



中小学人工智能教育课程体系与教 学模式研究应用成果

目录

项目背景

主要内容

实施效果

政策背景

1

《新一代人工智能发展规划》
中小学设置人工智能课程，逐步推广编程教育……

01

2

《中小学综合实践活动课程指导纲要》
中小学规定课时，开展综合实践教学，培养运用信息技术解决问题能力……

02

3

《教育信息化2.0行动计划》
提高中小学学生信息素养……

03

4

《中国教育现代化2035》
加快信息化教育变革……

04

建设意义

痛点与需求

客户痛点&需求

1

课程标准空白

缺乏理论方面的研究指导，学校对如何有效开展STEAM课程感到茫然

2

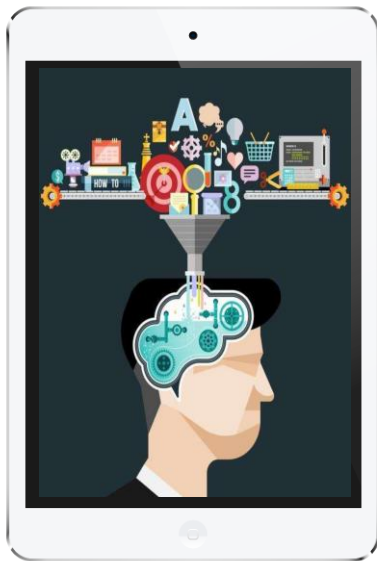
课程资源缺乏

课程建设和开发的水平不高；存在盲目开设，过程不够科学合理的方面；求异现象普遍

3

师资力量薄弱

以分科教学为主流，STEAM教师严重缺乏，有计划、有组织、有成效的教学活动少之又少



解决之道

引领课程标准&推广教学模式

依托教育部在线教育研究中心、清华大学iCenter、清华附小/附中，汇聚顶层资源，沉淀优质资源，在模式探索中形成标准

建设课程资源&教学管理平台

运用教育平台提供高含量的课程学习，实现优质资源共享、促进教育公平和提升教育质量

全面赋能教师有效开展教学

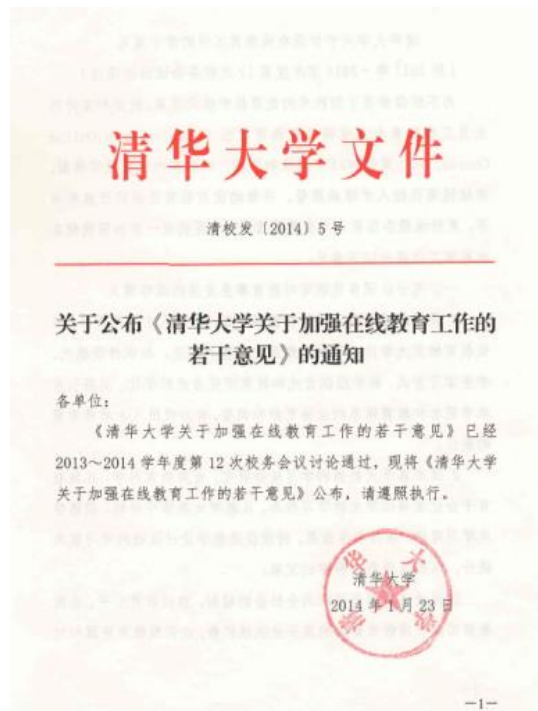
通过线上线下相结合的师资培训和课程资源共享，提升教师能力和教学效率

1

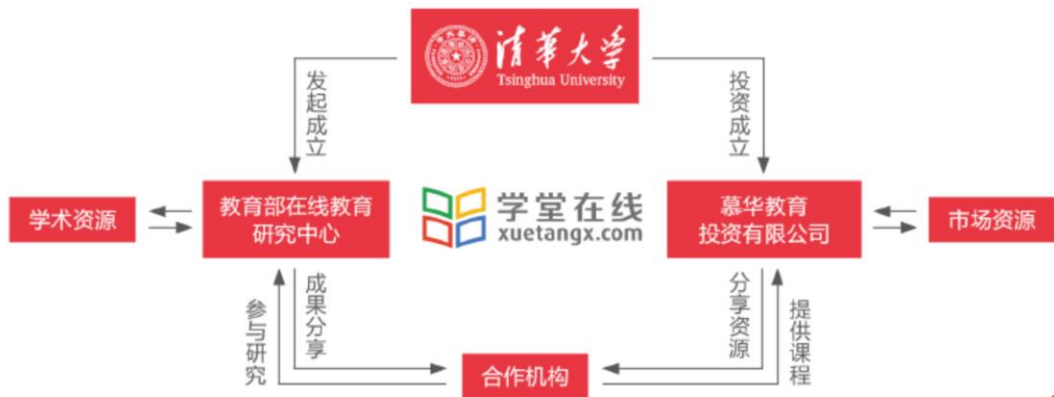
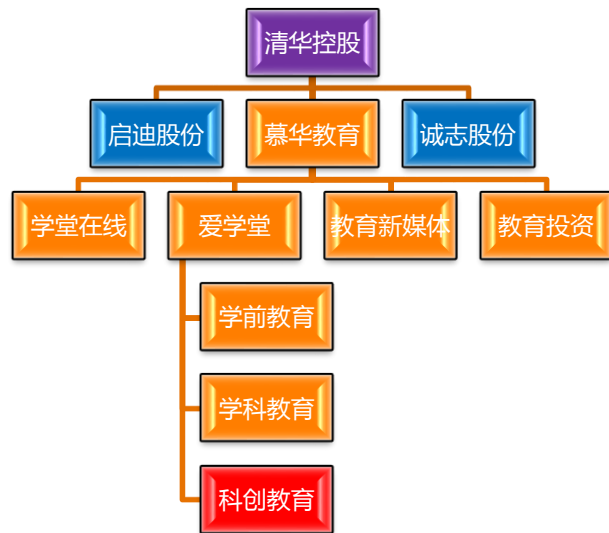
2

