

从“可参观”到“可探究”：校长课程领导下的科学社会实践大课堂遴选与项目式实施

王丹¹

(1.齐齐哈尔市第十五中学校, 黑龙江 齐齐哈尔 161000)

[摘要] 针对中小学科学教育校外实践“重参观轻探究、重活动轻课标”的普遍困境,从校长课程领导出发重构社会实践大课堂选择逻辑。以情境学习、做中学与义务教育科学/信息技术课标为依据,构建“教育性—科学性—实践性—安全性—协同性”五维遴选框架,并按食育科技、航天育种与卫星、自然生态与工程三类场景设计项目式案例。通过课标映射矩阵、双导师制、真实数据采集与评价量规,把食品工厂、航天农场、湖泊湿地等社会资源转化为可实验、可迭代、可评价的探究课堂,为主管部门与学校基地遴选提供可复制路径。

[关键词] 科学教育;做中学;社会实践大课堂;项目式学习;课标映射;校长课程领导

DOI: <https://doi.org/10.63944/kzx08.erstp>

From “Visitable” to “Inquisitive”: Principal-Led Selection and PBL Implementation of Social-Practice Laboratories for Science Education

Dan Wang¹

¹No.15 Middle School of Qiqihar, Heilongjiang, China

Abstract: To address the common problems of off-campus science practice—more sightseeing than inquiry, more activities than curriculum standards—this paper reconstructs the selection logic of social-practice laboratories from the perspective of principal curriculum leadership. Based on situated learning, “learning by doing” and the Compulsory Education Science and Information Technology Curriculum Standards, a five-dimensional framework (educational, scientific, practical, safe, collaborative) is built, with project-based cases in food technology, space breeding/satellites, and natural ecology/engineering. Through a standards-mapping matrix, dual-mentor mechanism, real-data collection and rubric evaluation, resources such as food factories, space farms and lake wetlands can be transformed into repeatable, evaluable inquiry classrooms.

Keywords: science education; learning by doing; social-practice laboratory; project-based learning; curriculum standards mapping; principal curriculum leadership

一、把基地当课程：校长进入实践场景的第一判断

新学期排课会上,比“去哪里研学”更关键的是“学生到现场后做什么”。政策层面已明确要求强化做中学、用中学、创中学,推动高校实验室、职业院校实训中心、博物馆、科技馆和高科技企业向中小学开放^[1]。依

据课程领导理论,校长不仅是行政管理者,更是学校课程的设计者与外部资源的整合者。开放不等于课程化:若基地只提供讲解、合影和手工,学生获得的是碎片印象;若基地能提供变量、设备、数据与反思路径,才能获得科学素养增量。校长应以课程领导而非事务协调身份介入基地选择,把“社会资源”翻译成“学习条件”^[2]。

从区域实践看,康巴什通过青少年发展中心统筹科技馆、高校实验室、新能源企业、农业园区等20余个科普基地,建立“学校下单、中心接单”的订单式供给,并以校内教师加校外专家组成双导师^[3];池州城关小学把本土生态、生活与公共资源整合为“自然—生活—社会”三大课堂,按1—2年级体验、3—4年级探究、5—6年级创新分级^{[4][5]}。两类经验共同说明:大课堂不是地理概念,而是“目标—任务—工具—证据—反思”的课程系统。

二、遴选框架:五维而非四看

校长筛选基地可弃用“看名气、看距离、看价格、看安全”的粗放标准,借鉴研学基地评价、科学教育质量监测和校外教育治理的相关研究,改为五维判断。

教育性要求基地活动能对应学段课标而非仅贴科学标签。食育类应落点营养、微生物、物质变化;航天类应落点植物生命周期、变异、传感与通信;自然类应落点水环境、能量、力与数据处理^{[1][4]}。

科学性要求原理准确、设备可重复。VR无菌车间、pH/糖度传感器、凝胶电泳、光敏电阻、无人机正射、热成像均须有标准操作流程,避免“演示神奇”替代“学生验证”。

实践性要求动手占比可量化。原则上小学中段以上单次校外科学实践,学生亲自采集数据、操作设备或完成模型的时间不少于总时长50%;纯听讲、纯观看不计入科学实践学时。

安全性要求分场景预案。食品类控过敏源与交叉污染,工业类禁独入产线,航天育种类控日光暴晒与农具使用,自然类控水域、无人机与用电设备;规模基地应配医疗点、保险与应急通讯。

