

5G 条件下“城市小农夫”田园课程项目实践与研究

南京理工大学实验小学

2022 年 11 月

目录

一、项目应用背景	1
(一) 学校介绍	1
(二) 项目概况	1
1. 项目应用实施环境	2
2. 应用场景	2
3. 场景建设内容	3
4. 场景网络拓扑图	4
5. 场景功能特点	4
(三) 场景设备介绍	9
1. 5G 视觉语音交互巡检机器人	9
2. 校园数字气象站	9
3. 多参数自清洗水质传感器	11
4. 环境监测传感器	12
5. AI 人机界面及数据采集分发引擎一体机	12
二、项目应用目标	14
(一) 利用 5G 互联网技术来打造一个新型的智慧学习空间。	14
(二) 5G 条件下“城市小农夫”田园课程建设	14
三、项目应用机制	14
(一) 项目保障和社会支持	14
(二) 时序进度	15
1. 准备阶段	15
2. 实施阶段	15
3. 总结提升	15
四、项目实践情况	15
(一) 项目应用思路与内容	15
1. 物理空间的建设	16
2. 虚拟空间的建设	16
3. 开发课程，融合自然空间与教学空间	16
4. 文化空间与交往空间的融合	16
(二) 项目应用设计	16
(三) 项目应用保障	17
五、项目应用成果	17
(一) 搭建了“三位一体”的智慧学习平台	17
(二) 创建了校际联合与“晒课”的二元路径	17

一、项目应用背景

（一）学校介绍

南京理工大学实验小学创办于 2005 年 8 月，原名南京市长江路小学分校，2011 年 9 月更用现名。学校位于美丽的紫金山南麓，东邻南京理工大学，西靠南京农业大学，是一所社区资源丰富、校园环境优美、富有朝气的年轻学校。学校占地面积 24926 平方米，其中建筑面积 14960 平方米，绿地面积 12505 平方米，是一座集自然环境和人文环境于一体的现代化园林式学校。

学校先后被评为“南京市现代化小学”、“南京市德育先进学校”、“南京市绿色学校”、“南京市中华经典诵读基地学校”、“南京市学校示范心理咨询室”、中法合作“做中学”科学教育项目实验学校、“江苏省科学教育特色学校”、“中国少年儿童平安行动示范学校”、“中国少年科学院科普教育示范基地”“南京市星光基地学校”等荣誉称号。

学校于 2008 年请中山植物园的设计师协助设计了区内首个校内实践园“谐苑”，主要分为动物养殖区、蔬菜种植区和植物观赏区，这三个区域极大的满足了城市孩子对小动物的喜爱、对季节性蔬菜的认识，同时增加了孩子课间游戏的空间。

此外，学校依托“谐苑”为载体，以科普与环保教育为主线，开展了多项丰富多彩的实践活动。通过养殖、种植、培植盆景等项目，进行挖红薯、种黄瓜、摘桔子、摘桑葚、养蚕、培植太空种苗等实践活动，使科学课堂的学习延伸到生活中，增加学生实践的机会，丰富学生实践的阅历，让学生在实践的过程中更加乐于实践。

2015 年 9 月，学校将东侧占地约 8000 平米的空地改造成学校实践园，增大了果蔬种植区域，同时，学校也与周边场所建立了校外实践基地：中山陵茶厂、泉水山庄、理工大兵器博物馆、南农大农业科技馆等等。校外实践基地的建设，丰富了学生们的实践资源。

（二）项目概况

2021年由南京市玄武区教师发展中心牵头申报了“5G条件下跨区域教学应用模式协同创新共同体”，同年7月举行了项目的论证会，我校作为共同体成员单位，主要承担了基于5G条件下“城市小农夫”田园课程项目。该项目利用5G、物联网、大数据、云计算、人工智能、边缘计算等技术，对我校“谐苑”、实践园进行建设，打造“城市小农夫”教学场景与平台，实现5G条件下“城市小农夫”田园课程项目实践与研究。

