

以项目化学习落实科学教育“做中学”部署

崔鸿　华中师范大学

湖北名师工作室

目 录

一、政策解读

二、以项目化学习落实“做中学”

一、政策解读

一、政策解读

（一）背景

为深入贯彻党的二十大、二十届历次全会和全国教育大会精神，全面落实《教育强国建设规划纲要（2024－2035年）》部署要求，2026年7月29日，教育部办公厅印发《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》。

面向义务教育阶段学生开展科学教育“做中学”领航行动，加强**科学探究实践**，全面提升学生科学素养，服务教育强国、科技强国、人才强国建设。

信息名称： 教育部办公厅关于印发《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》的通知
信息索引： 360A29-05-2026-0001-1 **生成日期：** 2026-07-30 **发文机构：** 教育部办公厅
发文字号： 教监管厅〔2026〕1号 **信息类别：** 基础教育
内容概述： 教育部办公厅关于印发《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》的通知

教育部办公厅关于印发《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》的通知

教监管厅〔2026〕1号

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），新疆生产建设兵团教育局：

现将《义务教育阶段科学教育“做中学”领航行动指南》印发给你们，请结合实际认真贯彻执行。

教育部办公厅

2026年7月29日

湖北名师工作室 网址：http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202608/t20260803_1445982.html

（二）总体要求

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实习近平总书记关于在教育“双减”中做好科学教育加法的重要指示精神，紧扣立德树人根本任务，以学生为主体，**以兴趣为导向**，**以实践为路径**，推动科学教育育人方式变革，激发青少年好奇心、想象力、探求欲，回答好科学教育加法“加什么、怎么加”的问题。

强化育人导向，引领广大学生关注**生产生活实际**，了解**科技发展实践**，**树立科技自信**，**涵养报国情怀**；面向全体学生，遵循认知规律，注重因材施教，优化**科学教育内容与方式**，提高适宜性和实效性；加强统筹推进，健全协同育人机制，因地制宜整合利用校内外资源，推动学校主阵地与社会大课堂有机衔接，不断开创科学教育新局面。

（三）目标与内容

用科学的眼光
观察世界
用创新的力量
创造未来

不同学段科学学习表现

科学
让生活更美好

小学学段

在观察中发现　在实践中成长

01 提出问题与方案
- 能基于对身边现象的观察和体验，提出可探究的科学问题，能识别变量，制订简单的探究方案。

02 获取证据与科学思维
- 能初步运用实验、调查等方式获取信息，并运用分析、比较、概括、推理等科学思维方法得出初步结论。

03 设计制作与实践
- 能安全使用常见工具，设计制作简易作品。

04 态度、责任与价值观
- 激发探索世界的好奇心和想象力，乐于动手实践和展示分享，了解科学、技术、社会、环境之间的相互影响，体会科技改变世界，萌发科技报国意愿。

初中学段

在探究中深化　在实践中担当

01 提出问题与方案
- 能基于真实情境，提出可探究的科学问题和假设，能应用控制变量方法，制订比较完整的探究方案。

02 获取证据与科学思维
- 能运用查阅资料、探究实验、实地调查等方式获取证据，并运用分析综合、推理论证、模型建构等科学思维方法处理信息，得出结论。

03 设计制作与实践
- 能运用多学科知识与技能，将解决问题的想法或创意付诸实践，设计制作作品，通过总结与反思，尝试不断改进。



04 态度、责任与价值观
- 具有探索世界的好奇心、想象力、探求欲，养成严谨求实、质疑创新、合作分享等科学态度，形成珍爱生命、热爱自然、推动可持续发展的社会责任感，涵养科技报国情怀。

科学启迪智慧　实践创造未来　让科学点亮更美好的明天

习，
解释
思维

家义
色，

目式学
结论并
的科学
础。

结合国
办学特

（三）目标与内容


生命健康
健康的现在 成就更美好的未来！
健康第一·身心全面发展
1 人体结构与功能
认识人体的结构层次，了解各系统的功能及其相互协调。
2 疾病预防与免疫
了解常见传染病与非传染病，掌握预防方法，增强免疫力。
3 营养与健康
了解合理膳食的重要性，形成均衡营养的饮食习惯。
4 健康生活方式
养成良好的作息习惯，积极参加体育锻炼，关注视力健康和心理健康。
健康的身体 阳光的心灵 更精彩的人生
融合课程
科学
生命系统的结构层次 生物体的稳态与调节
生物学
人体生理与健康
化学
化学与健康
体育与健康
健康教育
探究实践任务
科学护眼
保护视力 科学用眼
抑菌防护
学习预防 科学防护
健康饮食
合理膳食 营养均衡
运动防护
积极锻炼 安全运动
育人目标 价值导向
帮助学生理解生命现象、健康规律及其科学依据。
树立珍爱生命、健康生活的价值观。
成为健康中国的实践者，为自己、家庭和社会的美好未来贡献力量。