3

关于我们：在线教育是清华大学面向未来的战略部署



关于我们：清华大学在线教育战略布局



关于我们：学堂科创——基础教育人工智能解决方案

慕华成志旗下更多产品： 爱学云 互联网学校 未来课堂 清华幼教 学堂科创 教师培训



搜索



开通会员 教师登录 注册/登录

道德教育 系列课程



爱学云



未来课堂



互联网学校

爱学堂
课程体系

主修
课程

6000节动漫课程，18000多节
名师MOOC课程，覆盖全科
是学生课上学习的有力补充



主修课程

选修
课程

生动的选修课
依照学生兴趣设立
实现学生的多样性发展



足球课程

学堂科创

首页

科创教育解决方案

科创教育云

课程体系

创客营

下载中心

联系我们



项目介绍

About Us

清华大学构建了以学堂在线为载体，以教育部在线教育研究中心和慕华教育投资有限公司为两翼的可持续发展模式。作为学堂在线的基础教育频道和教育部在线教育研究中心基础教育部研究交流和成果应用平台，慕华成志得以同时依靠学术资源和市场资源开展运营，更易于实现教育企业与体制内学校的联结。

人工智
能教育



李双寿

清华大学iCenter (基础工业训练中心) 主任，教授

- 国内首个大学生创客空间 iCenter 发起者
- 全国创新创业教育联盟组织者
- 国内创客教育开创者，指导的学生创客团队曾获得李克强总理亲笔回信鼓励
- 中美创客大赛发起人



洪亮

清华大学iCenter (基础工业训练中心) 主任，副教授

- 多项教学大奖获得者
- 负责全国职业院校国培项目，每年组织万名职业院校教师培训
- 国内知名创客教育开创者和课程标准倡导者
- 中美创客大赛组织者



陈文光

清华大学计算机系教授、计算机系副主任；青海大学计算机系主任

- 计算机学会 (CCF) 副秘书长
- 全国青少年信息学奥林匹克竞赛 (NOI) 竞赛委员会副主席
- ACM 竞赛中国区主席
- 北京市计算机学会常务理事，副秘书长



徐 恪

清华大学计算机系教授、计算机系副主任

- 计算机学会 (CCF) 资深专委
- 计算机网络专家, 国内知名智能家居“硬糖”创始人
- 国家科学技术二等奖项目负责人
- 多个计算机产业联盟资深专家、负责人



邓俊辉

清华大学计算机系教授

- 多项教学大奖获得者, 国内知名优秀教师
- 主讲的《数据结构》课程连续数十年全校评教结果位列前茅
- 主讲的在线课程《数据结构》累计数十万学习者, 最小学习者小学六年级学生。
- 已开设多门在线课程



高云峰

清华大学教授

- 全国科技创新竞赛裁判长
- 《信息技术》《通用技术》课标修订组专家
- 中国创客联盟专家委员会专家
- 神舟十号太空授课实验的设计者
- 中国力学学会科学普及工作委员会秘书长

目录

项目背景

主要内容

实施效果

中小学AI教育解决方案概述

中小学人工智能教育

新定义：
大AI课程体系、混合式教学模式

STEAM

课后
3:30

创客教育

青少年编程教育

综合实践

学校需求

政策导向呼唤“大”科创教育解决方案

人工智能教育

信息技术

机器人教育

社会价值

未来IT社会对育人新需求

中小学AI教育理念

源于清华的中国特色AI理念

目标能力

沟通交流
Communication

合作协作
Collaboration

批判思维
Critical Thinking

创造创新
Creativity

方法能力

计算思维
Computational Thinking

设计思维
Design Thinking

工程思维
Engineering Thinking

创客思维
Maker Thinking

学习能力

混合式学习
Blended Learning

探究学习
Inquiry

项目式学习
PBL

中小学AI教育课程体系与教学模式成果

AI创新空间

1

打造AI创新空间

基于清华大学iCenter教育理念，由清华大学创客教育专家、美院教授联合设计打造AI实验室、AI教育创新空间，支撑中小学AI教育开展



教育资源

2

提供立体教育资源

面向中国学生核心素养的AI教育课程体系，覆盖全学段、最新科技技术的五大系列课程，以“做中学、创中学”为目标的PBL教学模式提供教材、教案、学案、教具、课件资源。



教学服务

3

混合式教学全过程

基于智慧教育云平台、立体化资源支撑全周期教学；提供中小学科技教师培训；提供清华专家远程授课、协同备课指导；本地师资服务。



活动组织

4

形成教学成果

培养学校学生参加全国青少年人工智能、电子信息、科技创新等大赛，为中小学AI教育成果搭建展示平台，协助教师、学生物化成果。



1 PART01 1

创新 | 共享

打造AI创新空间

建设六度一体中小学AI教育教学实施空间

AI创新空间

支持AI教学、各种AI主题实践活动



教、学、做、创、分享、展示一体化综合空间



分享展示区



功能区

综合性空间
+
主题实验室



智能硬件/机器人专项实验室



编程与人工智能专项实验室



通用AI创客实验室



虚拟现实专项实验室



3D设计创意专项实验室

承载AI教育的未来空间

传承清华iCenter教育理念 为孩子打开AI之窗

1

1个体系空间

- 整体设计，统一VI效果
- 多场景适配
- 模块化打造空间
- 可收纳、可移动、可变换

3

3个教学场景

- 双师教学
- 讲授式教学
- PBL翻转课堂
- AI设计创意工坊
- 独立分割
- 多功能复用

N

N种课程配置

- 承载学堂科创AI教育5大系列精品课程
- 承载自主创新校本课程

6

6度一体功能

- 教
- 学
- 做
- 创
- 分享
- 展示

A large, dark blue, stylized number '2' graphic. The top curve is a thick, rounded arc, and the bottom part is a thick, horizontal bar with a diagonal cutout on the left side.