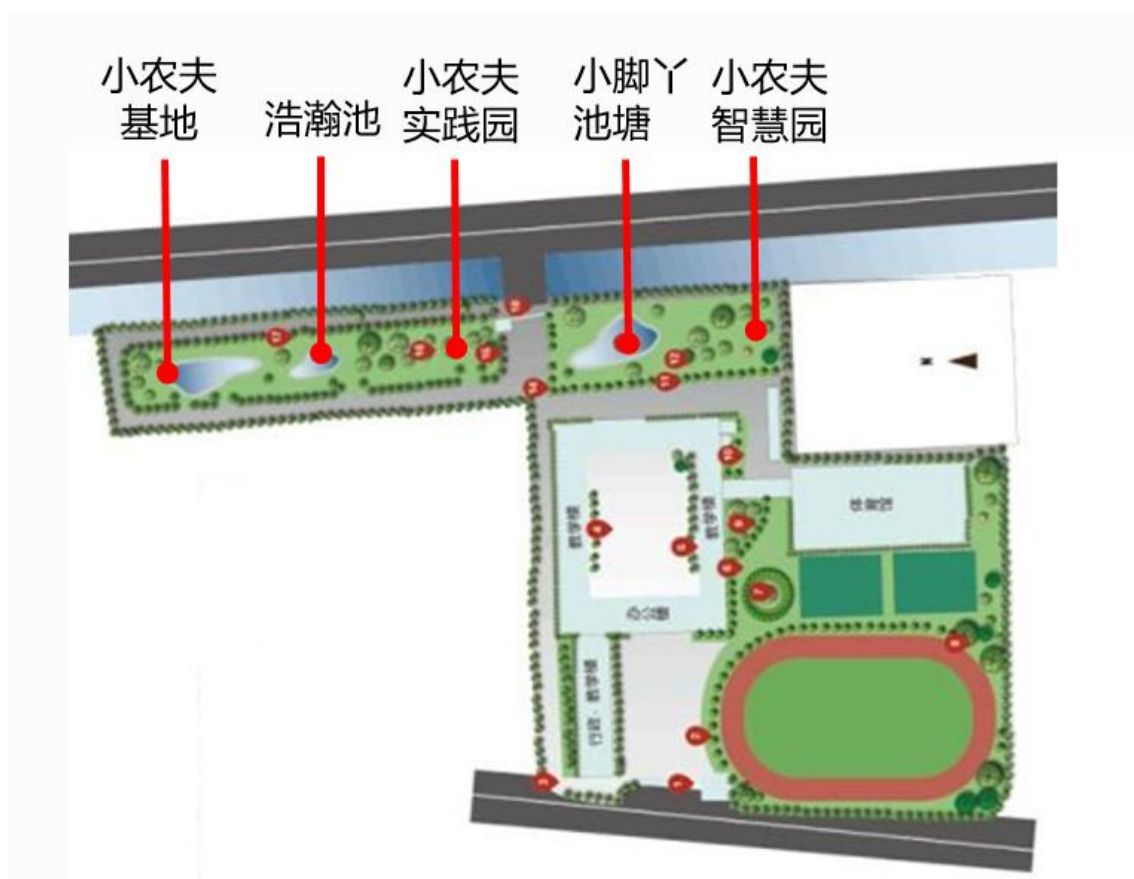
在该项目的建设过程中，结合了学校以往的课程建设思路，坚持实施素质教育，坚持“兴趣课程专业化、专业课程特色化、特色课程常规化”的校本课程发展原则；坚持DIM实践性课堂的课堂文化建设，以“学生的全面发展”为目标，利用5G技术支撑项目的建设。

1.项目应用实施环境

为了全面全面落实5G条件下跨区域教学应用模式协同创新共同体的具体任务，结合5G“超高速率、超低时延、超大连接”的技术特点，利用我校自身发展优势，将项目做到可复制可操作，因此，将搭建环境实施环境进行一一表述：

