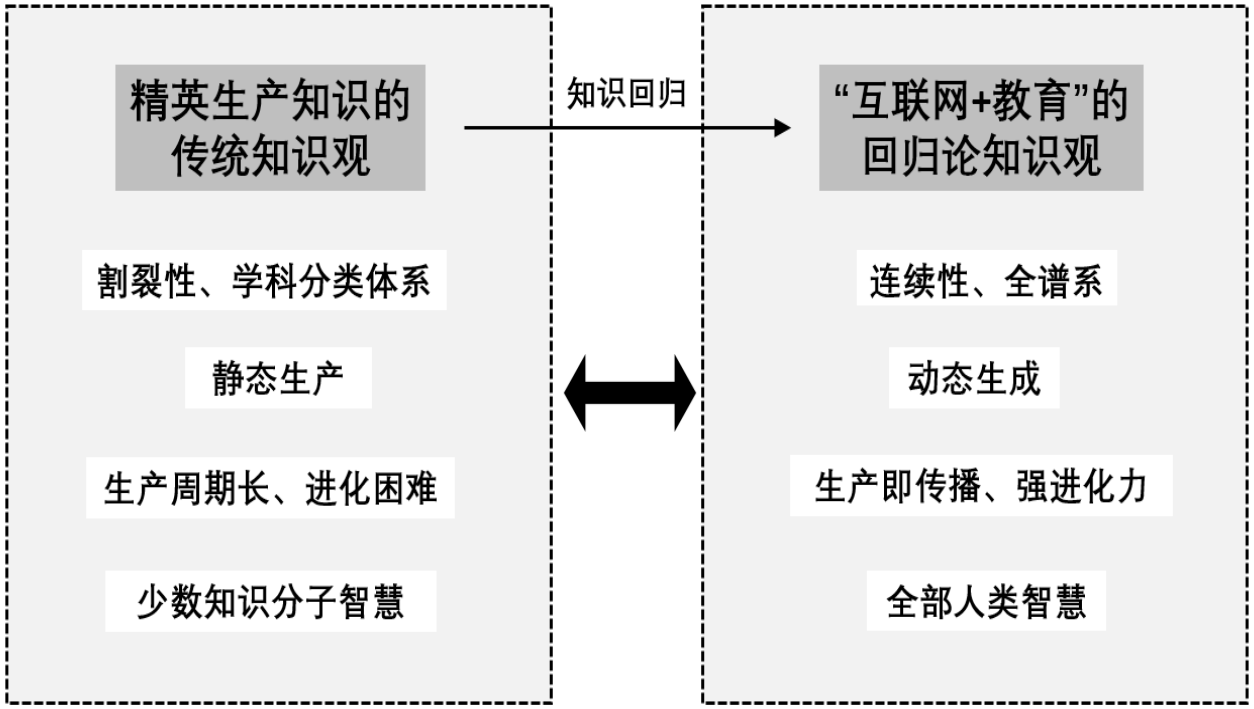
环境设备层

物联环境
虚拟环境
智能环境
实践环境

基础规律层：知识是什么，怎么生成和发展的？

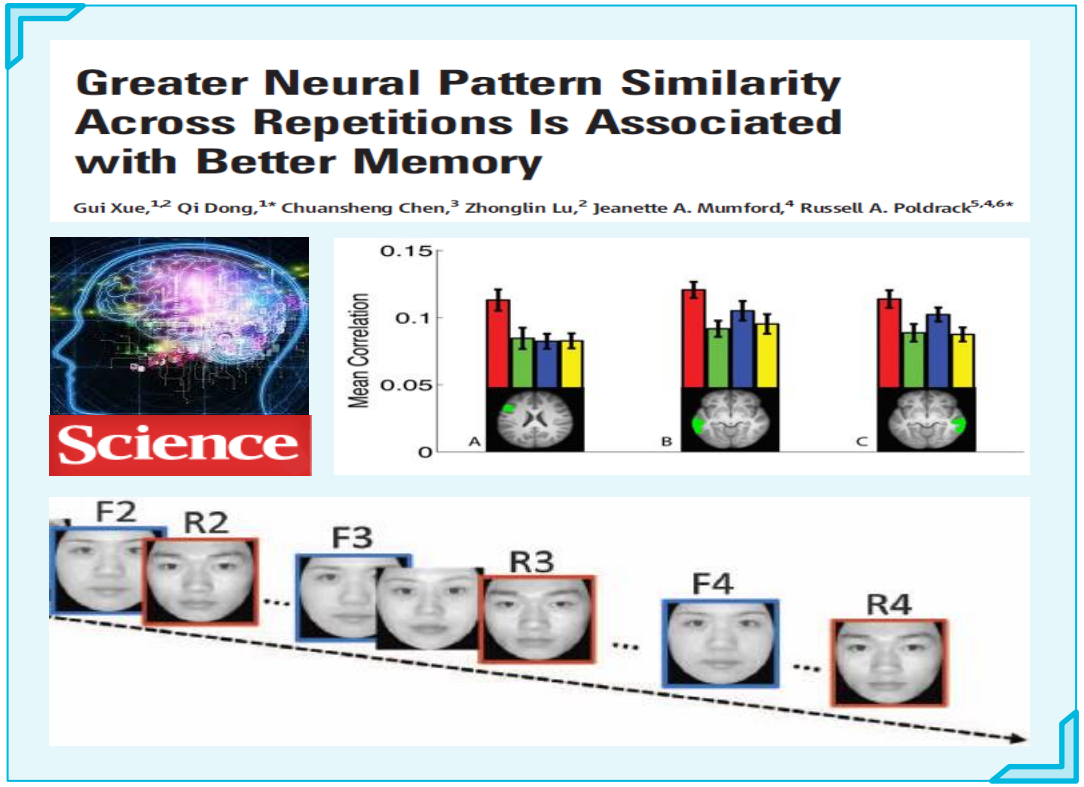
2017年，联合国教科文组织把知识界定为“通过学习获得的信息、理解、技能、价值观和态度”。