PART02

教育 | 质量

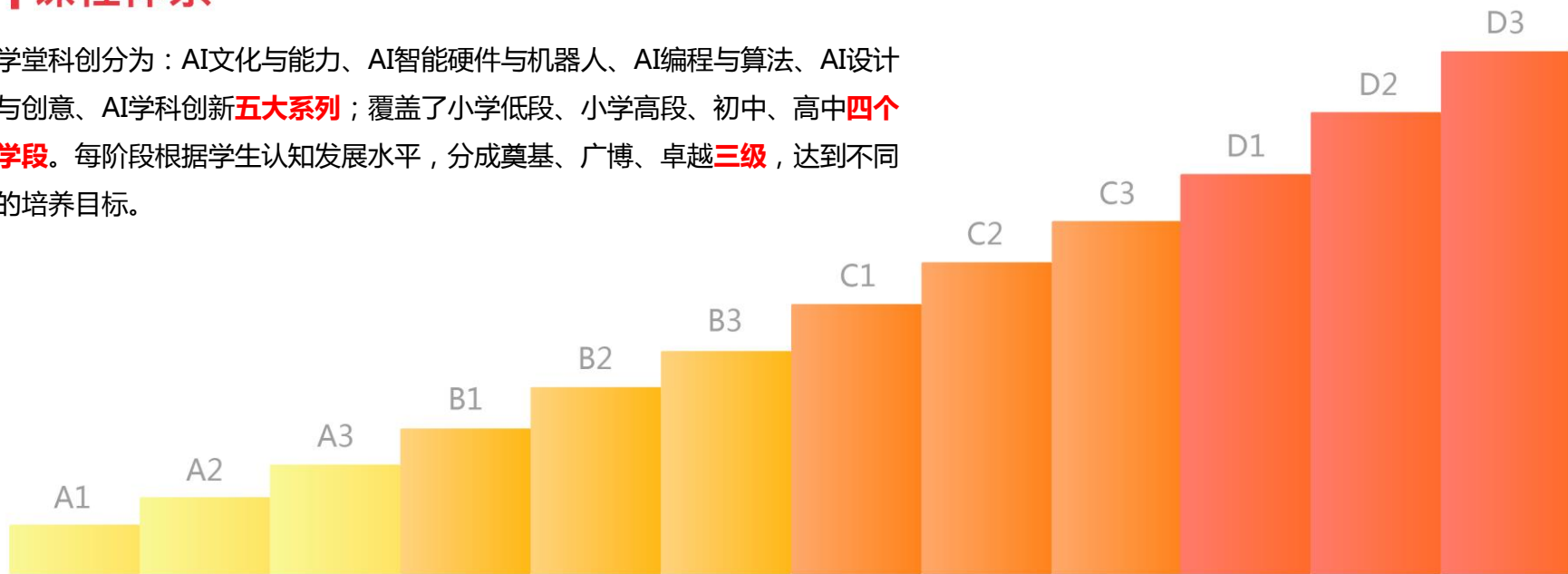
A large, light gray, thin-lined circle graphic that frames the text on the right side of the page.

教育资源

体系化课程，立体化资源，规范化教学

课程体系

学堂科创分为：AI文化与能力、AI智能硬件与机器人、AI编程与算法、AI设计与创意、AI学科创新**五大系列**；覆盖了小学低段、小学高段、初中、高中**四个**学段。每阶段根据学生认知发展水平，分成**奠基、广博、卓越三级**，达到不同的培养目标。



启发 小学1~3年级

课程组：可视化编程、创意物化

学科关联：语文、数学、科学

进阶 小学4~6年级

课程组：可视化编程、智能硬件、3D打印、VR/AR、创意物化

学科关联：语文、数学、科学、信息

探索 初中7~9年级

课程组：编程语言、人工智能、智能硬件、三维设计与创意

学科关联：语文、数学、物理、化学、地理、历史、生物、信息

拔尖 高中

课程组：编程与算法、人工智能、智能硬件、科创项目

学科关联：语文、数学、物理、化学、地理、历史、生物、信息

课程特色

专业化、体系化、立体化、规范化

课程专业化



- 整合清华iCenter、清华附小课程研发资源
- 基于OBE产出目标，依照PBL依据案例设计
- 面向未来的探究、合作和实践式学习设计

课程体系化



- 以提升信息学素养为目标的进阶课程，覆盖全学段
- 一线一面，掌握数字化工具，跨学科主题式项目实践

资源立体化



- 教材、课件
- 教学软件
- 生动知识点动画
- 清华专家主题导引

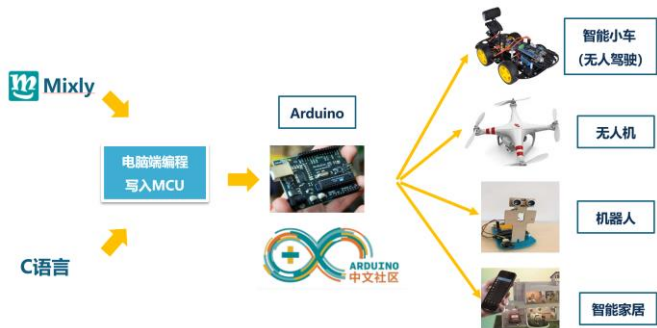
教学规范化



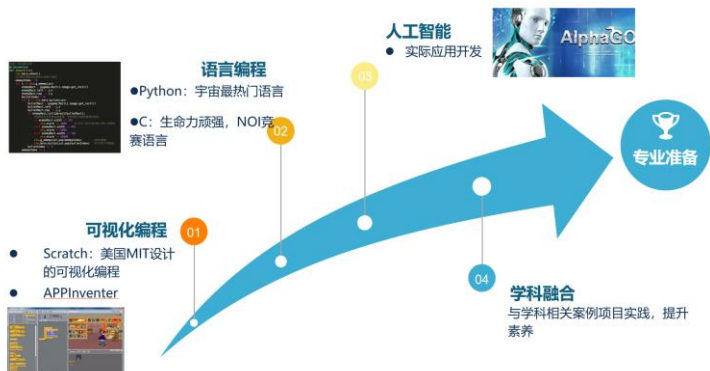
- 聚焦国家基础教育课标核心素养
- 结合学科教学
- 满足综合实践课、通用技术课、信息技术课、校本课教学需求