2.应用场景

主要由小农夫智慧园、小农夫实践园、小农夫基地、小脚丫池塘和浩瀚池组成。

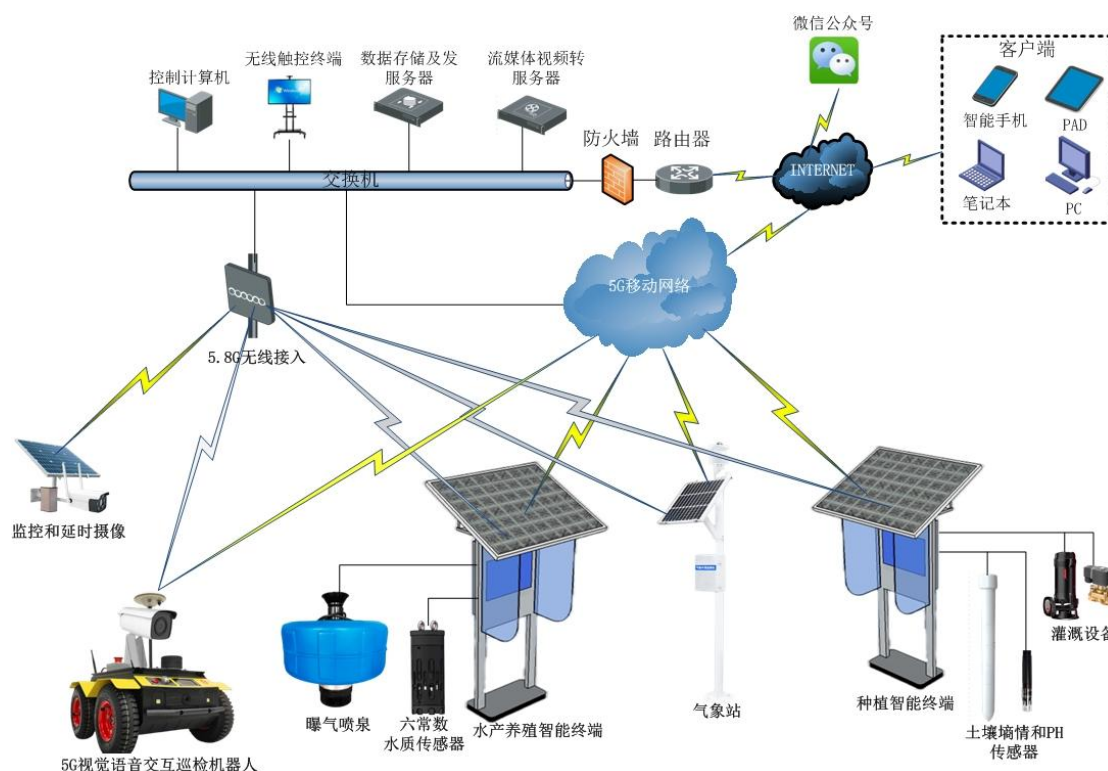


3.场景建设内容

- 校园实现 5G 网络信号全覆盖；
- 安装校园数字气象站，实现气象信息监测；
- 安装种植环境监测传感器，实现种植环境信息监测；
- 安装种植环境的辅助设施（如浇灌、通风、降温等设备），实现种植环境的自动控制；
- 安装水质环境监测传感器，实现水质环境信息监测；
- 安装水质环境的辅助设施（如水质过滤、净化、增氧设备），实现水质环境的自动控制；
- 安装延时摄影功能的高清摄像机，实现实时视频监控和延时摄影；
- 安装数据展示操作终端，实现人机交互和现场教学；
- 安装 5G 视觉语音交互巡检机器人（激光雷达导航、深度视觉识别、三维立体导航、语音交互），实现人工智能教学；

- 安装儿童娱乐设施（无轨观光小火车），寓教于乐，培训学生的兴趣，增加趣味性、可玩性；
- 课程开发，与劳动教育相结合，实现学习平台与技术平台对接和联通。

4.场景网络拓扑图



场景网络采用 5G 网络，5G 网络具有以下三大优点：

- （1）高速率；5G 速率最高可以达到 4G 的 100 倍，实现 10Gb/秒的峰值速率。
- （2）低时延；5G 的空口时延可以低到 1 毫秒，仅相当于 4G 的十分之一。
- （3）大连接；5G 每平方公里可以有 100 万的连接数，与 4G 相比用户容量可以大大增加。