生态环境
绿水青山 就是金山银山
尊重自然·顺应自然·保护自然
1 生物多样性探究
观察身边的动植物，了解生物多样性及其与环境的相互关系。
2 资源循环利用
树立节约资源的意识，开展垃圾分类与回收利用，践行绿色低碳生活。
可回收物
厨余垃圾
有害垃圾
其他垃圾
3 生态保护修复
了解生态系统的脆弱与重要性，学习土壤修复、湿地保护和植被恢复的方法。
4 植被建造与生态气象观测
开展绿植培育与生态建造实践，了解水肥调控和气象观测，关注天气与生态环境。
人与自然和谐共生 共建美丽地球家园
融合课程
科学
• 生物与环境的相互关系
• 人类活动与环境
地理
• 认识全球
• 认识区域
生物学
• 生物的多样性
• 生物与环境
探究实践任务
生物多样性
图谱绘制
废旧物品
创意利用
土壤检测
与修复
绿植生态
水肥调控
育人目标 价值导向
引导学生树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念。
体悟人与自然和谐共生的价值，增强生态文明意识和社会责任感。
积极参与美丽中国建设，为建设人与自然和谐共生的现代化贡献力量。

（三）目标与内容


地球奥秘
从地球出发
探索更广阔的宇宙
探索深地深海 · 建设宜居地球
1 宜居地球建设
认识地球的自然环境与生态系统，
探究人与自然和谐发展的路径。
2 地质探测
探索地球的内部结构、地表地貌与
地质过程，了解地震、火山等地质现象。
3 海洋探索
探索海洋的结构、资源与生态，
了解深海探测技术与海洋科学前沿。
4 宇宙视野与宜居行星
从宇宙的视角认识地球，了解行星系统
与宜居行星的寻找，思考人类的未来家园。
认知地球 探索自然 守护家园 面向未来
融合课程
科学
地球系统 / 生命系统的构成层次
地理
地球的宇宙环境
物理
运动和相互作用
探究实践任务
生态模拟
潜水器原理探究
模拟地震波探测
寻找宜居行星
育人目标 价值导向
帮助学生初步建立对地球内部和海洋的基础认知。
感悟我国深地深海探测工程背后的自主创新精神。
认识探索自然奥秘和维护国家资源安全的重要意义。


航空航天
探索浩瀚宇宙
建设航天强国
空天报国 · 空天强国
1 航空实验与气流研究
通过实验探究气流规律，了解机翼结构
与飞行动力，体验航空科技的魅力。
2 航空电子与飞行原理
了解飞行控制原理与航空电子系统，
认识飞行仪表，体验科技保障飞行安全。
3 火箭发射与回收
了解火箭的构造与发射过程，
学习发射、分离与回收技术，
感受航天工程的伟大。
4 空间站运行与深空探索
了解空间站的构成与运行，
探索月球与火星等深空目标，
感受人类探索宇宙的无限可能。
仰望星空 脚踏实地 探索未知 创造未来
融合课程
科学
• 宇宙中的地球
• 技术、工程与社会
• 工程设计与物化
物理
• 运动和相互作用
• 能量
化学
• 化学与社会
探究实践任务
水火箭制作发射
简易模型飞机组装
模拟火星植物培育
机翼性能测试
育人目标 价值导向
培养学生的工程思维、系统思维与创新思维。
树立“空天报国、空天强国”的理想与情怀。
主动探索未知，勇于担当，为建设航天强国和人类命运共同体贡献力量。