——《反思教育：向“全球共同利益”的理念转变》

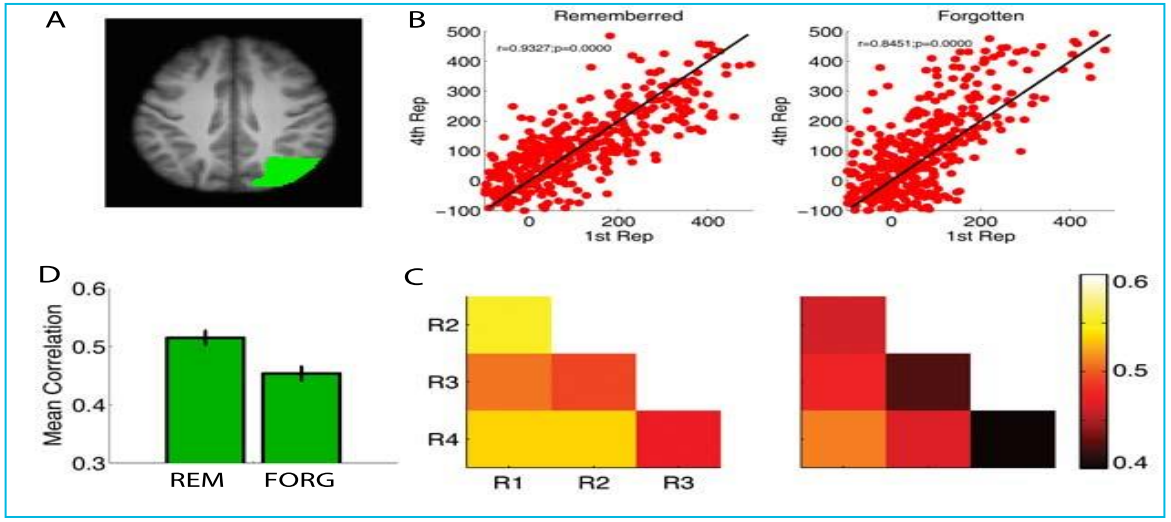


（陈丽，逯行，郑勤华，2019）

基础规律层：人是如何学习的？尤其是新空间

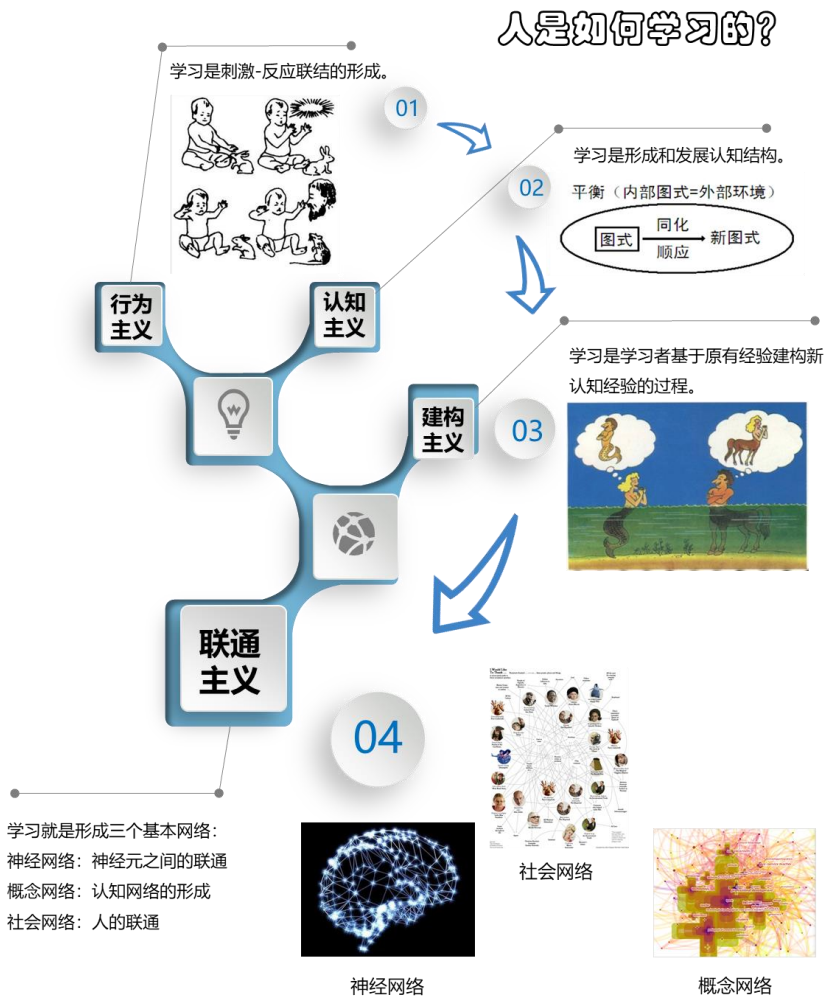


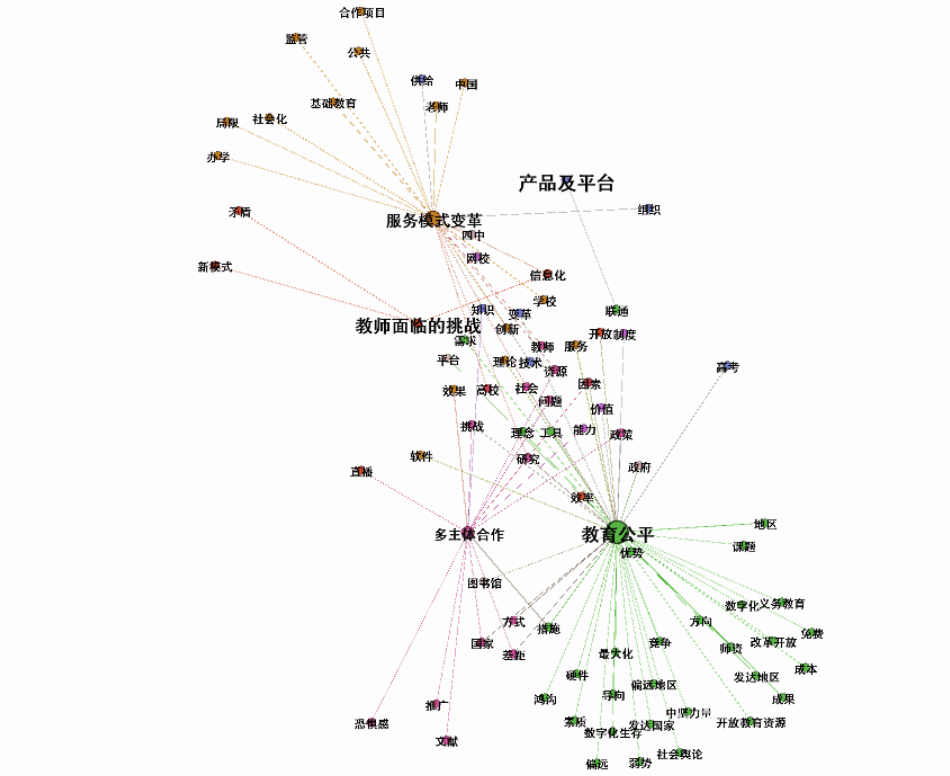
不同学习过程中脑激活空间模式不同



(Xue，Dong*，et al., Science 2010)