协同性要求校内外双师可教研。外部工程师、农艺师、检测员不能只做讲解员,应和校内科学教师共同设计任务单、评价量与复盘会^{[3][6]}。

三、三类大课堂的案例化设计

本文选取食育科技、航天育种、自然工程三类场景作为案例,主要考虑其在校外资源中较具代表性,且能分别对应物质科学、生命科学、地球与环境科学的核心概念。

(一) 食育科技课堂:从读标签到做检测

食品类基地的优势是离生活最近。可设计为半日PBL“一包零食的身世”:

第一环节,学生在透明车间或VR智能产线观察接收、杀菌、分装、检测流程,用检查单记录关键控制点^[1];第二环节,在检测教室内用pH计、折射仪测饮料糖度、用试纸或便携套件比对添加剂限量、用显微镜观察发酵样品菌落形态;第三环节,依营养成分表计算每日摄入上限,结合小学“食物与营养”、初中“酸碱度”“微生物”形成报告。

此类课堂避免陷入“工厂旅游化”的关键,是把企业标准转化为学生可验证的假设,例如“同浓度不同配方饮料的糖度是否超出学龄儿童单餐建议值”。校长在此类基地选择中应重点关注:企业是否愿意将商业标准转化为学生可验证的教学实验、检测车间是否设有可供学生动手的操作台,以及企业工程师是否接受与校内教师共同开展双师教研。若基地只能提供隔着玻璃的参观,校长应要求其增补动手操作台,否则应将其降级为科普参观,排除在科学实践大课堂之外。

(二) 航天育种与卫星课堂:从听故事到做对照

航天类可作为高阶板块融入食品或农业小镇,不必独立成营^[7]。刘集小学连续四年开展太空水果黄瓜、航椒、航豇种植,配校园气象站记录温湿度,按选种、育苗、环境监控、性状对比、成果展评走完整流程^[8];黄埔

魔方农场引入太空五彩椒、太空小麦，用虫情测报灯、近景农情相机、温控湿控与AI除虫，把航天育种与物联网合并教学^[9]；育英学校以太空紫玉米、甜高粱与普通种对照，结合折纸太阳能板理解航天能源^[10]。

校长可要求基地提供“星一地”两层任务：地面组用电子秤、卷尺、温湿度计测株高、单果重、结果期；数据组通过卫星遥感或校园气象平台获取光照、积温、土壤水分；分析组用均值、方差与折线图比较航天种与普通种。初中可进一步加入简要变异讨论，但应避免未经许可可做基因编辑，仅做表型观测与统计学描述。

若合作高校或相关科普卫星数据平台（如“少年星”等）可提供卫星轨道、遥测数据，可增设“用轨道参数估测地面接收窗口”的轻量任务，映射信息科技“过程与控制”、科学“地球与宇宙”以及高中衔接性工程体验^[11]。校长在此类基地选择中应重点关注：基地能否同时提供“太空种/普通种”的对照实验条件与卫星、物联网数据的开放接口，以及校外农艺师、工程师能否配合校内科学教师完成成长周期的数据追踪与双师教研。若缺乏对照实验或数据接口封闭，则无法支撑真正的探究。如果基地只能“看航天图片、听航天故事”，应排除在科学实践大课堂之外。

（三）自然生态与工程课堂：从观鸟拍照到传感建模

自然类最易流于春游。应强制传感器与模型介入。池州城关以湿地、花生田开展长周期调查，形成自然、生活、社会三课堂^{[4][5]}；北京亦庄实验小学在职业大学实训中做智能垃圾分类与机器人^[11]；通州二中大运河场景做双闸船闸模型，把物理、数学、地理合并^[11]；八中京西附小用落叶与厨余建“沃土客栈”堆肥，把微生物、质量平衡与校园生态闭环^[11]。

可复制的半日方案为“湖岸水质哨兵”：micro:bit或Arduino接pH、温度、浊度传感器，Blynk或阿里云IoT上传数据；学生沿上游、入湖口、排污口三点采样，绘制pH与浊度空间图；再用太阳能板给浮标供电，讨论能量转化。该方案同时映射小学“环境与我们”、初中“溶液酸碱度”“内能”“信息与传递”。校长在此类基地选择中应重点关注：自然场景是否具备安全的水域操作平台、传感器设备（如micro:bit）是否易于小学生上手，以及基地能否将单纯的“春游观鸟”转化为可采集数据的“传感建模”项目。若基地无法保障安全的水域采样条件，或缺乏基础的数据采集设备与指导能力，校长应将其降级为自然观光活动，不予认定为科学实践课时。