5.场景功能特点

（1）数据采集

丰富多样的智能传感设备和云端 PaaS 能力，支持 WIFI、5G、LORA 等多种数据采集通讯方式。

Smart Network 智联网



(2) 智能控制

多种控制方式：本地手动控制、远程手动控制、自动联动控制、定时控制、情景控制、季节控制。

Intelligent control 智能控制



有12个设备

联动模式

模式切换

联动模式

时间联动

夏天联动

冬天

设备

滴灌
已关闭

生长灯①
已关闭

水泵①
已关闭

生长灯②
已关闭

水泵②
已关闭

窗帘

一档

二档

顶窗

一档

二档

时间控制

起始时间

08:59

结束时间

20:59

滴灌

关闭

生长灯①

打开

水泵①

打开

生长灯②

打开

水泵②

打开

窗帘

关闭

窗户

关闭

空调

关闭

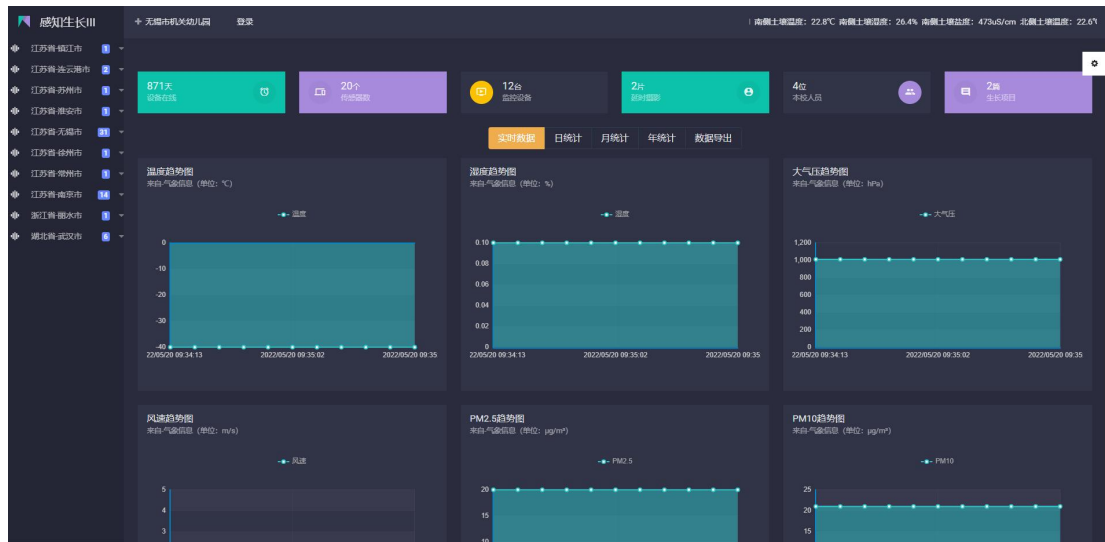
逻辑控制

传感器	逻辑	数值	控制	状态	新增
温度	≥	30	滴灌	关闭	



(3) 数据展示

实时数据显示，历史数据查询、报表导出，支持日报表、月报表、年报表。



(4) 实时视频与延时摄影

Delay photography 延时摄影

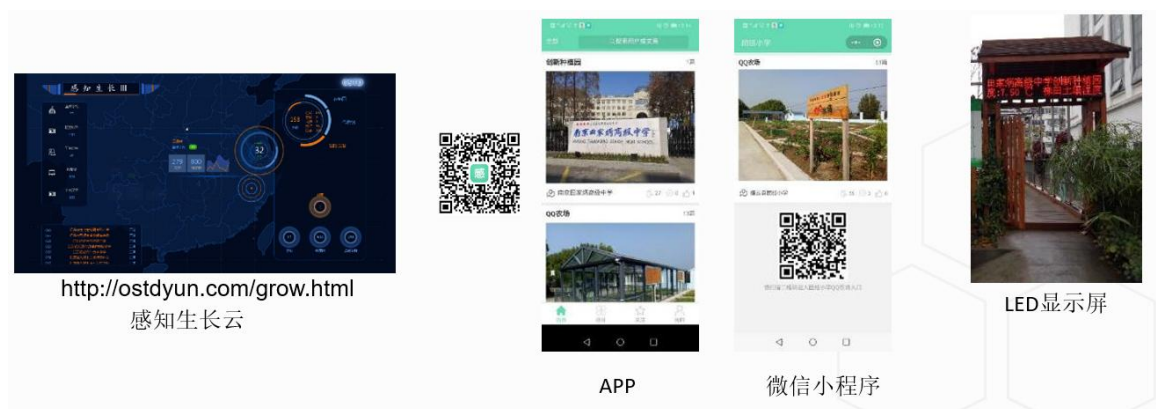


(5) 项目日志、交流、分享



(6) 综合展示

学生可以通过电脑、手机、PAD 实时调看现场数据及图像，并控制现场设备（权限允许）。实现“一人种植，众人观察，集体研究”。



(三) 场景设备介绍

1.5G 视觉语音交互巡检机器人

- 激光雷达导航避障
- 深度相机视觉识别
- 三维立体建图导航
- 机器人语音交互
- 远程视觉控制、数据采集



2.校园数字气象站

- 气象信息九要素

- 太阳能供电
- 无线传输

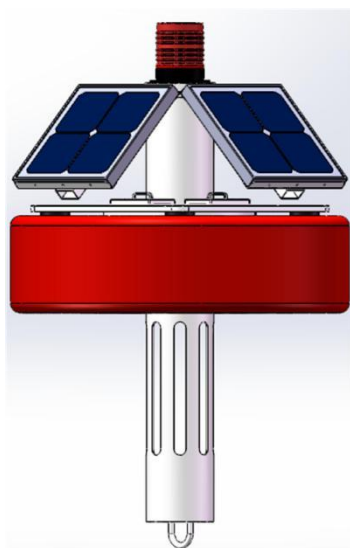
要素	测量范围	分辨率	准确度	单位
环境温度	-40~85	0.1	±0.1	℃
环境湿度	0~99.9	0.1	±2	%RH
风速	0~80	0.1	± (0.3+0.03V)	m/s
风向	0~360	1	±1	°
降水量	0~999.9	0.1	±0.1	mm
大气压力	400~1100	0.1	±0.3	hpa
地表温度	-40~85	0.1	±0.1	℃
PM2.5	0~500 ug/m ³	1	≤±10%	ug/ m ³
PM10	0~1000 ug/ m ³	1	≤±10%	ug/ m ³



3.多参数自清洗水质传感器

水温、PH、电导率、溶解氧、浊度、氨氮





4.环境监测传感器

温湿度传感器、照度传感器、土壤温湿度、盐度传感器



5.AI 人机界面及数据采集分发引擎一体机

搭载 Android 5.1 (7.1) 主流操作系统，配备 43 寸全视角液晶显示屏和电容触摸屏组成强大的人机交互系统。产品具有外观美观、平整、整体契合度高、安装方便、触摸面防护等级达 IP65 等优势，可满足户内、半户外环境下使用。



二、项目应用目标