课程特色 知识在实践中内化、技能在制造中习得、思维在创造中拓展

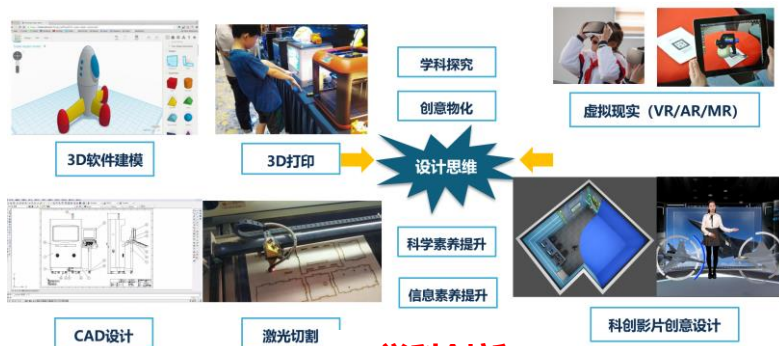
AI智能硬件与机器人



AI编程与算法



AI设计与创意



AI学科创新



AI文化与能力

文化、伦理、方法、能力



文化

技术简史，走进大师



伦理

AI工程伦理、环境伦理、价值伦理、职业伦理



方法

竞赛指南、文献检索

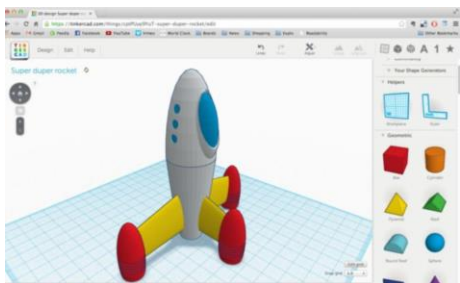


能力

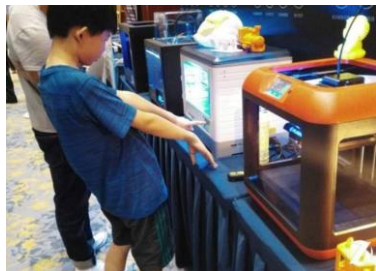
论文写作、科技报告撰写、演讲与口才



设计思维->3D打印、激光切割、虚拟现实、微电影



3D软件建模



3D打印



虚拟现实 (VR/AR/MR)

学科探究

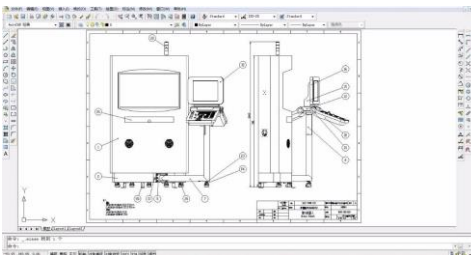
创意物化

设计思维

科学素养提升

信息素养提升

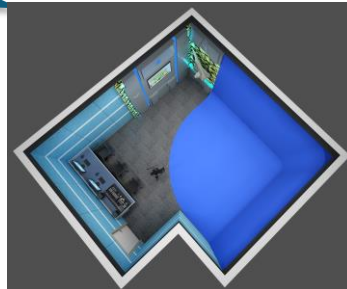
科创影片创意设计



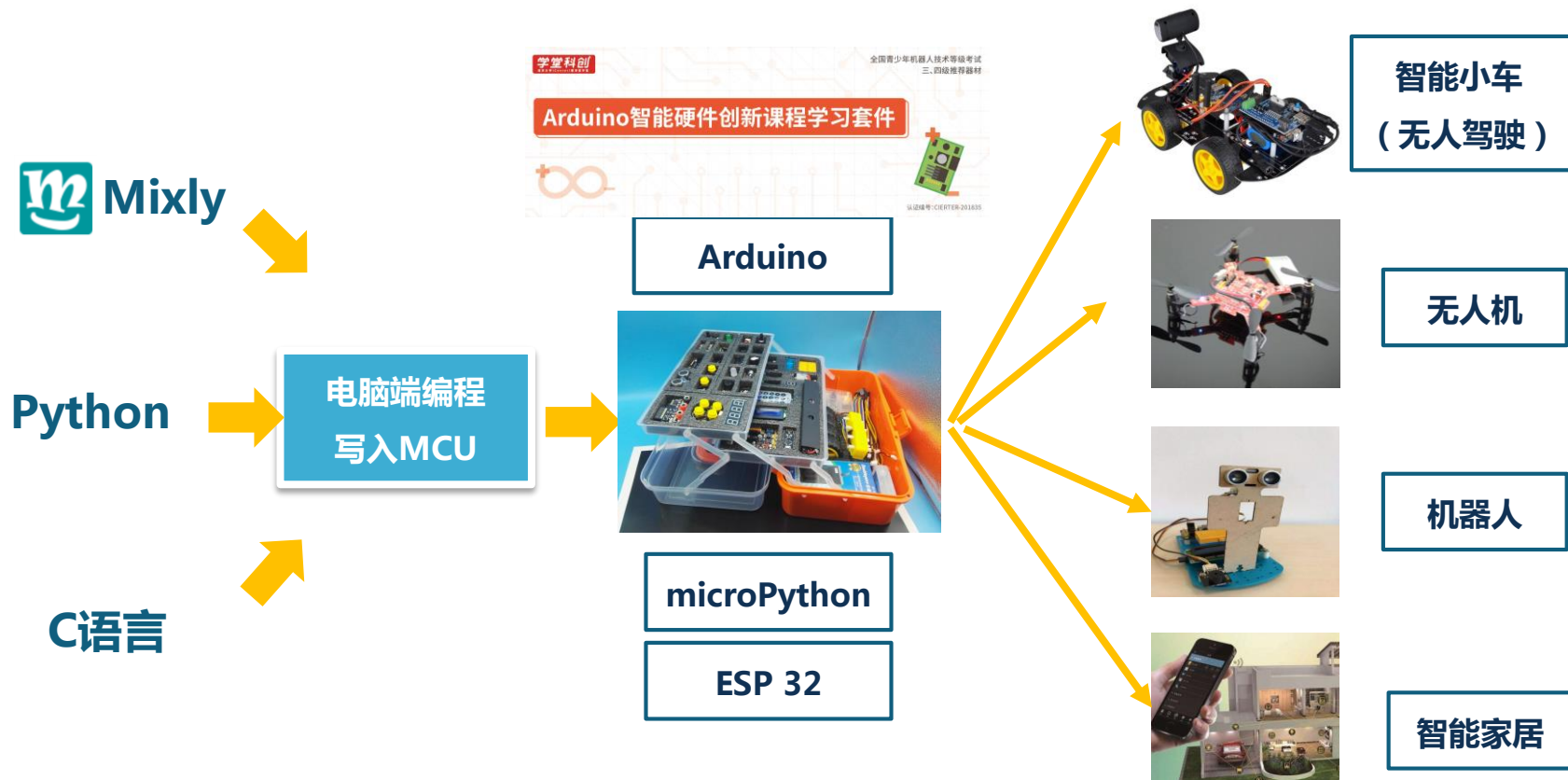
CAD设计



激光切割



基于开源硬件，图形化+编程语言



核心：强调实训 学科融合 —— 可视化编程到语言编程

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

# 1. 初始化
def init():
    global width, height
    width = 800
    height = 600

def get_xy():
    return random.randint(0, width - 1), random.randint(0, height - 1)

def main():
    init()