（三）目标与内容


新兴产业
绿色发展 · 产业变革 · 工程创新
科技创新驱动 建设更美好的未来
1 新材料
了解材料的性能、结构与性质，通过对比实验认识新材料的应用价值。
对比实验
2 新能源
认识太阳能、风能等清洁能源，了解新能源的开发与利用。
H2
3 工程建造
了解桥梁、水利工程等基础设施的设计与建设，认识工程建造在社会发展中的重要作用。
4 绿色融合产业
了解风光互补、绿色制造等新兴产业模式，认识产业协同发展对经济与环境的积极意义。
创新驱动 绿色发展 建设美好未来
融合课程
科学
物质的结构与性质 技术、工程与社会
物理
运动和相互作用 能量
化学
化学与社会
劳动
生产劳动
探究实践任务
材料性能比较
比较不同材料的性能与应用
太阳能发电
设计与实践 太阳能发电装置
风光互补利用
探究风能与太阳能的协同利用
水利工程探索
了解水利工程原理与生态价值
育人目标 价值导向
引导学生认识新兴产业绿色化、融合化、智能化的发展特征。
培养学生的工程思维、创新意识和解决实际问题的能力。
体会产业变革对人民生活和社会发展的重要作用，树立科技强国、绿色发展的责任担当。


人工智能
AI
智慧学习 · 智慧社会 · 安全应用
用人工智能 让学习更高效 让社会更美好
1 认识人工智能
了解人工智能的概念、发展历程和基本原理，认识机器学习与智能系统。
机器学习
智能系统
2 智能传播
了解智能推荐、信息传播的特点，掌握数字沟通的方法，提升信息素养。
3 智能识别
了解图像识别、语音识别等技术，认识智能感知系统在生活中的应用。
图像识别
语音识别
感知系统
4 智能规划
了解路径规划、学习规划和任务决策，体验人工智能在解决问题中的作用。
路径规划
学习规划
任务决策
智能让学习更高效 让生活更便捷 让社会更美好
融合课程
信息科技
人工智能与智慧社会
探究实践任务
认识人工智能
智能传播
智能识别
智能规划
育人目标 价值导向
提升学生的数字意识、计算思维、数智化学习与创新、智慧社会责任等核心素养。
了解人工智能带来的伦理与安全挑战，形成正确的价值观。
掌握安全规范使用人工智能的方法，增强适应智能时代的能力，做负责任的数字公民。

一、政策解读

“生命健康”主题

学段	任务名称	任务要求	实施建议	建议课时
4-6年级	科学护眼	以青少年近视防控为背景，围绕视力健康问题开展探究实践。通过完成本任务，提升数据收集、动手实践的能力，形成主动爱眼护眼的健康观念，提升守护健康的社会责任意识。	1.提出问题：学生观察身边同学用眼情况，结合班级视力数据等素材，思考为什么有同学会戴眼镜、为什么要做眼保健操、如何保护视力等。 2.实验探究：学生围绕感兴趣的方向提出可探究的问题并开展实验。如，针对“为什么会近视”问题，可使用卡纸、透镜等简易材料动手模拟，解释近视成因。 3.设计制作：基于不同的场景（如课堂、家庭），学生利用废旧材料创意设计与制作科学护眼工具（如坐姿矫正支架、护眼提醒卡等），通过测试反馈优化护眼工具。 4.交流分享：展示并讲解护眼工具、科普护眼方法等。	4-6课时
4-6年级	抗击健康隐形“入侵者”	以致病微生物威胁人体健康为背景，围绕微生物检测和入侵防控等问题开展探究实践。通过完成本任务，理解微生物与健康的关系，树立科学卫生观念与健康守护责任意识，以实际行动维护公共卫生。	1.提出问题：同学间交流生活卫生习惯，思考为什么要洗手、微生物和人类健康有什么关系等。 2.实验探究：学生围绕感兴趣的方向提出可探究的问题并开展实验。如，针对“如何发现微生物”问题，可采集身边样本，进行微生物培养，用荧光粉模拟微生物传播，观察并记录。 3.设计制作：利用天然抑菌物，自制抑菌防护产品，进行效果验证与优化。如果任务完成没有达到预期效果，做好分析总结。 4.交流分享：讲述研究过程，介绍自制抑菌防护产品说明书。	4-6课时
7-9年级	健康饮食	以青少年饮食健康为背景，引导学生围绕饮食结构与饮食习惯等问题开展探究实践。通过完成本任务，理解健康饮食对身体的重要作用，掌握评估与改善饮食结构、饮食习惯的基本方法，增强科学饮食意识，养成关注健康的责任感，成为健康生活方式的倡导者与传播者。	1.提出问题：学生查阅体质健康监测数据，调查同学们日常生活中关于食物中营养成分的认识偏差，思考日常饮食对健康有什么影响、怎样的饮食结构更健康等。 2.实验探究：学生围绕感兴趣的方向提出可探究的问题并开展实验。如，针对“食物营养成分变化”问题，可查阅资料、自主选材，设计并实施对照实验，探究不同食物中特定营养成分的含量，以及不同加工、储存方式对食物中营养成分含量的影响。 3.设计制作：依据人体必需营养物质及能量摄入与消耗的动态平衡，综合考量时间与经济成本，拟定可行的健康饮食方案。 4.交流分享：结合研究结果，交流分享健康饮食方案，面向公众（如社区居民）开展健康饮食科普宣传，提出健康饮食倡议。	4-5课时
7-9年级	运动防护	以校园运动为背景，围绕运动损伤防护问题开展探究实践。通过完成本任务，了解运动防护的基础原理和方法，形成科学运动安全观念。	1.提出问题：学生分享参与校园各类体育运动的经历，思考有哪些常见的运动损伤、为什么要科学热身、有哪些运动防护措施等。 2.设计制作：学生自主选择某一防护装备（如头盔、护膝等缓冲护具），完成资料查阅、方案设计、原型制作与测试优化。 3.交流分享：在班级组织科学运动倡议活动，交流科学运动小妙招。	4-6课时

