

“学科融合”理念下的 中草药种植项目的设计和实施

梅捷凯 陈恩慈 谢作如 浙江省温州科技高级中学

摘要: 温州科技高级中学的中草药种植项目涵盖了生物学、农学、化学、工程学等多个学科,通过系列项目式课程的设计与实施,学生在学习中草药知识的同时,培养了问题解决能力、团队合作能力、批判性思维和创造力。此外,项目还包括智能灌溉系统的搭建和智慧种植园平台的构建,实现了对中草药生长环境的智能监控和数据分析。学生在种植过程中需要解决大量的真实问题,从而培养了科创能力。

关键词: 中草药种植;校本课程;学科融合;传统文化

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674—2117 (2024) 08—0052—04

● 引言: 中草药种植项目的 源起

笔者所在学校拥有楼顶种植园和滨河种植园两块种植园区,建设了微生物与组培实验室、数字化探究生物实验室等现代化实验室,未来科创中心拥有3D打印机、激光切割机以及各类传感器和开源硬件。

在规划种植园时,学校选择了“中草药”作为核心内容。因为中草药种植项目可以将高中各学科知识有机融合,并可以融入人工智能和物联网等新一代信息技术,有利于培养学生的问题解决和团队合作能力、批判性思维和创造性思维、实践能力以及评估和反

思能力。此外,学校的实验室为学生开展中草药探究活动提供了必备条件,而未来科创中心为中草药种植园的“智能化”提供了软硬件条件。

● 理念: 多学科的深度融合

在中草药种植项目中,学科融合涉及生物学、农学、化学、工程学等多个学科的交叉合作。通过融合不同学科的专业知识,学生可以更全面地了解中草药的生长环境、土壤营养需求及其应用(药用成分的合成机制等),为中草药的优化种植提供科学依据。

在中草药种植项目中,笔者在解决问题过程中融入学科知识。例如,通过中草药的种类选择、生长

环境设计、药用价值分析等活动,了解化学、生物和地理知识;通过开展中草药制作活动,如制作草药茶、香包等,结合化学知识和艺术创作,提高学生的实践能力和创造力;通过介绍中草药在中国传统医学和文化中的地位,融入语文、历史的知识;通过绘制中草药说明书和宣传海报,融入美术、音乐等课程的知识;通过自主搭建和维护智能灌溉系统,融入信息技术和通用技术的知识等。

不仅如此,笔者还结合大语言模型、Suno等AIGC工具,让学生创作各种以中草药为主题的作品,如中草药插画、中草药诗歌、中草药主题歌曲等。

● 基础：“科高种植园”的建设

1. “科高种植园”的地理位置选择

“科高种植园”由楼顶种植园和滨河种植园两部分组成(如图1)。楼顶种植园位于教学楼楼顶,是一个空中花园(植物的种植有助于楼顶的隔热);滨河种植园是一

片广阔的沿河种植带,位于学校南侧,光照充足,土壤肥沃。

2. 智能灌溉系统的自主搭建

学校的未来科创中心建设了开源硬件实验室、智能制造实验室、人工智能实验室、工程与技术实验室等多个专业实验室,购买了开源硬件和各类传感器,还有各种加工工具,为打造中草药种植园的

智能化(智能灌溉系统)提供了硬件条件。

笔者参考开源项目“Sfarm”来搭建智能灌溉系统。系统选用行空板作为核心控制器,结合RS485土壤传感器、I2C温湿度传感器、I2C CO₂传感器、I2C环境光传感器等,采集不同节点的土壤养分,包括温湿度、PH和氮磷钾数据,同时采集空气二氧化碳、温湿度、环境光等的数据,并配备了USB摄像头连接行空板,对作物的成长过程进行拍摄。各个节点的行空板和拿铁熊猫都在同一个局域网下,行空板通过无线WIFI将数据上传至Lattepanda的本地服务器。

在这个智能灌溉系统中(如图2),每一个行空板都是一个终端节点。除了连接气象站(云雀气象仪)的行空板仅用于采集天气数据外,其他行空板既要采集数据(摄像头和传感器),又要控制灌溉设备。因为数据传输都是借助MQTT消息,所以增加和删除终端节点都非常方便。每一个终端节点的设备都用防水盒做好保护,放置在阴凉处。

这套智能灌溉系统的硬件清单如下:土壤氮磷钾传感器×5、拿铁熊猫×1、行空板×6、二氧化碳传感器SEN0536×3、环境光传感器SEN0540×3、云雀气象仪×1、水肥一体化设备×1、485转UART模块DFR0845×5、温湿度传感器SEN0334×1、Unihiker扩展板MBT0008×6、