基础规律层：学习是如何发生的？





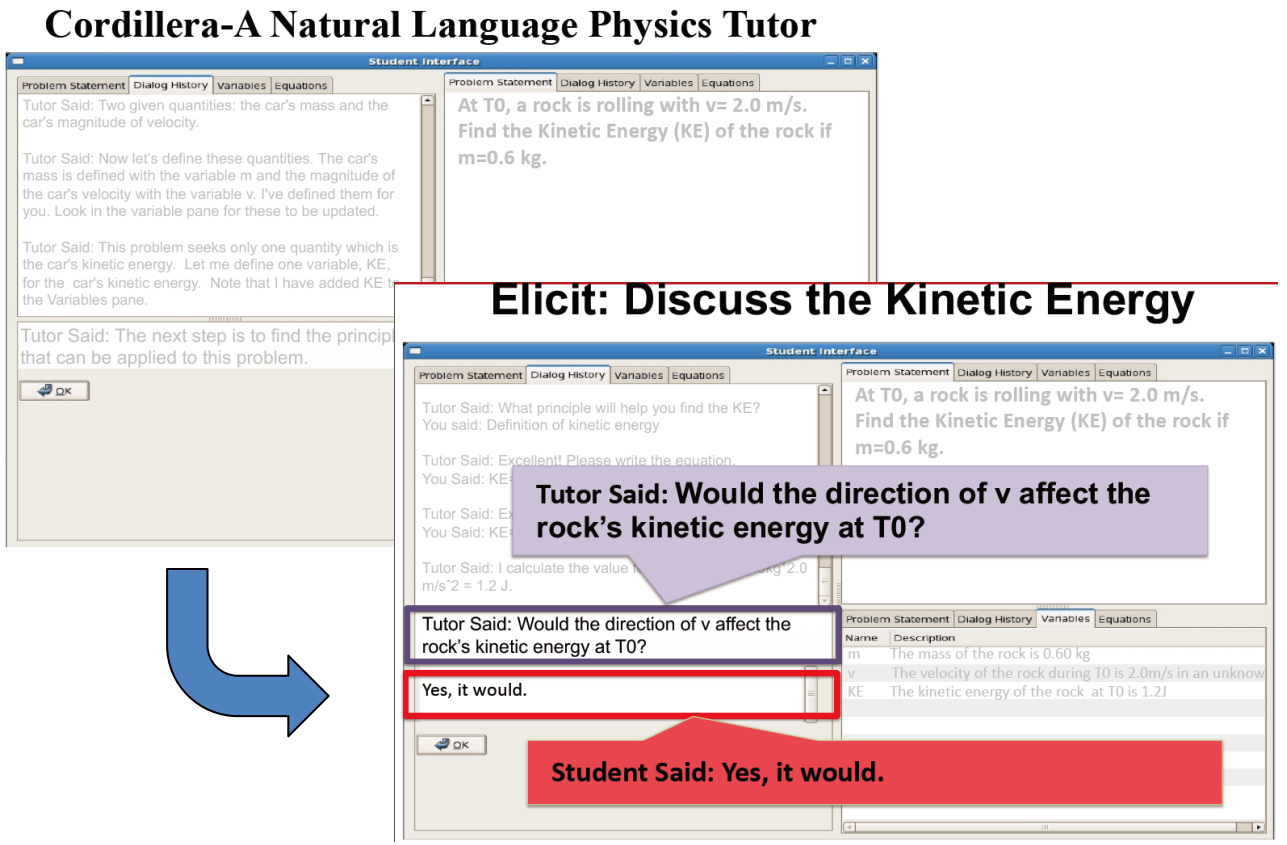
环境设备层：用神经技术研发全新的人机交互方式

- 发展神经科学
- 研发脑机接口
- 丰富可穿戴设备

读懂学生“神经信号”，实现新型学生人机操作交互

环境设备层：用认知计算打造智能导师或者伙伴

- 发展认知计算技术，打造具有人类思维水平的类人机器
- 研发智能导师与学习伙伴



具有人类思维水平机器，以可理解形式为学习者提供个性化、智能化反馈

环境设备：用环境计算技术打造自适应学习情境

- 计算学习环境的适用性
- 根据学习任务创设学习情境
- 根据学习过程调整学习情境

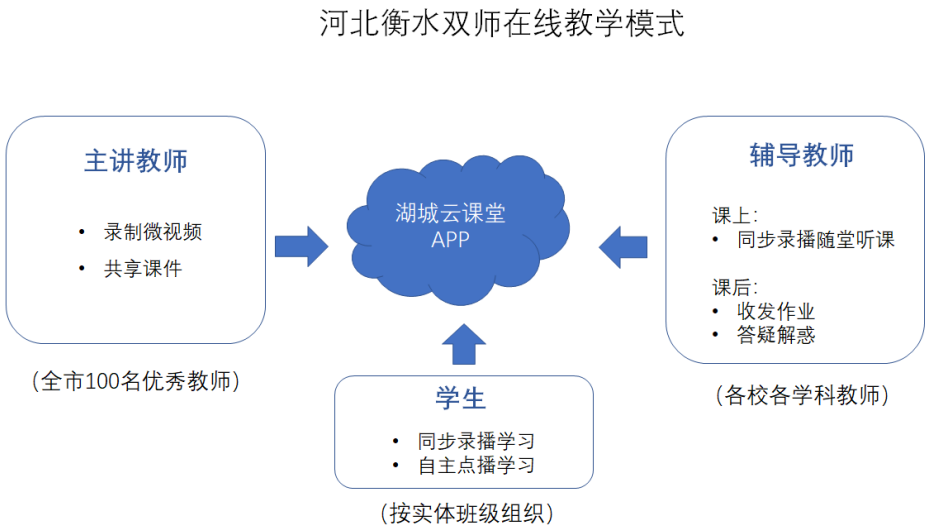
打造适合学习者的学习情境

创新应用：教和学模式的重构

在线分类教学

按照学业水平分班教学

主讲教师和辅导教师



教师教学职能的分化

创新应用：学习分析与智能评价

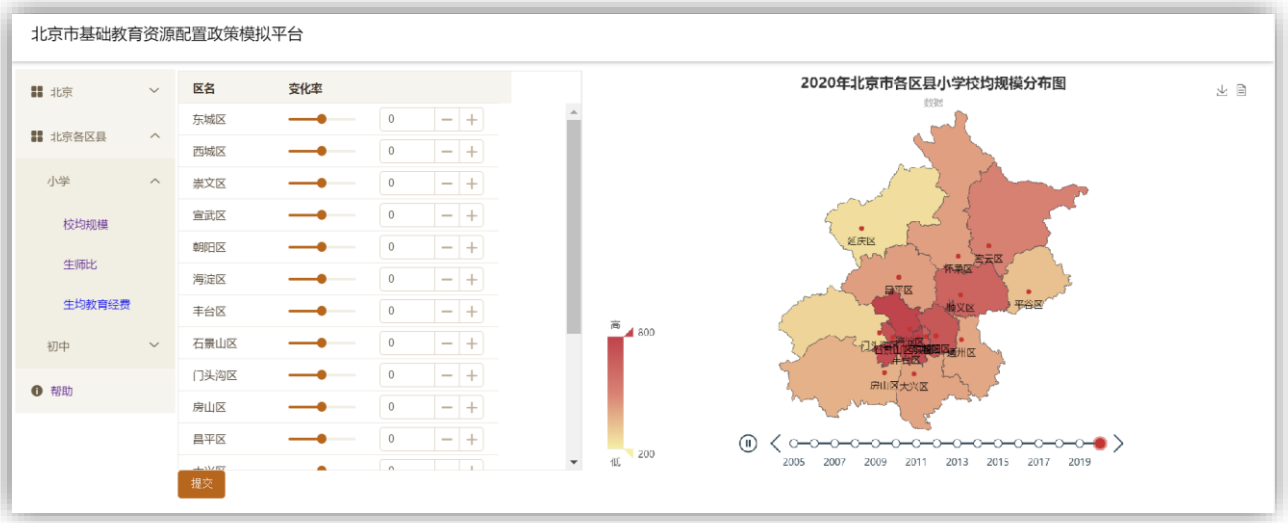
学科知识3X3分层模型

过程精准评价

个性诊断与资源推送

创新应用：用模拟仿真技术支持教育治理决策

- 发展模拟仿真技术
- 汇聚多模态数据分析
- 研发教育模拟仿真决策系统



模拟仿真系统，为教育管理者提供协同决策

一个综合应用案例

项目编号：2021YFC3340800

国家重点研发计划“社会治理与智慧社会科技支撑”重点专项

大规模学生跨学段成长跟踪研究

推 荐 单 位 ： 教育部

项目牵头单位： 北京师范大学

项目参与单位： 华中师范大学 华中科技大学 北京理工大学 中南大学
教育部教育技术与资源发展中心 教育部教育管理信息中心 中国科学技术馆
科大讯飞股份有限公司 抖音有限公司

构建中国学生综合发展的智能监测服务体系

- 纸笔测验为主，脱离应用场景
- 侧重基础知识和基本技能
- 分科测试
- 主观评价各种非智力因素

我们只评价了我们能评价的，却无法评价学生有价值的发展和变化……

项目旨在通过**五年时间**，针对全国**不同地区、不同经济发展水平、全学段学生**组织实施成长监测活动，采集处理学生**多维度、多场域、多模态数据**，追踪监测学生**成长发展过程**，构建**学生综合发展的智能监测服务体系**，破解学生成长发展过程性缺失与整体性模糊的 “卡脖子”问题。

科技部与教育部高度重视，联合组织攻关

教育部科信司司长雷朝滋：

“项目对推动教育均衡与公平发展、持续与生态发展，以及落实立德树人根本任务有重要意义。”

科技部社会发展科技司二级巡视员王小龙：

“项目探索具有中国特色的科教协同攻关教育难题的道路，支撑中国智慧教育新生态的构建！”

21世纪议程管理中心副主任柯兵：

“该项目对整个教育科技领域布局具有重要和独特的意义。”

北京师范大学原校长董奇：

“项目立足教育、回归教育。虽挑战巨大，但北师大将充分利用已有基础，高水平完成任务。”