四、课标映射矩阵：让活动可追溯

为避免实践与教学两张皮，校长室应建立基地一年级一课标条目对照表。示例见表1。

表1 小学初中科学社会实践课标映射（节选）

基地类型	项目任务	学段	对应课标要点	产出证据
食育科技	营养成分表计算、糖度/pH检测、VR车间隐患排查	小学高段至初中	物质变化、酸碱度、微生物与安全；健康与营养	检测原始表、标签分析报告
航天育种	太空种/普通种株高、单果重、结果期对照；气象站数据	小学中段至初中	植物生命周期、变异表型、数据记录；生态系统	生长日志、Excel统计图表
卫星应用	遥感/气象数据辅助灌溉；轨道窗口简算	初中	地球与宇宙、传感与通信、过程与控制	数据看板、简报
自然工程	水质IoT浮标、太阳能双轴追踪、无人机正射建模	小学高段至初中	浮力与能量、太阳能、物联网、建模	设备原型、三维模型、实验报告

映射表一旦确定，基地投标、教师备课、学生评价均按表执行。青海在校外科学教育实践基地遴选中已要求“有教学计划、有常态实施、有评价反馈、有成果展示”的闭环，专门纠治只参观不实践。

五、校长治理：把大课堂纳入学校课程表

第一，建立基地准入清单。由教务、德育、科学教研组联合审资质、审课程单、审安全案。拒收“四无基

地”：无课标对应、无动手任务、无双师、无保险预案。

第二，双导师教研常态化。参照康巴什“校内科学教师+校外科研专家”、科学副校长与科技导师协同机制^{[3][6]}，每学期开课前做联合备课，课后做课例复盘。企业工程师负责设备与行业标准，校内教师负责学情与课标转化。

第三，评价从出勤转向证据。每个项目留四类痕迹：原始数据、设备日志、小组报告、反思量规。评价维度设问题意识、实验规范、数据处理、合作改进四项，结果进入学生科学实践档案，可作为科技节、项目化学习成果展示依据。

第四，学段贯通与复购。基地不应一学期只去一次。小学低段做感官与观察，小学高段做变量与检测，初中做建模与程序控制；同一食品基地可三年分别做“标签—菌检—配方优化”，同一航天农场可分别做“发芽—性状—遥测”，形成纵向课程地图^[12]。

六、结语

社会实践大课堂的质量不取决于距离远近或设备贵贱，而取决于校长能否把资源课程化。食育科技让学生理解入口之物有何标准，航天育种与卫星让学生理解极端环境与精准农业如何重构食物系统，自然工程让学生以传感器和模型理解人与生态的能量交换^[12]。三者统一于情境、统一于课标、统一于数据，做中学才能从“开眼界”走向“真探究”，从校外活动走向校内课程的可迁移延伸。

参考文献：

- [1] 教育部办公厅. 基础教育课程教学改革深化行动方案[EB/OL]. 2023-06-02.
- [2] 教育部. 河南省郑州市中原区聚焦“五个一”建设加强中小学科学教育工作[EB/OL]. 2023-10-26.
- [3] 人民日报全国党媒平台. 内蒙古鄂尔多斯市康巴什区：统筹校内外资源打造地方科学课程体系[EB/OL]. 2026-07-20.
- [4] 中华人民共和国教育部. 池州市贵池区城关小学依托地域资源打造科学探究实践“无围墙课堂”[EB/OL]. 2026-09-16.
- [5] 青海省教育厅. 关于公布省级中小学校外科学教育实践基地名录（第二批）的通知[EB/OL]. 2026-08-03.
- [6] 科学新课程. “做中学”领航行动典型案例：内蒙古鄂尔多斯康巴什区立足北疆本土资源、政府统筹机制破局[EB/OL]. 2026-07-31.
- [7] 北京日报网. 太空作物喜丰收 学子采收暖师心[EB/OL]. 2026-09-11.
- [8] 湖北省科学技术协会. 播撒航天梦想 培育科学素养——襄阳市刘集小学“太空种子”种植课程赋能科学教育新实践[EB/OL]. 2025-04-03.
- [9] 中国教育新闻网. 华南师大附属黄埔实验学校：魔方农场成科学教育乐园[EB/OL]. 2024-03-18.
- [10] 中国教育新闻网. 依托地域资源打造“无围墙”课堂[EB/OL]. 2026-07-13.
- [11] 现代教育报/网易转载. “做中学”！北京各校这样上好科学课[EB/OL]. 2026-09-16.
- [12] 中国教育新闻网. 广州市黄埔区：校园“魔方农场”搭建“教育+农业”课程新模式[EB/OL]. 2023-03-31.