    # 生成随机点
    for i in range(100):
        x, y = get_xy()
        print(x, y)

if __name__ == '__main__':
    main()
```

语言编程

- Python：宇宙最热门语言
- C：生命力顽强，NOI竞赛语言

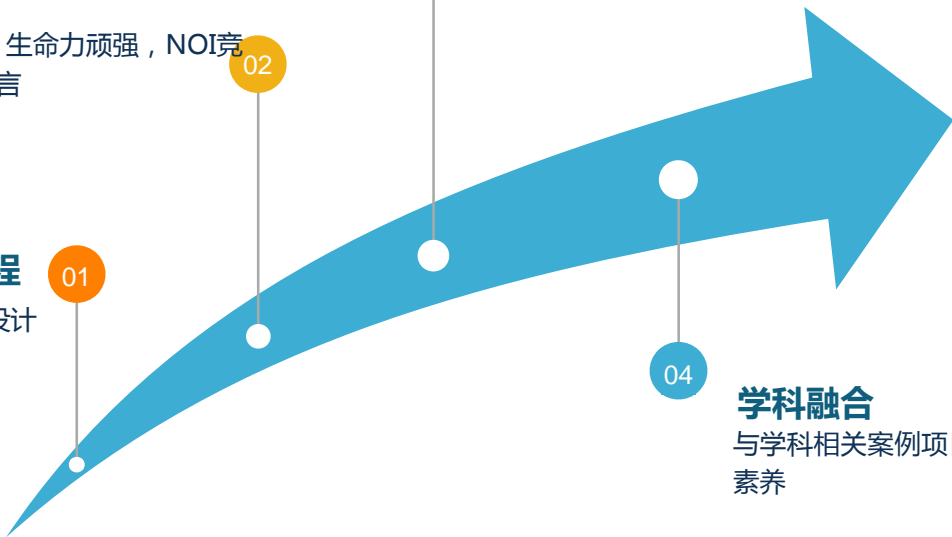
可视化编程

- Scratch：美国MIT设计的可视化编程
- APPInventer



人工智能，大数据

- 实际应用开发



01

02

03

04

学科融合

与学科相关案例项目实践，提升素养



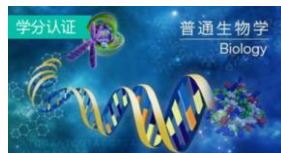
AI跨学科融合、学科知识提升



基于学科知识，融合
信息技术、设计思维
的综合项目实验

综合项目

学科进阶



学科对应领域大学
先修课，启迪思维

学科创新

创新探究



基于学科知识，开展
科技创新探究项目

学生科研训练



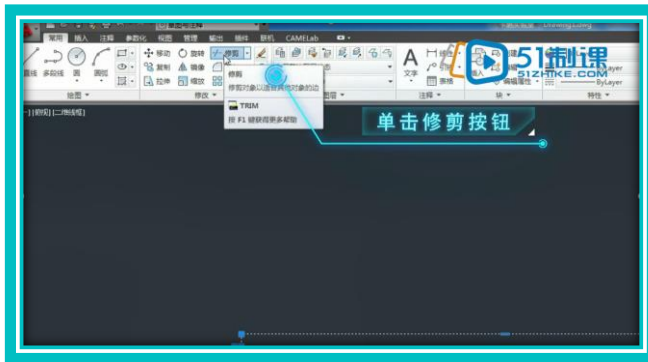
如何写好科研论文

学生科研基
本能力训练

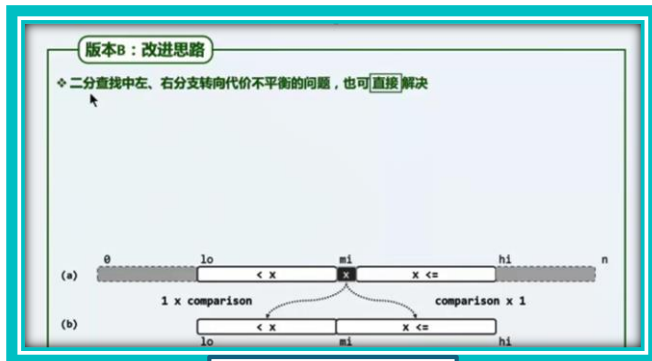
在线课程资源示例——精彩微课



动漫微课



软件实操演示微课



录屏讲解微课



动手实操演示微课

在线课程资源示例——基于PBL设计的5E教案+课件

学堂科创

《Arduino 智能硬件-Mixly 编程》

项目 1：炫彩流水灯

教学方案

(3 学时)

一、教学分析

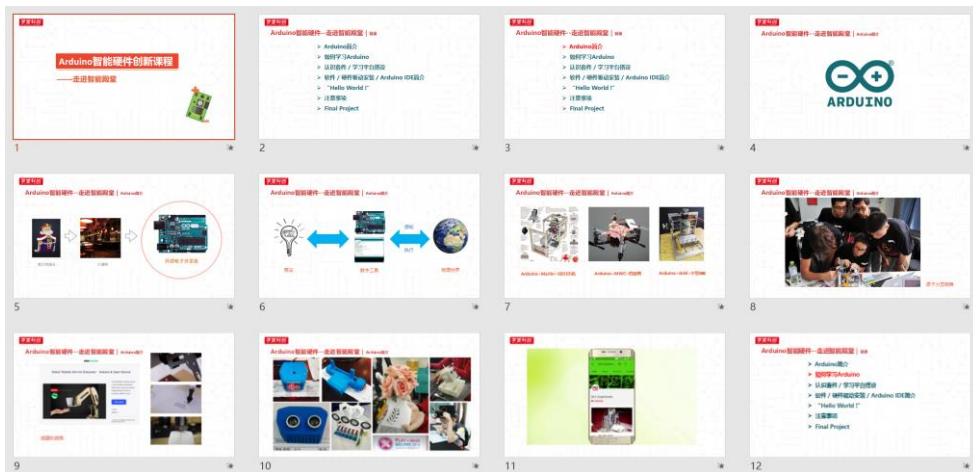
1. 教学内容

1. Arduino 智能硬件历史和用途
2. 发光二极管(LED)的特性与用途,
3. 电路知识、串联电路、欧姆定律
4. 编程基本操作：选择主板类型、串口, 编译/上传/保存程序
5. 输入输出概念和功能, 程序顺序结构

2. 项目设计

项目任务	搭建 LED 灯串联电路, 实现多个 LED 灯的流动闪烁
驱动性问题	灯箱广告、圣诞树装饰 LED 灯如何实现流水闪烁效果
任务	任务 1: 搭建 Arduino 学习平台, 认识主控板 (包括: 处理器 MCU、电源接口和扩展引脚) 任务 2: 在面包板上搭建由一个 LED、电阻和由主控板供电的串联电路;

教案



课件ppt

配套教材

清华大学出版社出版，业界知名专家担任丛书编委



清华大学出版社

TSINGHUA UNIVERSITY PRESS

青少年人工智能 系列丛书