（四）“做中学” 的发展

理论诞生 1

传承与分化 2

在中国的发展 3

（四）“做中学” 的发展

第一阶段：理论诞生

“做中学”（Learning by doing）是美国教育家杜威所提出的一个重要教育理念，是杜威实用主义教育思想的核心命题。

他认为：“做中学”是儿童的**自然发展进程**的开始，是儿童的天然欲望的表现，是儿童的**真正兴趣**的所在。

学习来源于行动，人在行动遇到问题，产生思维，再反思行动，获得知识。

杜威提出五步教学法：安排真实的情景（创设情景）、在情景中要有刺激思维的课题（明确问题）、有可利用的资料以做出解决疑难的假定（提出假设）、从活动中去证验假定（解决问题）、根据证验成败得出结论（检验假设）。

（四）“做中学” 的发展

第二阶段：传承与分化

进步主义教育运动

课程应以**儿童的活动**为中心，必须与儿童的生活相沟通，以儿童为出发点、为中心、为目的。杜威思想在美国大范围实践，活动课程、项目教学流行。

克伯屈在继承杜威“做中学”基础上提出**设计教学法** 学生自主确定目的、计划、动手实施、评价结果，把做中学落实到教学中。

发现学习

布鲁纳在吸收做中学思想上提出**发现学习**，强调学生**主动探究**，但更重视学科结构。

（四）“做中学” 的发展

第三阶段：在中国的发展

“做中学” 传入中国。陶行知提出“**教学做合一**”。陶行知：行是知之始，知是行之成，教学做合一，把 “做” 放在第一位，适合中国平民教育。

21世纪新课程改革以来，“做中学” 逐渐演变为**科学探究**、**科学实践**、综合实践活动、**项目化学习**等。

我国科学课程标准直接出现“做中学”，强调动手探究，同时鼓励科学-技术-工程一体化。

（五）“做中学” 的价值

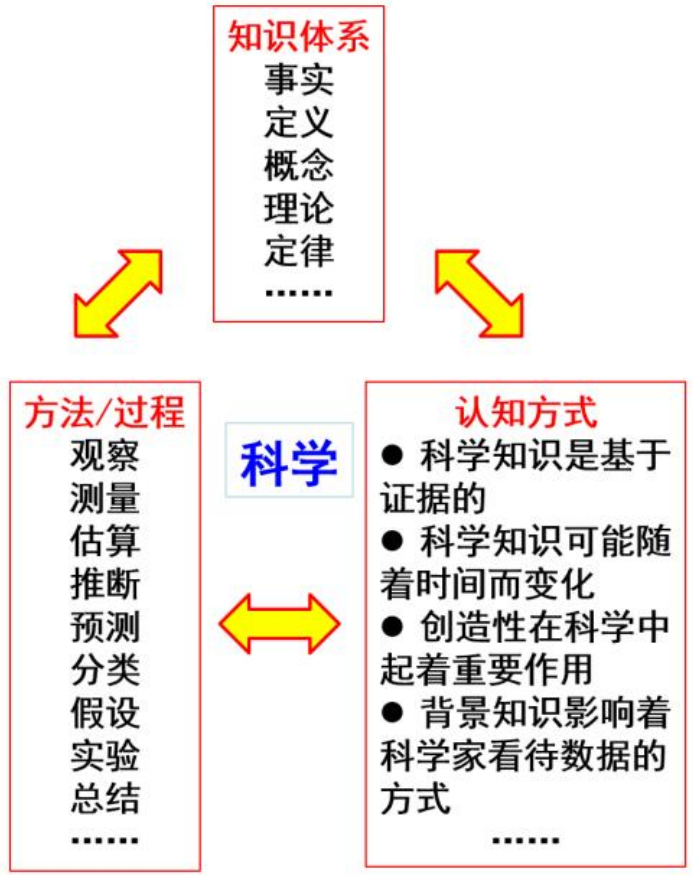
“做中学”的核心不是简单的动手，是在**动手实践活动中驱动思维参与**，让学生经历完整**科学探究**过程，手脑协同建构知识。

回归科学的本质

落实学生主体地位，保护好奇心，培养问题意识

实现手脑结合，发展核心素养

打通知识与现实生活，实现知识迁移



（六）案例

绘制生物多样性图谱

"水泥操场最干净，是最好的环境"？

——《校园生物大搜查》科学探究课例分析：当"生态环境"主题遇上样方调查