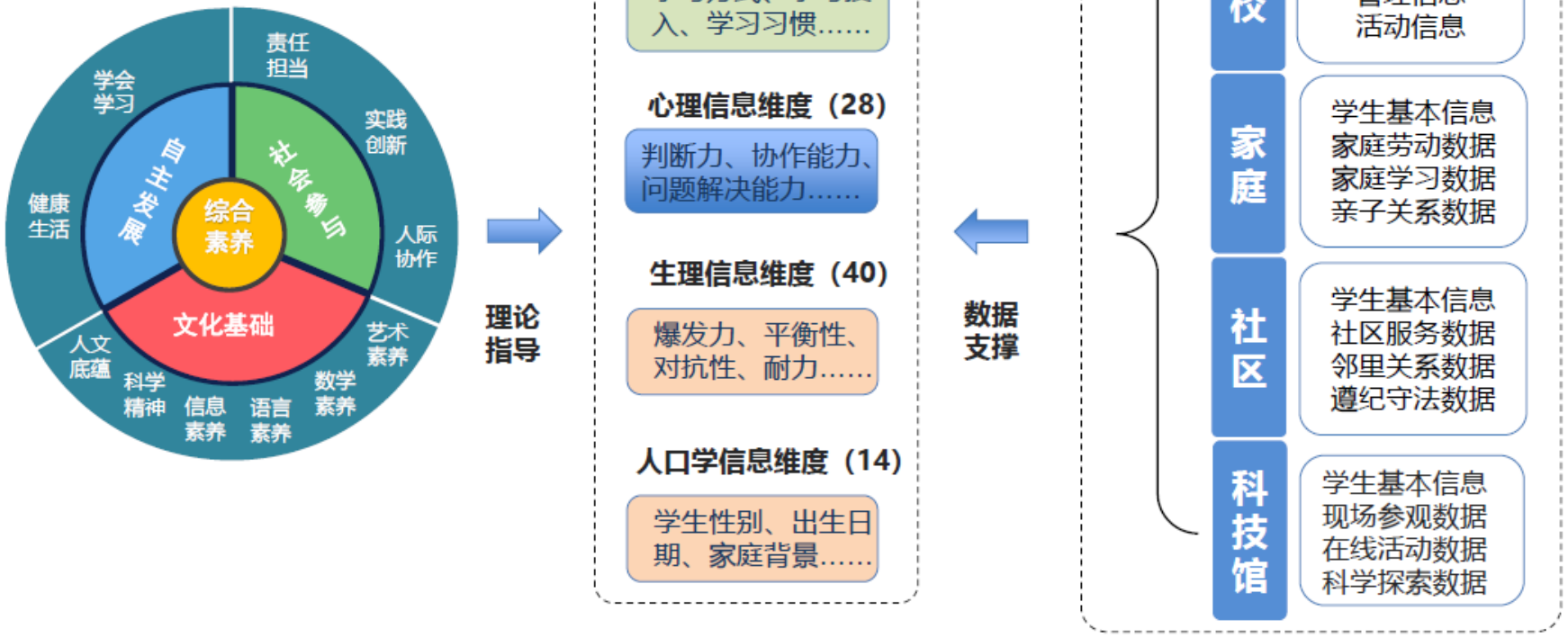
科学问题

1、多模态数据支持下的学生综合素养表征模型：旨在突破采集技术规范与伦理、发挥测评结果导向、鉴定和诊断作用。

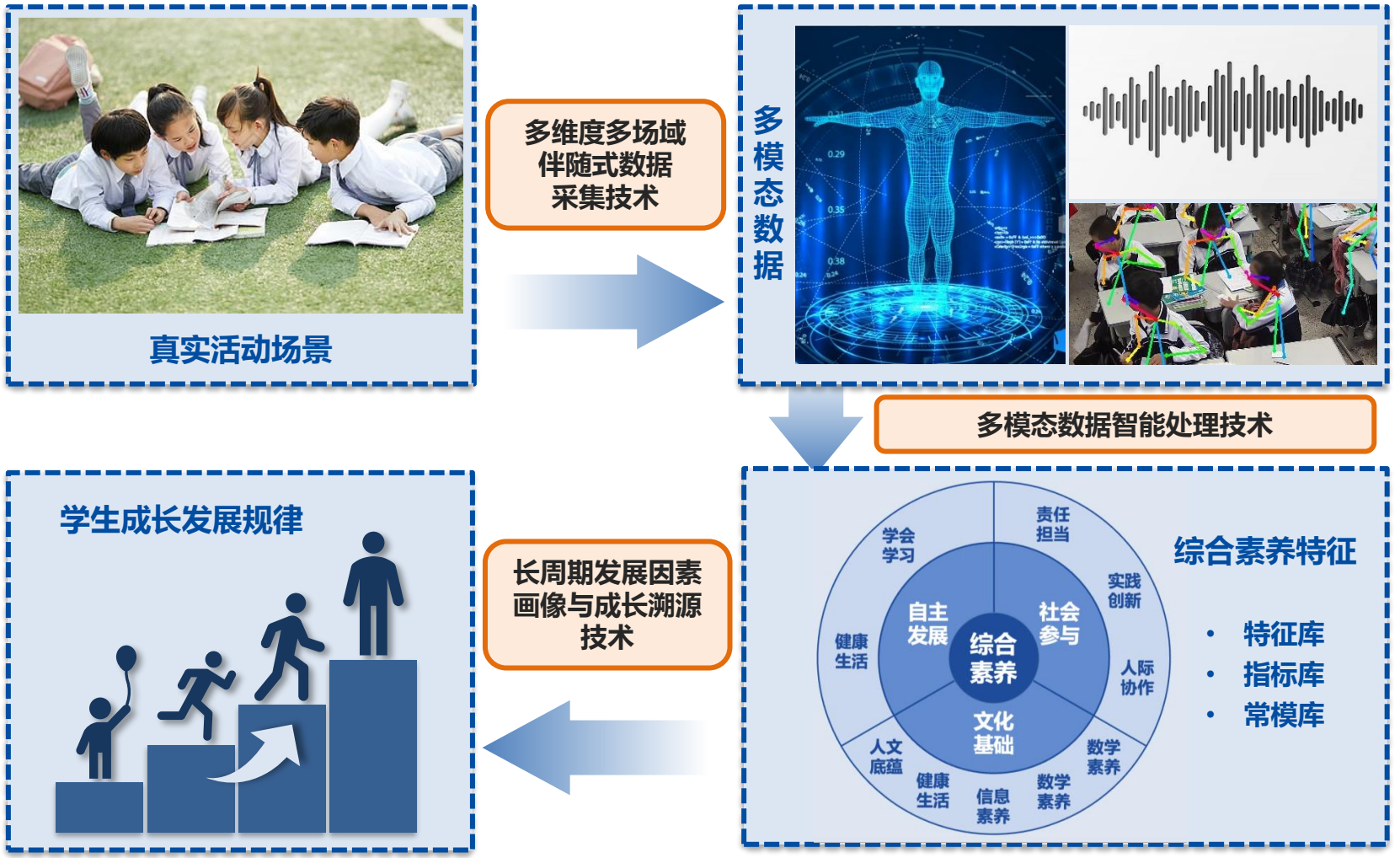
2、长周期多场域的学生发展的可解释性机理：旨在挖掘发展规律，溯源发生机理与影响因素，发挥测评结果的调控和改进作用。

理论上：攻克学生综合素养理论

综合素养是学生在受教育过程中形成的跨越学科的**价值观、必备品格**和**关键能力**，是学生**综合素质**和**核心素养**的**融合**。



技术上：数据采集、分析、溯源的智能技术体系

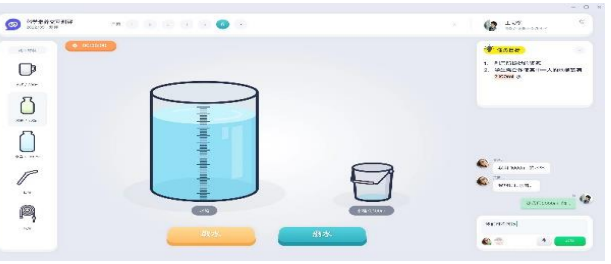


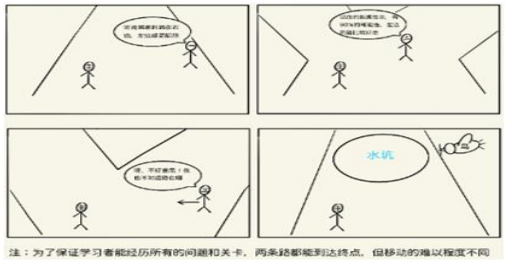
支撑学生综合发展的表现性评价活动研发