清华大学出版社

丛书编委

陈文光 清华大学教授；计算机学会（CCF）副秘书长；全国青少年信息学奥林匹克竞赛（NOI）竞赛委员会副主席；ACM中国区主席

李双寿 清华大学 iCenter 主任，教授；创客教育基地联盟理事长

洪亮 清华大学 iCenter（基础工业训练中心）主任，副教授；国家教材委员会《通用技术》课程标准组专家

高云峰 清华大学教授；全国科技创新竞赛裁判员；国家教材委员会《信息技术》

《通用技术》《科学》课程标准组专家

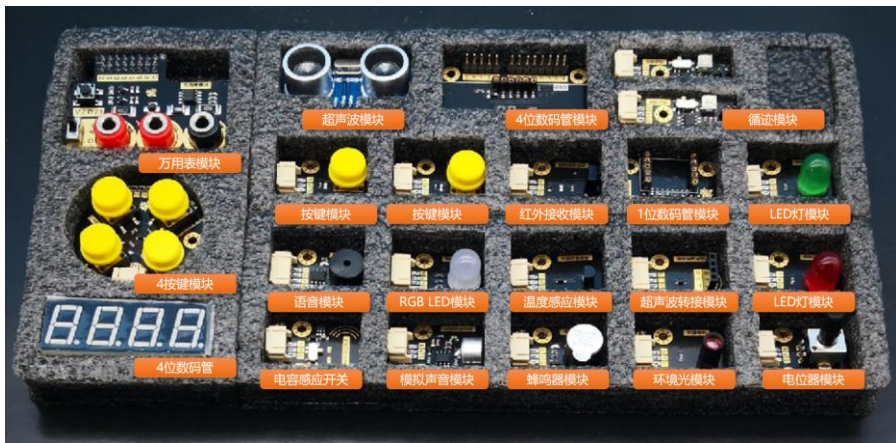
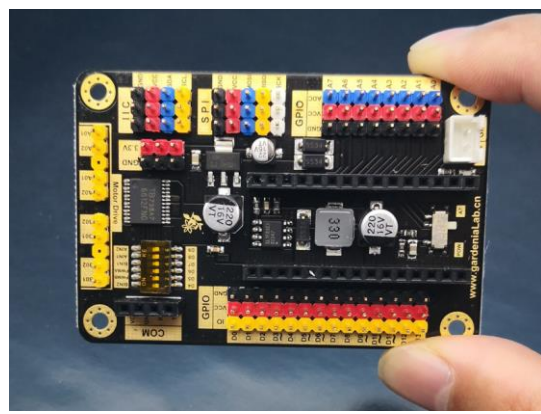
邓俊辉 清华大学教授，国家精品在线开放课程《数据结构》负责人

徐格 清华大学教授、计算机系副主任；计算机学会（CCF）资深专委；国家科学技术二等奖项目负责人

张文增 清华大学副教授，中国机械工程学会高级会员

配套硬件教具

“做中学，创中学”无限支持科创项目



3 PART03

混合式教学模式

AI教育课程体系落地新模式

教育 | 模式

中小学AI教育教学模式：混合式教学（Blended Learning）

依托智慧教育云平台，充分利用清华资源



在线学习
Online



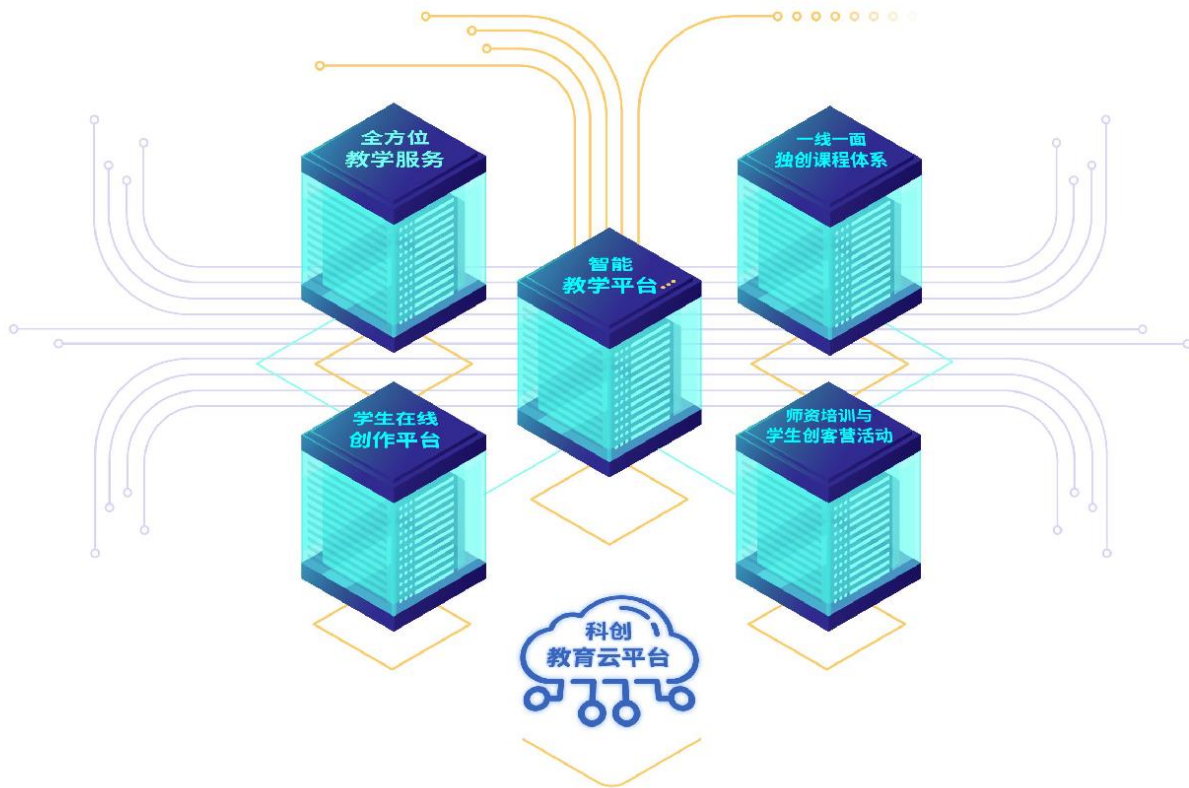
师生面对面
Onsite/Offline



常规课堂向混合式教学转变

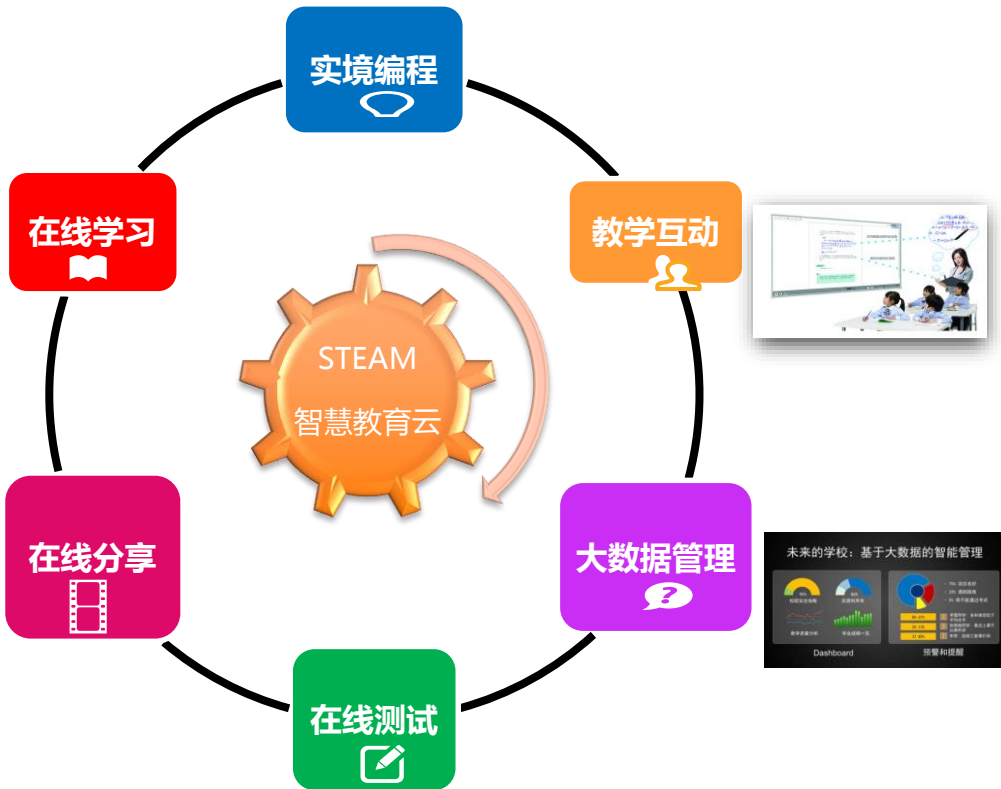
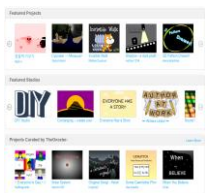
- Online：随时、随地、随意的自主学习
- Face to Face：老师满堂灌向“以学生为中心的教与学”转变：基于PBL教学法，老师转变为“导师”

科创教育云平台



平台承载混合式科创教学

基于PBL设计，开展5E教学，课堂课外联动



科创教育云平台

教师：基于平台提供的立体化在线课程资源备课——自组织资源——开展教学——大数据监控学情

学堂科创

首页 课程管理 资源管理 大数据 帮助中心

shixuelin 教师

Arduino智能硬件 (C语言编程)



在这里，您可以建设在线课程内容，包括大纲、视频、图文、讲义等资源，用于在班级日常教学管理里设置详细的教学安排。建议您提前批量上传视频及文档后再到这里编辑课程内容。

课程内容

历史版本

第一章 走进智能殿堂

- 第1节 Arduino学习平台搭建与软件安装
- 第2节 “Hello World”——你的第一段程序

新建节

第二章 点亮第一颗LED灯

- 第一节 纽扣电池点亮LED灯
