

基于“做中学”的科技馆研学实践研究

——以齐齐哈尔市科技馆初二学生研学为例

李丹丹

(齐齐哈尔市第二十九中学, 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

[摘要] 为破解当前科学教育“重知识传授、轻实践体验”的现实困境, 本文以齐齐哈尔市科技馆初二学生研学实践为案例, 基于“做中学”领航行动指南的任务链条框架, 系统阐述科技馆研学在激发科学兴趣、促进跨学科融合、实现知行合一方面的育人机理与实践路径。研究表明, 通过创设沉浸式科学场景、设计开放性探究任务、给予学生充分的自主体验空间, 科技馆研学能够有效突破课堂边界, 实现从“旁观式参观”向“参与式探究”的转变, 推动学生科学素养的切实提升。本文为义务教育学校依托科技馆资源落实“做中学”理念提供了可操作的实践参考。

[关键词] 做中学; 科技馆研学; 科学教育; 跨学科融合; 知行合一

DOI: <https://doi.org/10.63944/zdn07.erstp>

A Practical Study on Science Museum Study Tours Based on "Learning by Doing"

——A Case Study of the Eighth-Grade Study Tour at Qiqihar Science Museum

Dandan Li

Qiqihar No.29 Middle School, Heilongjiang, China

Abstract: In response to the practical dilemma of science education that “emphasizes knowledge transmission while neglecting hands-on experience,” this paper takes the eighth-grade study tour at Qiqihar Science Museum as a case study. Based on the task chain framework of the "Learning by Doing" Leading Action Guide, it systematically elaborates the educational mechanism and practical pathways of science museum study tours in stimulating scientific interest, promoting interdisciplinary integration, and achieving the unity of knowledge and action. The research shows that by creating immersive scientific scenes, designing open-ended inquiry tasks, and granting students sufficient space for autonomous exploration, science museum study tours can effectively break through classroom boundaries, transform "spectator-style visits" into “participatory inquiry,” and promote the authentic growth of students’ scientific literacy. This paper provides an operable practical reference for compulsory education schools to implement the "Learning by Doing" concept by leveraging science museum resources.

Keywords: Learning by doing; Science museum study tour; Science education; Interdisciplinary integration; Unity of knowledge and action

一、问题提出：科学教育“知行脱节”的现实困境

《教育部等十八部门关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》（教监管〔2023〕2号）要求各地“联合校外资源与力量，在‘请进来’‘走出去’双向互动开展科学实践活动方面走在前列”^[1]。《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》（教监管厅〔2026〕1号）明确提出，要以“以学生为主体、以兴趣为导向、以实践为路径”为总体要求，引导学生经历“提出问题—设计方案—搜集分析证据—得出结论并解释—制作改进—交流反思”的完整任务链条，推动科学教育育人方式发生深层变革^[2]。这一政策导向直指当前科学教育的核心痛点：知识传授有余而实践体验不足，学生能在试卷上回答“这个实验说明了什么原理”，却鲜有机会真正走进科学的现场，用眼观察、用手操作、用脑思考。

科技馆作为重要的校外科学教育阵地，其沉浸式展项、互动式体验与跨学科属性，天然契合“做中学”的核心理念。然而，当前多数学校组织的科技馆研学仍停留在“走马观花、只看不玩”的浅层阶段，学生缺乏深度参与与自主探究的空间，研学效果大打折扣。

如何在有限的时间内，让科技馆研学从“到此一游”走向“深度探究”？如何让抽象的课本知识在真实场景中被激活、被建构、被内化？本文以齐齐哈尔市科技馆初二学生研学实践为例，探讨基于“做中学”理念的科技馆研学实施路径与育人成效。

二、理论基础：“做中学”任务链条与科技馆研学的耦合逻辑

“做中学”领航行动指南的核心，在于将科学教育从“教师讲、学生听”的单向传递模式，转变为“学生做、教师导”的探究建构模式。其任务链条涵盖六个环节：提出问题、设计方案、搜集分析证据、得出结论并解释、制作改进、交流反思^[1]。这一链条本质上是对科学探究过程的完整还原，其精髓在于让学生在真实问题的驱动下，经历完整的认知建构过程。

科技馆研学与“做中学”任务链条之间存在天然的耦合关系。首先，科技馆的互动展项本身就是一个个“待解之谜”——机器人如何保持平衡？液氮为何能产生大量白雾？静电放电是如何发生的？这些问题天然地激发了学生的好奇心与探究欲，构成了任务链条的起点——“提出问题”。其次，科技馆提供了丰富的观察、操作与验证条件，学生可以在展项前反复试验、比较不同条件下的实验结果，这对应了“搜集分析证据”与“得出结论并解释”的环节。再次，学生在体验过程中自发形成的讨论、追问与反思，实质上完成了“交流反思”的环节。