我做作为共同体成员单位之一，利用自身在基础教育的优势，结合共同体成员单位的总体要求，根据实际情况确定本校项目的应用目标。

（一）利用 5G 互联网技术来打造一个新型的智慧学习空间。

积极推进探索 5G 教育应用新场景、新范式、新课程、新成果，形成员单位互帮互助，同上一节课，感受不同地域教育环境带来的思维探索，彰显 5G 技术对学习活动和效果的增强优势，加快形成不以地域为中心，不受时空、环境的限制，让参与跨地域上课的每一位学生、教师都能感受到智慧学习场。

（二）5G 条件下“城市小农夫”田园课程建设

引导学生在“城市小农夫”田园课程实践与研究的过程中感知各类植物的生长过程，解决城乡教育差距的最后一公里。让城市与乡村的孩子同时感受到由技术带来的不同生命的魅力，由此渗透生命教育、劳动教育、科学教育，切实为学生的长远发展奠定基础。

三、项目应用机制

（一）项目保障和社会支持

1. 领导重视：学校校长为第一项目负责人，具体负责项目建设的过程指导、管理和实施，保证方案的各项工作按时序进度有效推进。

2. 专家引领：我校与义务教育课程修订指导组核心成员、原江苏省教科所所长成尚荣，上海市教研室副主任，义务教育、普通高中课程修订综合组核心成员王月芬，四川省教育科学研究院正高级教师，义务教育劳动课程标准研制组核心成员，普通高中信息技术课程标准修订组核心成员李维明，清华大学教授，义务教育劳动课程标准研制组核心成员李双寿等专家建立合作与指导关系。

3. 基础条件：学校对本项目的研究经费予以全力保障，保证项目所需的全部费用，如：设备、资料、进修、交流、专家指导、奖励等项费用。

4. 师资条件：学校为课程实施团队配备数量充足的劳动教育指导教师，保证学校劳动课程基地项目的开展，满足劳动教育的需要。

（二）时序进度

1.准备阶段

(1)认真学习《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》和《大中小学劳动教育指导纲要（试行）》，吃透精神，统一思想，明确方向，群策群力，全力以赴，以劳动教育课程研究为契机，提升学校管理水平、教学质量和办学内涵。

(2)对照要求组织研究和讨论，集思广益，制定实施方案，同时征求教育局相关科室领导意见，及时上报项目申报书和计划书。

(3)聘请相关专家指导，做好项目建设的论证、培训等工作，拟定学校建设规划，并报教育局审核。

(4)建立课程基地 QQ 群和核心成员微信群。

2.实施阶段

(1)围绕项目建设方案，组织学校全体教师、家长志愿者、学生相互协作，共同推动项目建设。

(2)利用一年半的时间，项目团队成员联合开展工作，共同创建课程基地，研发“五位一体”劳动教育课程内容。

(3)创建与开发劳动教育的校本化课程。

3.总结提升

(1)完善教学资源平台内容，使资源更精化、细化、科学化。发挥辐射引领功能。

(2)形成完善的劳动教育课程体系。

四、项目实践情况

（一）项目应用思路与内容

采用自上而下的设计理念,从新型学习空间的整体规划出发,通过基础建设、课程建设与教学实施,实现 5G 技术增强的三个融合,即:物理空间与虚拟空间的融合;自然空间与教学空间的融合;文化空间+交往空间的融合。