让学生在真实或模拟的生活环境中，运用先前获得的知识解决某个新问题或创造某种东西，以考查学生知识与技能的掌握程度，以及实践、问题解决、交流合作和批判性思考等多种复杂能力的发展状况

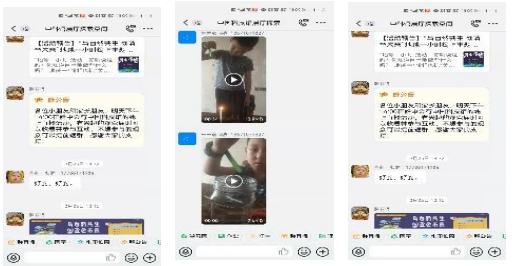
9类测评活动
团队合作测评活动
实践创新测评活动
科学素养测评活动
信息素养测评活动
社会责任测评活动
自我控制测评活动
自我规划测评活动
体育素养测评活动
文化认同测评活动

线上活动





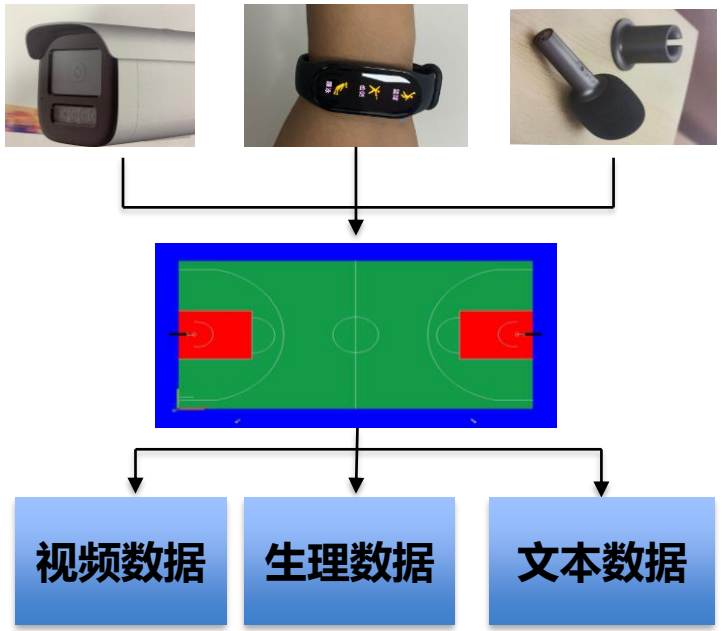
线上+线下



线下活动

活动示例：在篮球运动中基于多模态数据测评学生对抗力

以学校场景体育课程中的篮球运动训练和比赛为背景，结合学生原有课程学习活动，测评学生的身体对抗能力



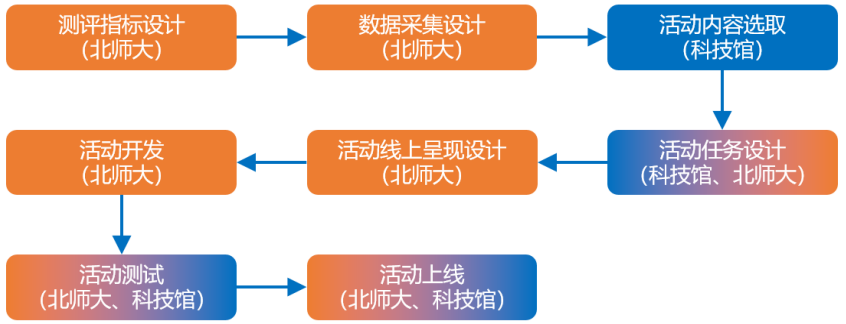
在智慧篮球场上，通过摄像头、运动手环和录音设备，收集长时空、跨场域、多模态的学生篮球对抗序列数据。