具身认知理论进一步为这一耦合关系提供了学理支撑。如果说“做中学”任务链条解决了“怎么做”的操作框架，具身认知则从认知机理上解释了“为什么这样做有效”——即身体参与和环境互动如何促进知识的深层内化。该理论认为，认知并非大脑的孤立运算，而是深深植根于身体与环境的互动之中^[3]。当学生亲手触摸静电装置、亲眼观察液氮实验、亲身体验轨道滚球的运动规律时，科学知识不再是抽象的符号系统，而是通过多感官通道被“刻入”身体的记忆。这种具身化的学习体验，远比单纯的课堂讲授更能激发深层认知与持久记忆。

三、实践路径：基于“做中学”的科技馆研学实施

（一）研学准备：从“任务驱动”到“兴趣唤醒”

本次参与研学的两个班级均为初二年级普通教学班。在出发前，教师并未布置繁重的“研学任务单”或硬性的“作业要求”，而是提出了一个开放性的目标：每人至少认真体验一个展项，回来之后用自己的话讲给大家听。

这一设计的考量在于：初二学生正处于好奇心旺盛但容易被应试压力消磨的阶段。过多的任务要求反而可能让学生产生“又要写作文”的抵触心理，削弱研学的内在驱动力。相反，以“讲故事”为出口，既保留了学习的开放性，又为学生预留了自主选择的余地——他们可以根据自己的兴趣选择最打动自己的展项，从而在“做中学”的第一环——“提出问题”上，真正实现由内而外的动机驱动。

（二）现场实施：沉浸式体验中的“做中学”落地

1. 机器人表演区：从“看热闹”到“问门道”

机器人表演区是本次研学的第一站。几台机器人随着音乐节奏做出转身、挥手、点头等动作，甚至模仿街舞的机械舞步。学生们围坐在表演区前方，前排的孩子身体不自觉地前倾，目光紧盯着机器人的每一个动作。

值得关注的是，学生在观看过程中的自发追问。一名女生在赞叹机器人动作精准之余，脱口而出：“它是靠什么控制平衡的？”这一问题恰好触及了机器人技术的核心原理——陀螺仪与姿态控制。教师没有急于给出答案，而是示意她去旁边的展板寻找线索。这一教学决策体现了“做中学”的精髓：教师的角色不是知识的搬运工，而是学习支架的搭建者。学生在自主探寻答案的过程中，不仅获得了知识，更重要的是习得了“遇到问题如何寻找解决方案”的方法论。

2. “海豚博士科学实验室”：震撼体验中的认知建构

在液氮倒入容器的瞬间，大量白色烟雾翻涌而起，两名学生几乎同时发出‘哇’的惊叹。实验员顺势讲解了液氮的极低温度特性及干冰升华原理。这些知识点虽已在课本中出现，但此刻通过视觉与听觉的双重刺激（低温产生的白雾、升华时的声响）被赋予了具象的感知维度。依据具身认知理论，当知识通过多感官通道进入认知系统时，其记忆留存率远高于单一的文本输入。^[4]

3. 静电实验台：从“旁观者”到“参与者”的角色转换

静电互动实验区前围了一圈学生。实验员在讲解静电放电原理后，邀请一位同学亲手操作。短暂的安静后，鹤鸣二班一个平时性格偏安静、课堂上很少主动发言的女生举起了手。她在实验员的指导下，把手放在静电发生装置上，当静电放电现象发生时，她的头发微微飘了起来。

这个看似微小的瞬间，蕴含着深刻的教育意义。对一个安静的孩子而言，在一个安全的、鼓励探索的环境里勇敢地举起手，这件事的意义或许比一百道物理题都大。实验结束后，她主动与同学讨论起静电和电磁之间的关系——这一刻，物理课本上的知识点不再抽象，它变成了一段真实的体验和记忆。这正是“做中学”所追求的：让学生在亲身实践中完成从“知”到“信”再到“行”的递进转化。

4. 物理互动展项：自主探究中的科学思维萌芽

在“看得见的声波”“齐出直线”等物理互动展项前，两名女生正在反复操作一个轨道滚动物体的互动装置。她们把小球放在不同形状的轨道上，观察球体运动轨迹的变化，然后交换角色重复试验。没有人在旁边督促她们“做笔记”或“写研学报告”，但她们做得非常认真——蹲下身子平视轨道高度，眯着眼睛观察球的运动路线，嘴里念叨着“果然是直的”。

当教师问及发现时，一名女生抬起头说：“老师，同一个球，轨道不同，滚出来的效果就不一样。这是不是跟课本上说的摩擦力有关系？”教师回应：“你刚才做的，就是科学家做的事——观察、比较、提出假设。”这一对话揭示了“做中学”的核心价值：学生在自主探究中，不仅获得了知识，更重要的是经历了科学思维的真实生长。