图1

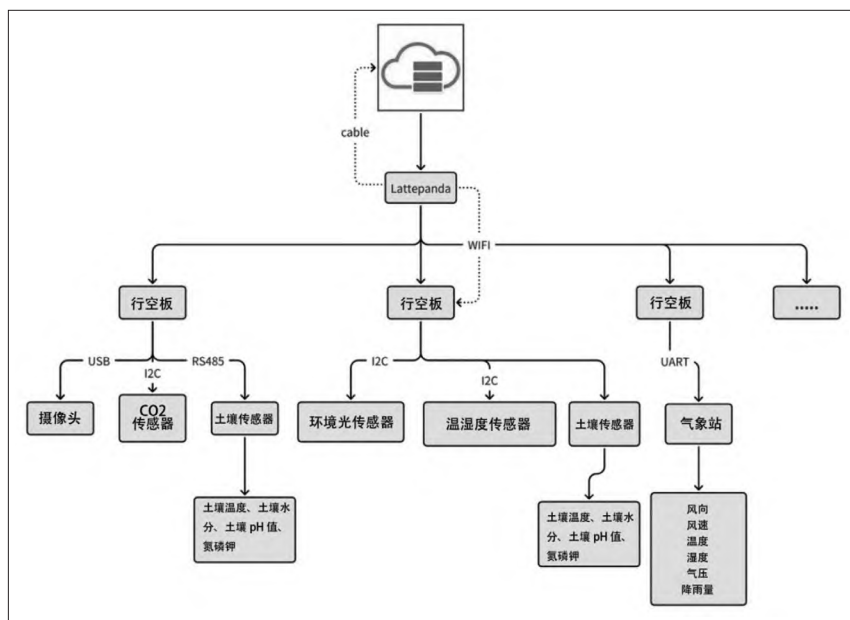


图2

Power Adapter FIT0639×6、SCIx6、WIFI监控摄像头×1、摄像头×5、路由器×1、防水箱体×6、电源转接模块×6。

● 实施：中草药种植的系列校本课程设计

基于学科融合理念，学校利用种植园实践基地，组织了不同学科的教师开设相关的项目式选修课程。这些课程结合具体的项目，在实施过程中不断迭代。目前第一期的系列课程项目如图3所示。

1. 语文和历史方向

项目名称：中草药寻根。

项目目标：通过互联网、大语言模型探究中药的起源、分类，中药典籍，相关成语及故事，中药功效及方剂等，完成中草药研究学习单，从中了解中药博大精深的内涵，感受中药的文化魅力，传承中药的宝贵财富。

2. 地理和物理方向

项目名称：科高种植园的规划与分析。

项目目标：通过无人机航拍获

取种植园的地形，利用所学地理知识分析学校所在地区的气候条件、地形条件、基础设施等，比较楼顶种植园和滨河种植园的特点，基于学校特点选择三到四种中草药进行种植，并确定种植间距，最终完成科高种植园的规划和分析。

3. 生物和化学方向

项目名称：中草药抑菌效果对比探究实验。

项目目标：通过探究实验来验证中草药的抑菌效果，通过水蒸气蒸馏法、水煎煮法获得黄芪和板蓝根的提取液，掌握纸片扩散法进行抑菌实验探究，验证黄芪和板蓝根对大肠杆菌的抑制效果。

4. 化学和信息技术（物联网）方向

项目名称：基于智能系统的肥料对比实验。

项目目标：了解化肥的种类，了解各类化肥的作用，学会根据物理和化学性质初步鉴别几种常见化肥的方法，知道化肥、农药对环境的影响，通过分析作物特点以及种

植园土壤选择合适的化肥，通过智慧种植园平台分析土壤条件的变化，自主调节化肥释放的强度，实现肥料的精准释放。

5. 物理和化学方向

项目名称：制作精油香囊。

项目目标：掌握精油提取的工艺流程，利用提取的精油制作精油香囊，从桂花树上采集桂花，通过蒸馏法获得桂花精油，利用桂花精油制作香囊。

6. 物理、化学和生物方向

项目名称：自制护手霜。

项目目标：了解乳剂相关知识，利用乳化剂、橄榄油、甘油、提取的桂花精油制作护手霜。

7. 信息技术（人工智能）和生物方向

项目名称：中草药识别助手的开发。

项目目标：通过形色、识花君等APP了解各种中草药的种植特征，收集选用的中草药数据图片，并进行数据的预处理；使用BaseML提取图片的HOG特征，通过XEdu进行数据集的训练，并将训练好的AI模型部署到行空板，完成科高中草药识别助手的搭建。