具体的内容有:

1.物理空间的建设

规划园区内的自然生态环境,包括农作物、蔬菜、果树、树木和其他植物,甚至有选择地种植一些植物;

规划园区内的池塘生态,包括水草、水质保护、禽类动物等;

进一步完善阳光温室,嵌入现代农业的典型技术。

2.虚拟空间的建设

利用 5G 技术和物联网技术对物理空间进行增强设计,支持对土壤、植物、水质等环境数据和生长过程的动态采集与数据分析。利用学习 APP,让所有的课程与项目在探究学习平台上运行,记录学习过程,展示学习表现;让所有的物联网数据能够接入,进行数据分析,支持学生的科学探究活动。

3.开发课程,融合自然空间与教学空间

开发系列课程,如 STEM 项目、劳动教育、科学探究类的课程,让学生走进自然空间,进行探索与学习,让自然空间中的一草一木成为学生学习的内容、体验与探究的对象;让教学从室内走到室外,在更自由、开放的空间中进行更舒适的师生互动。同时,鼓励学科教学中整合该智慧学习场进行学习活动的的设计,打通教室内外,给学生更为舒展、更为活泼的学习空间。

4.文化空间与交往空间的融合

学校和教室环境中充满着学习的文化元素,如班级标语、学生展示墙、黑板等,同样,种植园中设置了相应的学习文化与交往文化,如知识展板的设计与更新,学生展示墙,学生小组讨论区域,教学投影大屏,探究工具箱,操作台,洗手池等,鼓励学生体验与探究,支持学生互动与协作,促进学生表达与生成。

(二) 项目应用设计

从一个农场主的视角，确定农场的蔬菜种植计划。（学生需要调研地区、土地、气候、市场需求等状况，确定应该种植哪些蔬菜）（地理、经济学、生物、数学等）；

探究园区内那一类植物更容易生长。（科学、生物、数学）；

探究智慧农场中采用的各种技术（技术、科学）；

探究池塘里的水（科学、数学）；

春天的自然笔记（语文、生物）。

（三）项目应用保障

通过与共同体成员单位的深入接触与互帮互助，学校在硬体和软件系统上进行专业维护；同时利用农科院等社会资源对农业知识进行专业技术指导，与师范院校合作共同开发相关课程，确保该项目成功落地，实现可操作可复制。

五、项目应用成果

（一）搭建了“三位一体”的智慧学习平台

实现了本校的“城市小农夫”田园课程，让同学们感知生长的奥秘，通过自己的双手，播种下一颗颗种子，喂养可爱的小动物，利用 5G 等现代化技术手段，从生根发芽开花结果，从幼崽到成熟，全过程观察记录动植物的成长过程，切实激发同学们的农学兴趣，积累相关的学科知识，鼓励学生体验与探究，学生互动与协作，学生表达与生成，最终达成科技、语文、数学、生物等等的多学科融合。

（二）创建了校际联合与“晒课”的二元路径

跨区域协同创新共同体的建设，打破了传统单独、小范围的组织与交流。学校利用 5G 媒介，让大范围的学校拉入到协同创新共同体中来，搭建跨区域协同创新平台，通过不同的上课环境、不同的教学方式，促进学生发展。“城市小农夫”田园课程，让孩子抛去大都市的娇气，亲身体验播种的艰辛，学会感恩自然的回馈，感恩粮食的来之不易，感恩父母的养育之恩，学习农耕文化，体验农耕生活，享受田园劳动乐趣；让乡村的孩子体会到技术带来的乐趣，感受到来自不同教育环境为自身的学生方式带来冲击。

为构建德智体美劳全面培养的教育体系，中共中央国务院发布《关于全面加强新时代大中小学劳动教育的意见》，将劳动教育纳入全面培养的教育体系，使劳动教育成为中国特色社会主义教育制度重要内容。“城市小农夫”田园课程全面落实劳动教育计划，激发学生对植物种植的兴趣，增强劳动实践能力，“城市小农夫”田园课程的劳动实践活动，让同学们亲身体验种植的乐趣，享受劳动的成果，弘扬了劳动精神，教育引导学生尊重劳动、崇尚劳动，增强了学生劳动实践能力，将劳动教育做深做实，促进学生全面发展。