- 第2节 搭设串联并联电路

新建节

学堂科创

首页 课程管理 资源管理 大数据 帮助中心

平台整体数据

本页面所有数据统计截止至 2019-01-15 23:59:59

总学期数

0

年 - 年

资源累计数

4

学堂学分课数

0

校本课数

2

建课数

开课数

班级总数

2

班级数

教师总数

7

教师数

助教总数

0

助教数

学生数/累计学生总数

/0

未登录学生数

历史数据对比

课程数对比

选课人数对比

教师/助教对比

20

10

学堂学分课 校内课

教师可按需创建教学班、再编辑视频等课程资源

大数据监控学情

科创教育云平台

学生：在线自主学习+讨论区互动+在线提交作业+在线考试



学生全周期在线学习

网络学习互动

“做中学 创中学” 教学理念

基于PBL设计，开展5E教学，课堂课外联动



5E探究式创客学习模式



课堂课外联动交流活动

师资培训

依托清华，品质保证



中小学师资培训——清华大学教授主讲



颁发清华大学结业证书



网络虚拟教研



丰富的在线教学资源



课例展示

4 PART04

教育 | 示范

形成教育成果

形成教学成果，全国示范展示

组织全国性大赛

为学校教学成果、师生提供展示平台



01 提升学校

- 通过全国赛事呈现成果，凸显本区域学校教学成果

02 激励教师

- 教师能力提升，培养科技名师

03 培养学生

- 提高综合素养，促进全面发展

目录

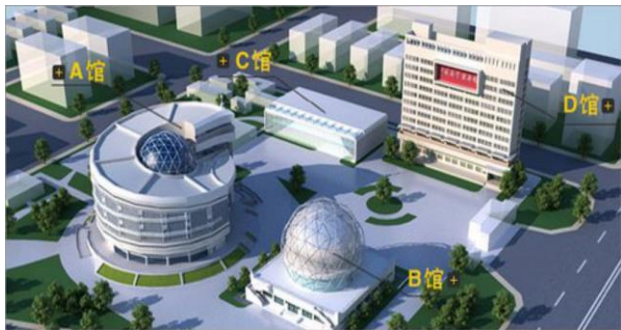
项目背景

主要内容

实施效果

典型案例-北京科学中心

北京市科协科学中心建设与运营

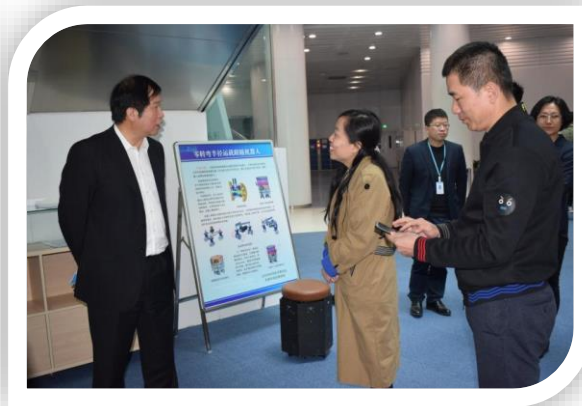
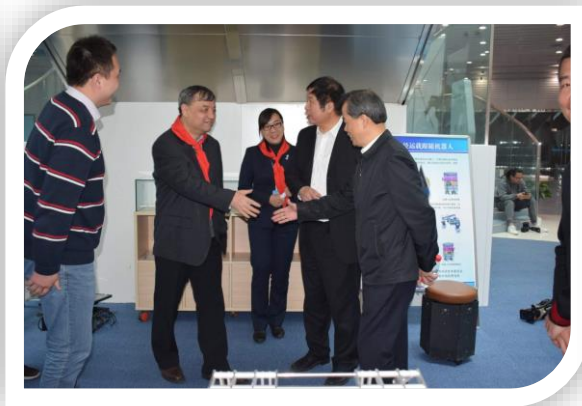


典型案例：

清华大学iCenter承担北京市科协科学中心建设、活动运营项目，促进北京市青少年科技教育创新发展

典型案例-北京科学中心

北京市科协科学中心建设与运营



典型案例-北京教委

北京市教委项目——初中生开放性科学实践活动（BGPC-G19055）

北京市政府采购中心

京政采中心项〔2019〕Z-058号

中标通知书

慕华成志教育科技有限公司：

我中心于2019年07月10日，对北京市教育委员会2019至2022年度北京市初中开放性科学实践活动部门集中采购政府采购项目（采购编号：BGPC-G19055）进行了公开招标，经评标委员会综合评审，确定贵单位为本项目第二包中标人。特此通知。

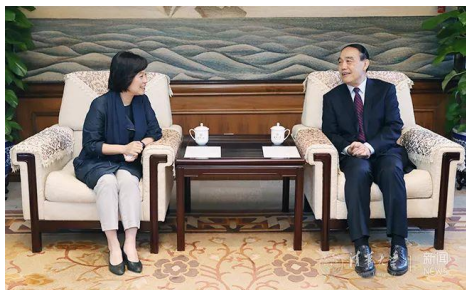