课前的一次"校园生物认知调查"，我收集到四条在小学生中流传甚广的说法：**"校园里虫子越少越好，最好一只都没有""杂草是坏的，应该全部除掉""水泥操场最干净，所以是最好的校园环境""花只是好看，跟别的生物没关系"。**

它们听起来像常识，甚至像"爱护校园"的正确姿势。但它们经得起检验吗？在"做中学"领航行动"生态环境"主题的"绘制生物多样性图谱"任务中，我没有急着纠正，而是把这些问题原封不动地交给学生——5 个课时里，他们当了一回"校园生态调查员"，用样方框、温度计和一支红笔，把这些说法一一"请"上了审判席。

课程锚点：《义务教育科学课程标准（2022年版）》4—6 年级（按 5—6 年级学业要求设计）——制订较完整探究计划、控制变量启蒙、用统计图表记录整理数据、比较分类与推理论证、态度责任（人与自然和谐共生）；参照 NGSS 3—5 学段科学与工程实践（SEP）进阶。

解密潜水器

"重的沉、轻的浮"？
一块大塑料和一艘橡皮泥船，给这条老话开庭

——《解密潜水器》科学探究课例分析：当"地球奥秘"主题潜进一只水桶

课堂是从 3 分钟视频开始的："深海勇士"号下潜、悬停、上浮，上浮前还做了一个"抛掉压载"的动作。教师顺势报出一串数字：**"蛟龙"号 7062 米（2012 年）、"深海勇士"号 4500 米级关键部件国产化率超 95%、"奋斗者"号 10909 米坐底马里亚纳海沟（2020 年）**——我国成为世界上少数具备全海深载人探测能力的国家。

数字之后，问题抛给孩子：潜水器没有鱼鳍，是怎样沉到几千米深、又能自己浮上来的？课前的说法调查里，有两条"常识"被反复提及：**"重的沉、轻的浮""潜水器是靠'像鱼一样鼓起来、瘪下去'来沉浮的"。**它们可靠吗？在"做中学"领航行动"地球奥秘"主题的"解密潜水器"任务中，学生当起了"少年潜水器设计师"，从一只水桶出发，走完"研究沉浮 → 设计模型 → 迭代改进 → 发布会"的全程。

课程锚点：《义务教育科学课程标准（2022年版）》4—6 年级（按 5—6 年级学业要求设计）——提出研究假设、控制变量实验设计、统计图表记录数据、技术与工程"明确问题→设计→实施→迭代→验证"；参照 NGSS 3—5 学段科学与工程实践（SEP）进阶。浮力原理采用"定性 + 简易定量"处理，不引入公式推导。