8. 信息技术（人工智能、物联网）和物理方向

项目名称：让种植园具有智慧。

项目目标：掌握传感器联网的方式，了解物联网的架构，制订智能物联网设备方案，选择合适的设备

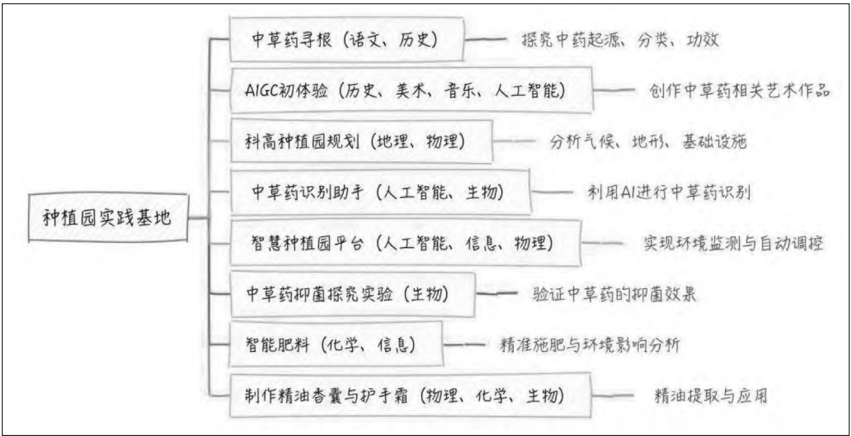


图3

实现实时显示药材生长状况,检测环境温湿度、光照强度、土壤PH值等,并将相应数据进行数据分析传送至服务器与数据库,掌握各类传感器、控制器的功能,将各类传感器(温湿度传感器、二氧化碳传感器、光敏传感器、土壤传感器)、摄像头部署到拿铁熊猫和行空板上,完成气象站、水肥一体化设备的部署,对农场环境进行监测。

9.信息技术(物联网、人工智能)和数学方向

项目名称:智慧种植园平台搭建与决策。

项目目标:利用已有的开源源码部署校园中草药信息平台,对传感器的数据进行实时采集与记录

上传,实现实时监控,查看中药材的生长情况与环境数据,对获取的数据进行智能分析,控制水肥一体化设备自动做出灌溉和施肥决策,实现中草药种植环境的自动调控。

10.美术、音乐和信息技术(人工智能)方向

开设项目:AIGC初体验。

项目目标:了解AIGC概念,学会文生文、文生图、图生图等提示词描述,通过各类生成式工具创作与中草药相关的图片、音频视频等,设计与中草药相关的作品。

● 反思:中草药种植项目的

后续发展

通过中草药种植项目的实施,学生将课本中学到的知识用于实

践,在真实情境中解决问题,实现项目和基础教育课程无缝衔接。因为植物的生长需要时间,部分项目目前还处于设想阶段,并没有真正开展。后续,笔者将继续完善智能灌溉系统平台,不仅要將前沿的技术运用到种植园实践基地中,让项目真正落地,更要让课程落地,用学科融合的方式培养新时代的人才。

参考文献:

- [1]中华人民共和国中央人民政府.关于印发《中医药文化传播行动实施方案(2021—2025年)》的通知[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-07/07/content_5623103.htm.
- [2]赵鑫,高佳营.浅谈中医药文化在中小学课堂中的融合实践[J].中小学教育,2020(18):52—56.
- [3]物联网农业土壤养分和气象站监测系统[EB/OL].<https://mc.dfrobot.com.cn/thread-317508-1-1.html>.
- [4]郑文颖,肖启巡,黄腾荣,等.基于物联网技术的中药材种植方案探索[J].植物学研究,2022,11(05):590—596.
- [5]谢作如,夏青,郑祥.SFarm开源智慧农场:一个真实的物联网技术实践场[J].中国信息技术教育,2021(15):8—11.e

基金项目:①国家自然科学基金科技活动专项项目“基于产教融合理念的智能种养农工交叉科普平台开发与推广”(项目编号:52242705);②湖南省首届基础教育教学改革研究项目“面向家校社协同育人‘智能种植’跨学科学习课程开发与实施研究”(项目编号:Y20230099);③长沙市教育科学“十四五”规划课题“基于家校社联动的中学劳动实践活动实施路径研究”(项目编号:CJKZH202210);④上海市“科技创新行动计划”农业科技领域项目“模块化高效智能垂直农场关键系统研发集成及产业化推广”(项目编号:23N21900200)。