典型案例：

2019年7月12日，慕华成志教育科技有限公司在北京市政府采购中心公开招标的政府采购项目：北京市教育委员会2019年至2022年度北京市初中生开放性科学实践活动（采购编号：BGPC-G19055）中标。

典型案例-香港教育局

承担“香港师生学习团2019”清华科创体验课



2019年8月21日，香港师生学习团700多人访问清华大学，学堂科创为香港学生提供科创讲座+科创实践课



典型案例-学校1

郑州外国语学校（平原校区）



AI创新空间建设：

郑州外国语学校（平原校区）2018年引进学堂科创中小学AI教育整体解决方案，建设了930平米的AI教育创新空间，可开展AI五大系列课程

通过AI教学的常态化落地，在2019年全国青少年电子信息智能创新大赛河南省赛区比赛上，囊括了初中组、高中组第一名。

典型案例-学校2

北京市广渠门中学



典型案例-学校3

深圳罗湖外语学校



初中组	碧桂圆外国语学校	碧外1队	龙浩、陈鸿鑫	彭志强、宁冠超	一等奖	是否入围国赛我们将逐一电话通知
	广东韶关实验中学	韶实3队	杨金禹、钟铭桓	杨庆祝	一等奖	
	广东韶关实验中学	韶实4队	覃楚轩、谢睿曦	杨庆祝	二等奖	
	广东韶关实验中学	韶实5队	周乐恒、张泽楠	杨庆祝	二等奖	
	广东韶关实验中学	韶实2队	刘青扬、李莫谦	杨庆祝	二等奖	
	乳源民族实验学校	民实9队	谢一凡、张峻彬	廖莹莹	三等奖	
	乳源民族实验学校	民实10队	肖文洋、欧文吉	廖莹莹	三等奖	
广东韶关实验中学	韶实20队	郭富弘、胡宗轩	杨庆祝	三等奖		
深圳市罗湖外语学校初中部	罗湖外语学校初中队	方凯兴、赖骏逸、金琛斌	吴盟	三等奖		

高中组	深圳市光明区高级中学	超新星队	江宇铭、舒雍洋、王正豪	陈俊鑫、鄢凯	一等奖	是否入围国赛我们将逐一电话通知
	深圳中学	深中队	包婷蔚华、张著	朱峰、何柳婷	一等奖	
	广州海龙教育科技有限公司	良辰组合	黄灿林、梁博熙、陈永奇	余莹友	二等奖	
	广州市番禺區职业技术学校	胜宇队	刘嘉明、骆宇坤	郭毅柳	二等奖	
	深圳市罗湖外语学校	罗湖外语学校高中队	陈熙、唐宇乐、冯涂唯	龚睿	三等奖	
广州海龙教育科技有限公司	全村希望	黄子淳、简宇桑	王诗茹	三等奖		

通过AI教学的常态化落地，在2019年全国青少年电子信息智能创新大赛广东省赛区比赛上，获得了了初中组、高中组各三等奖。

典型案例-学校4

清华附小课外兴趣AI教育



4-5年级的孩子

利用Arduino开源硬件芯片+传感器、输出设备，搭建+编程完成的会说话、会写字、会探测人的智能机器人

典型案例-学校4

清华附小课外兴趣AI教育