（六）案例

项目	内容
课题名称	太阳能发电
适用年级	4-6 年级（小学高段）
课时安排	6 课时（做中学·七阶段完整闭环）
核心概念	太阳能通过光伏效应转化为电能；光照强度、光照角度、受光面积共同决定发电效果；绿色电能可驱动用电器，体现低碳环保价值
跨学科关联	科学（能量转化+光）+数学（变量测量与数据对比）+技术（电路搭建与测试）+语文（绿色低碳宣讲文案）
探究模式	做中学·七阶段完整闭环
教学教材	详见小组工作单·探究方案表——材料清单

领航行动-科学教育"做中学...

新兴产业_太阳能发电_做中学教学设计

新兴产业_太阳能发电_做中学小组工作单

新兴产业_太阳能发电_做中学个人工作单

二、以项目化学习落实“做中学”

（一）项目化学习概述

1.项目化学习的内涵

学者	内涵
美国巴克教育研究所	项目化学习是精心设计**项目作品**、**规划**和**实施项目任务**的**过程**，也是对**真实**、**复杂问题**的**探究过程**，在这个过程中，学生可以掌握知识与技能。
克拉耶克	项目化学习是指教师通过**驱动性问题**组织、引导、展开教学活动，学生在这些活动中相互合作、运用新的学习技术去参与**探究**以解答问题，开发和呈现表征问题解决的**成果**。
Cocco	从理论基础入手认为项目化学习是以建构主义为理论基础的，以学生为中心的、围绕特定学习情境的一种独特的**教学形式**。
Richmond	从问题解决方式定义，认为项目化学习是一和新的**学习模式**，它把重点放在以协作的方式解决问题上，通过创造活跃、协作的学习氛围提高学生的学习自信心，围绕**学科核心概念**和原则设置任务，使学生参与问题解决和推理活动，自主建构自己的知识并产生**学习产品**。
Fisher	从学习过程角度进行阐释，认为项目化学习是一种学生需要通过**提出问题**、**提炼问题**，**设计方案**并进行调查，**收集分析**和**解释信息与数据**，得出结论并报告研究发现建构知识的过程。

[1][美]巴克教育研究所著.项目学习教师指南[M].任伟译.北京:教育科学出版社,2008.
[2][美]克拉耶克等著.中小学科学教学-基于项目的方法与策略[M].王磊等译.北京:高等教育出版社,2004.
[3]Cocco,Sandra."Studentleadershipdevelopment:Thecontributionofproject-basedlearning."UnpublishedMaster’sthesis.RoyalRoadsUniversity,Victoria,BC(2006).
[4]Richmond,Gail,andJoanneStriley."Makingmeaninginclassrooms:Socialprocessesinsmall-groupdiscourseandscientificknowledgebuilding."JournalofResearchinScienceTeaching:TheOfficialJournaloftheNationalAssociationforResearchinScienceTeaching33.8(1996):839-858.
[5]Fisher,Dahlia,Y.S.Kusumah,andJ.A.Dahlan."Project-basedlearninginmathematics:Aliteraturreview."JournalofPhysics:ConferenceSeries.2020.

（一）项目化学习概述

1.项目化学习的内涵

学者	内涵
刘景福	项目化学习是以**学科概念**和**原理**为中心，以**制作作品**并将作品给客户为目的，在真实世界中借助多种资源开展探究活动，并在一定时间内解决一系列相互关联着的问题的一种新型的**探究性学习模式**。
高志军	基于项目的学习就是学习过程围绕某个具体的**学习项目**，充分选择和利用最优化的**学习资源**，在**实践体验**、**内化吸收**、**探索创新**中获得较为完整和具体的知识，形成专门的技能和得到充分发展的学习。
罗莹	项目化学习是以**课程标准**为依据，以**项目**为载体，以**成果**为标志，在项目化学习实施的过程中将教学内容的学习与学科核心素养的发展融为一体，以**问题驱动**的**合作探究**方式进行教与学的**教学模式**。
夏雪梅	学生在一段时间内对与学科或跨学科有关的**驱动性问题**进行深入持续的探索，在调动所有知识、能力、品质等**创造性地解决新问题**、**形成公开成果**中，形成对核心知识和学习历程的深刻理解，能够在新情境中进行迁移。
李玉霞	“项目化学习”是指教师依据**课程标准**，综合考虑学生的经验**设计驱动问题**，学生运用已有知识经验浏览相关资源，确定主题和子问题，开展主题**探究活动**，通过精心设计最终**作品**，展示探究成果。
常咏梅	基于项目的学习旨在通过**解决问题**的实践而学习，其最终产出在外部体现为**制品**，在内部认知层面体现为学生**认知图式的改变**，从而实现有意义的学习。