5. 化学实验演示区：从“看热闹”到“想动手”的跨越

化学实验演示区展示了液体在不同条件下发生颜色变化的“调色秀”。一名男生在观看过程中忍不住问道：“这跟做实验一样吗？我们自己在教室里能做吗？”这个问题表明，学生已经不满足于“看”，而是产生了“做”的冲动。这种从“旁观”到“参与”的意愿转变，正是“做中学”得以真正发生的心理前提。

（三）总结互动：从“个体体验”到“集体建构”

参观结束后，馆方安排了简短的总结互动环节。学生们的提问热情出乎意料——多人同时举手，问题从简单的“这是什么”延伸到复杂的“为什么会这样”。一名学生问：“液氮的温度那么低，为什么我们站在旁边感觉到的只是凉，而不是被冻伤？”这一问题涉及热传导、安全距离、温度衰减等多个物理概念，其思维深度远超日常课堂提问水平。这表明，当学生的好奇心被真正激发时，他们的思维深度会超出教师的预期。

四、育人成效与反思

（一）育人成效

本次科技馆研学在学生层面呈现出三方面的积极变化。其一，科学兴趣有所提升。研学结束后，多名学生主动查阅了机器人控制、液氮特性等相关科普资料，部分学生在物理随堂笔记中写下了关于摩擦力、运动轨迹

等问题的个人思考，篇幅超过日常笔记的常规内容。其二，跨学科意识初步萌发。学生在科技馆中接触了机器人技术、静电与电磁感应、化学反应、声学可视化等多个领域的知识。在后续课堂讨论中，部分学生开始将不同学科的知识联系起来，不再将物理、化学、生物视为彼此孤立的科目，而是能够就同一现象提出多角度的解释。其三，自信心与表达意愿有所增强。以静电实验台前主动举手体验的那位女生为例，研学结束后她在物理课堂上主动回答问题的次数较此前明显增加。一次积极的亲身参与，对部分性格内向的学生而言，其激励作用可能超过常规的课堂表扬。

（二）实践反思

本次研学实践也带来了若干值得深思的教育启示。

第一，关于“做中学”的实现条件。“做中学”的真正落地，需要三个前提条件：一是开放的探究空间，允许学生自由选择、自主操作；二是安全容错的心理环境，让学生敢于尝试、不怕犯错；三是适时的教师引导，在关键时刻提供支架而非直接给出答案。科技馆天然具备前两个条件，而第三个条件则需要教师的专业判断与即时决策。

第二，关于教师的角色转换。在科技馆的展厅里，教师不再是管理者、讲授者、评价者，而是观察者、陪伴者、学习支架的搭建者。这种角色的转换，让教师看到了学生在课堂之外的另一面——不是一个个需要被纠正的“问题学生”，而是一个个对世界充满好奇的、鲜活的、正在成长的少年。这种视角的转换，对教师的专业成长同样弥足珍贵。

第三，关于研学与课堂的衔接。如何将科技馆研学的体验成果有效转化为课堂教学的持续动力，仍是需要进一步探索的课题。本次研学中，学生在物理课上表现出更高的参与度与思考深度，但这种积极效应的持续周期有多长、如何通过后续课程设计加以巩固，仍需长期跟踪研究。

五、结论与展望

本次基于“做中学”理念的科技馆研学实践表明，当学生真正走进科学的现场，在沉浸式环境中自主观察、操作、提问、讨论时，科学教育的效果远远超出了传统的课堂讲授。科技馆研学不是课本之外的“附加题”，而是让课本知识“活起来”的催化剂。

本次研学中，学生在物理课堂上的参与度与思考深度均有明显提升。不过，这种积极效应的持续周期仍有待长期追踪，如何通过后续课程设计加以巩固也需进一步探究。当前分析主要依托教师现场观察与学生课后反馈，尚未引入量化测评工具进行系统验证，相关结论暂属初步经验总结，后续仍需通过更严谨的测评设计加以检验。

展望未来，学校可进一步探索“科技馆研学+课堂延伸”的系统化课程设计，将科技馆的展项资源与课程标准进行对接，形成“课前预热—现场体验—课后深化”的完整闭环。同时，可借鉴“金种子科技研学教联体”的协同机制^[5]，与科技馆建立长期合作关系，开发系列化研学课程，让科技馆研学从“一次性活动”走向“常态化课程”，真正实现科学教育“做中学”的育人目标。

参考文献：

- [1] 教育部等十八部门. 关于加强新时代中小学科学教育工作的意见[Z]. 2023.
- [2] 教育部办公厅. 义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南[Z]. 2026.
- [3] 叶浩生. 具身认知的原理与应用[M]. 北京: 商务印书馆, 2017.
- [4] 李吉林. 情境教育精要[M]. 北京 教育科学出版社, 2016.
- [5] “金种子科技研学教联体”在哈尔滨揭牌成立[EB/OL]. 人民网, 2026-05-20.