活动示例：线上线下融合在活动中考察科学精神

结合中国科技馆现有科技活动及最新版义务教育科学课程标准，设计、开发线上线下相结合的科技探究活动，以采集学生参与科技探究活动的外显行为与内隐状态数据，测评其科学精神和探究能力

线上平台学习
线下动手操作

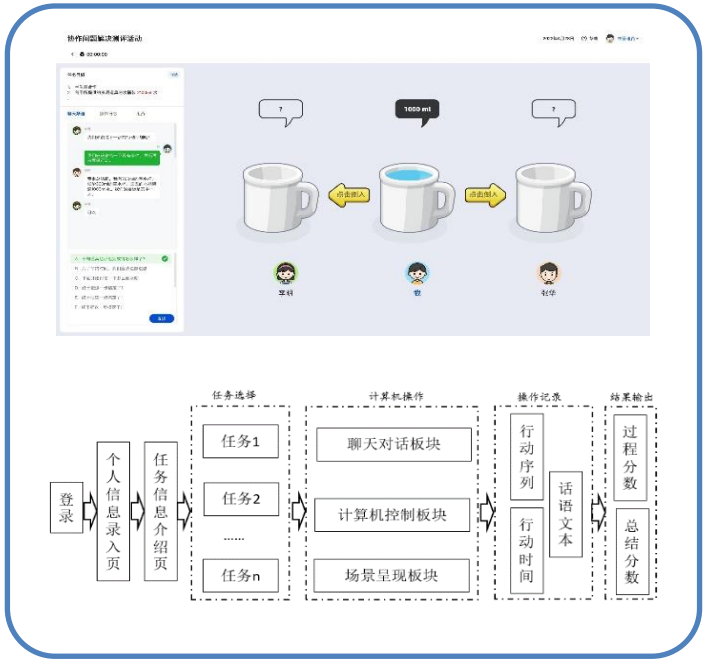
活动设计流程

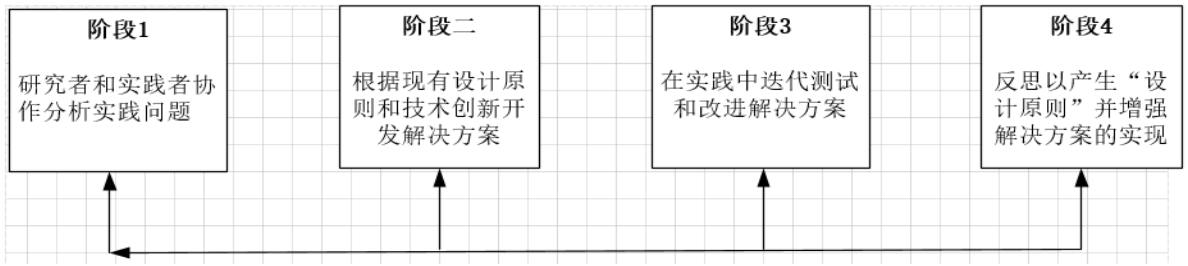


北师大联合参与单位中国科技馆，发挥各自优势，共同设计、开发活动

活动示例：通过在线交互式活动测评学生的协作能力

以家庭场景课后作业中的数学在线作业为背景，借助人-机交互方式和“三人联合倒水”任务模拟学生的协作问题解决活动





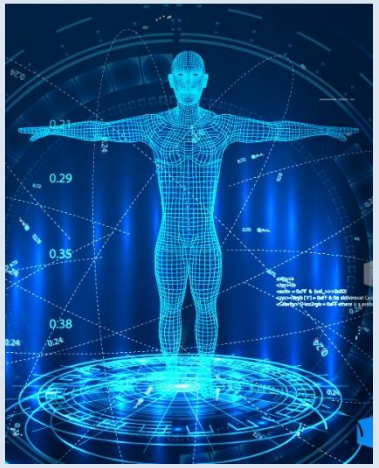
迭代	DBR 阶段	任务	结果
第一轮迭代	阶段 1	确定 CPS 能力测评模型	CPS 测评任务和初始计算机界面
	阶段 2	初步设计 CPS 测评任务和计算机界面	
	阶段 3	专家评判 CPS 测评任务和计算机界面	
	阶段 4	反思 CPS 测评任务和计算机界面设计	
第二轮迭代	阶段 2	开发基于计算机的测评工具	基于计算机的 CPS 能力测评初始工具
	阶段 3	在真实场景下检验和分析测评工具	
	阶段 4	结果反思和对下轮迭代的建议	
		……	
第 *n* 轮迭代	阶段 2	修订上轮迭代后的测评工具	终版测评工具
	阶段 3	在真实场景下检验和分析评价工具	
	阶段 4	获取关于评价工具信效度的结论	

关键技术突破：数据采集、分析、溯源的智能技术体系

真实活动场景

多维度多场域伴随式数据采集技术

多模态数据



多模态数据智能处理技术

综合素养特征

- 特征库
- 指标库
- 常模库

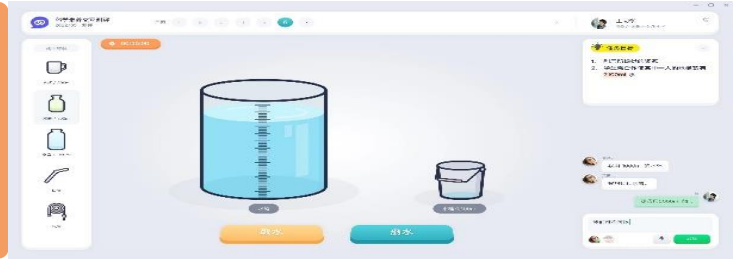
长周期发展因素画像与成长溯源技术

学生成长发展规律

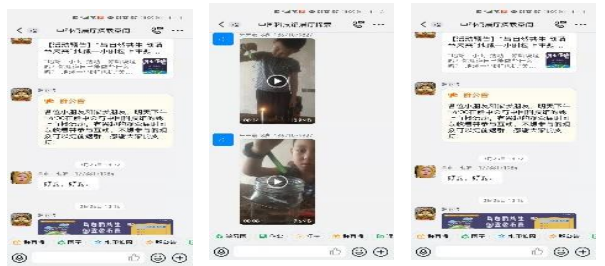
活动上：支撑学生综合发展表现性评价活动

让学生在真实或模拟的生活环境中，运用先前获得的知识解决某个新问题或创造某种东西，以考查学生知识与技能的掌握程度，以及实践、问题解决、交流合作和批判性思考等多种复杂能力的发展状况