[1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002,(11):18-22.
[2]高志军,陶玉凤.基于项目的学习(PBL)模式在教学中的应用[J].电化教育研究,2009(12):92-95.
[3]罗莹,谢晓雨,韩思思,等.中学物理教学新模式:基于项目的教学[J].课程.教材.教法,2021,41(06):103-109.
[4]夏雪梅.项目化学习设计:学习素养视角下的国际与本土实践[M].北京:教育科学出版社,2018.
[5]李玉霞,田科.国内项目学习现状与发展刍议[J].江西教育,2013(33):9-10.
[6]常咏梅,李馥蕙,危齐敏.基于PBL的混合学习活动设计研究[J].电化教育研究,2023,44(03):122-128.

（一）项目化学习概述

1.项目化学习的内涵

项目化学习是一种以学生为中心的教学模式，是学生**从真实世界中的基本问题出发**，围绕复杂的、来自真实情境的主题，以小组方式进行周期较长的开放性探究活动，完成一系列诸如**设计、计划、问题解决、决策、作品创建以及结果交流**等学习任务，并最终达到知识建构与能力提升的一种教学模式。

（一）项目化学习概述

2.项目化学习的黄金标准

项目化学习的黄金标准包含以下七个部分：

1 具有挑战性的问题

2 持续探究

3 真实性

4 学生的发言权和选择权

5 反思

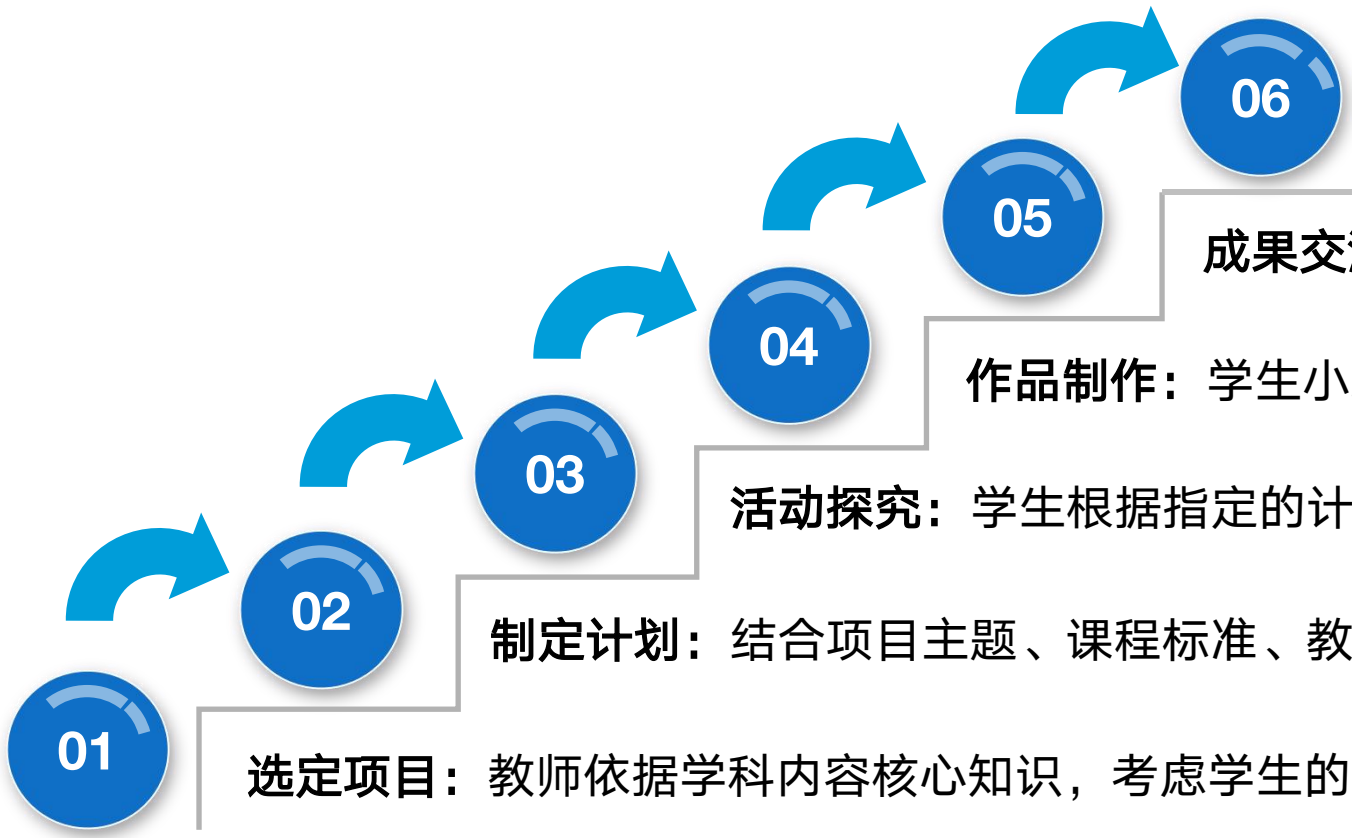
6 评价与修改

7 公开展示与分享