线上活动



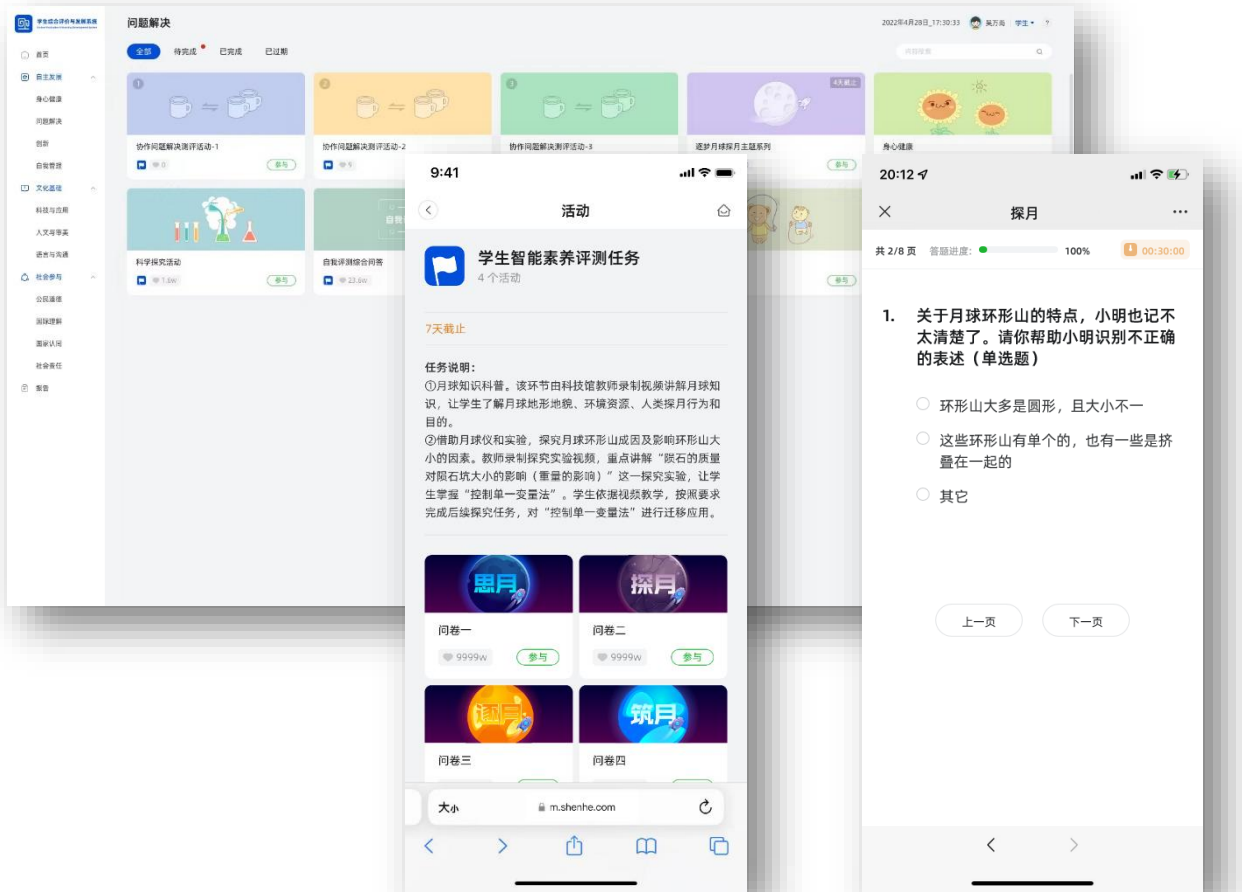
线上+线下



线下活动

平台上：开发项目平台SEED支撑整体组织实施

依托自主研发平台“学生综合评价与发展系统”（https://seed.bnu.edu.cn）组织实施开展各类表现性评价活动，监测学生成长发展，提供分析服务。



公众号：学生综合发展数字档案

解决智慧教育中综合评价的“卡脖子”问题

评价指挥棒失灵

1. 评价内容不综合
2. 评价方法不客观
3. 评价结果无法用

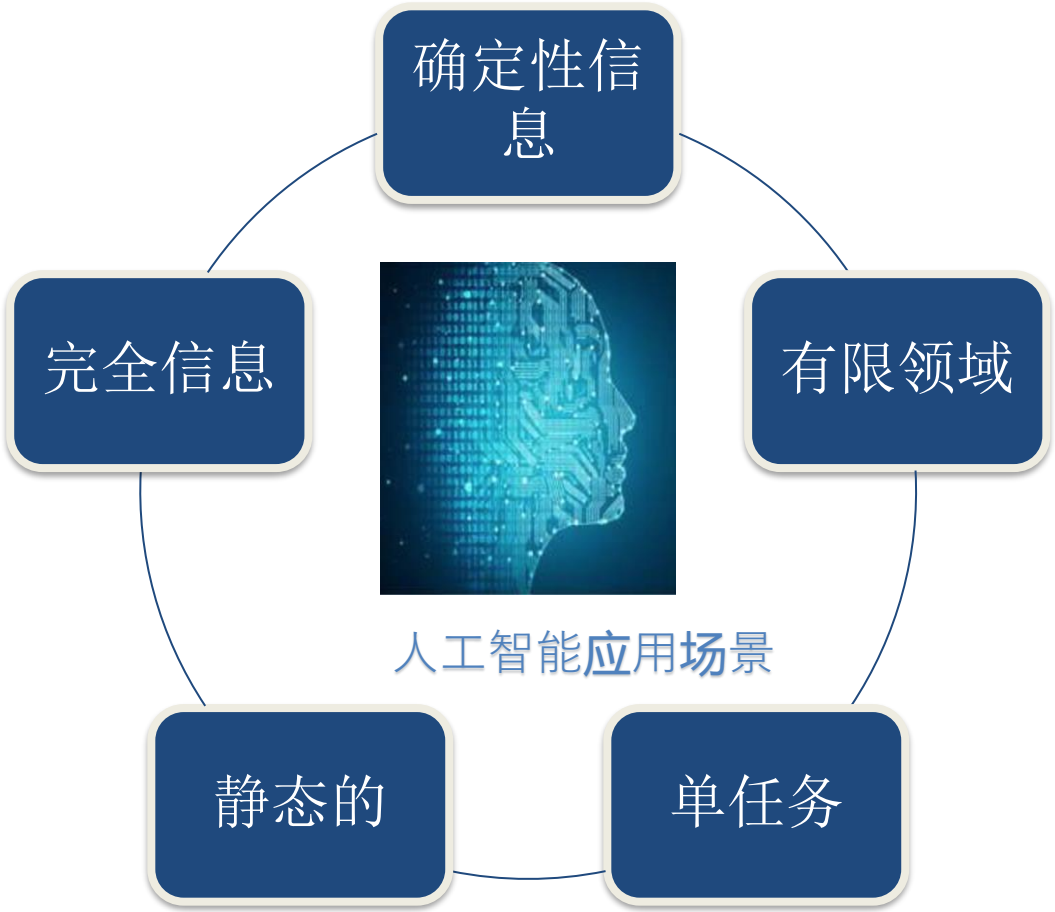
培养过程盲目

1. 成长规律不清晰
2. 影响因素不明确
3. 培养场景限学校

智慧教育的核心：大数据+算法

智慧教育应用，实际上是基于学生学习领域相关的大数据聚合，利用机器学习相关算法模型，为教育教学中某个具体场景提供了智能化的学习要素测量、预测、干预等服务。

智慧教育中的关键难题

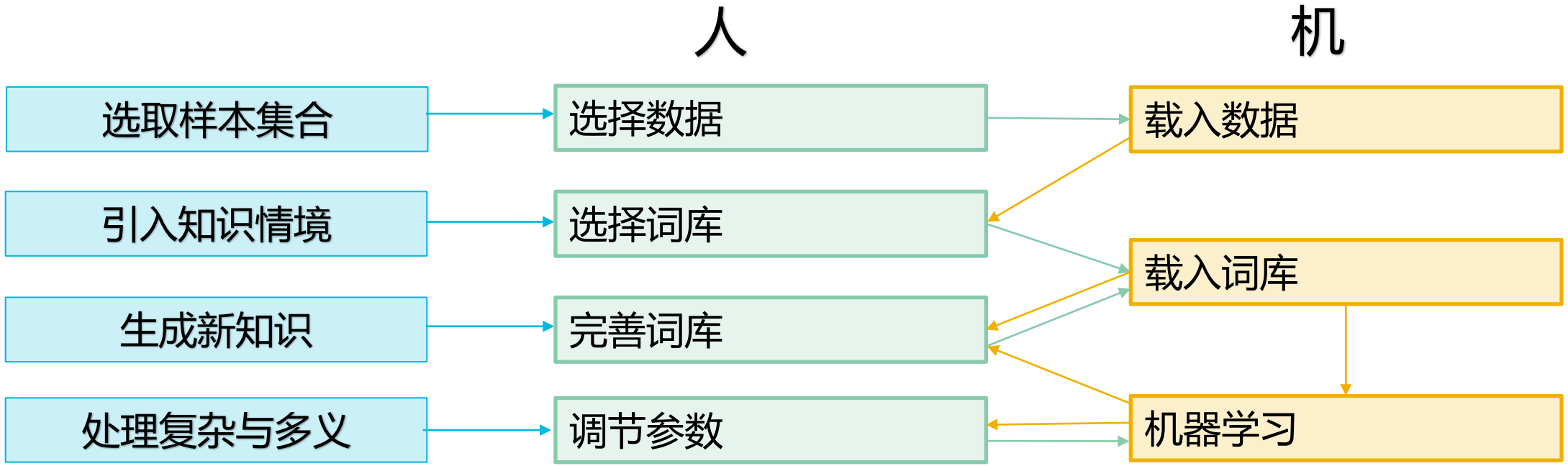


“目前人工智能还是弱人工智能，强人工智能只是概念，距离实现和应用还有较长的距离。”

——张钹院士

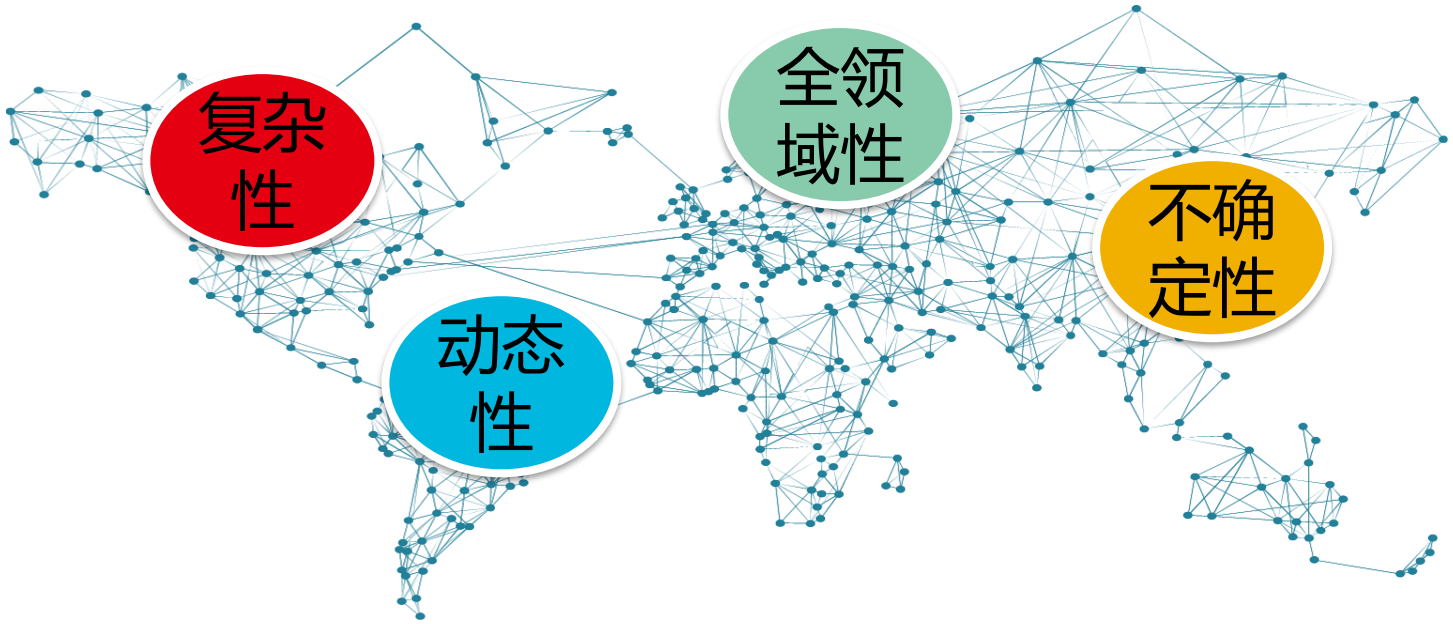
未来趋势：面向数字时代人类学习的可解释性模型

以教育问题与需求为核心，结合教育学、心理学、认知神经科学领域的相关理论，利用人工智能领域的前沿技术对学习行为进行可解释性归因分析。



未来趋势：关于学生发展因果律模型的构建

传统的AI方法着重于对已观测数据的归纳总结，只是找出了变量之间的相关关系，训练出的模型也只能应对已观测过的情况，泛化能力不足，难以应对真实世界复杂的场景。



未来的方向

- 智慧教育要想真的智慧，首先必须具备的基准条件是对**学习者发展规律的认识**。
- 教育是一个复杂系统，单点的突破没有绝对意义，需要整体系统推进，对信息技术支撑下的教育尤其如此。
- **智慧教育的关键是教育，不是技术！**

智慧教育发展的现状、问题与趋势

谢　谢!