[1] Larmer J, Mergendoller J, Boss S. Setting the standard for project based learning[M]. Ascd, 2015:24-53.

（二）项目化学习的设计流程



选定项目：教师依据学科内容核心知识，考虑学生的现有的发展水平制定项目或者和学生一起选择项目

制定计划：结合项目主题、课程标准、教材内容及学生的学情，设计项目任务或任务清单

活动探究：学生根据指定的计划分组合作、自主探究、完成项目任务

作品制作：学生小组利用可用材料完成项目成品的制作

成果交流：整理资料，形成作品，进行交流、展示

活动评价：过程性评价与表现性评价结合

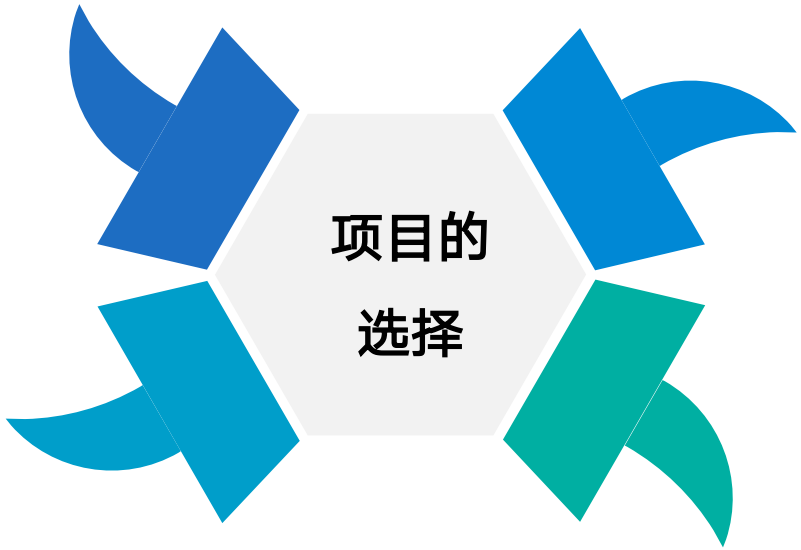
[1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11):18-22.

（二）项目化学习的设计流程

1.选定项目

A 是否和学生日常的生活相关

B 项目是否丰富，值得学生探究



C 学生是否有能力开展该项目的学习

D 学校是否有能力对该项目学习进行检测

[1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11):18-22.

（二）项目化学习的设计流程

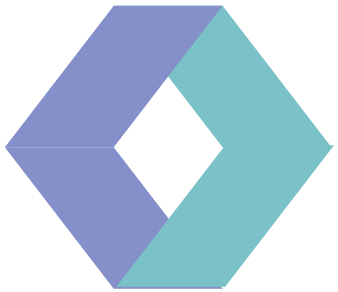
2.制定计划

计划的内容教师需要关注到**学习时间的详细安排**和**活动计划**。

时间安排

对学生的项目学习所需的时间作一个总体规划，做出一个详细的时间流程安排。

项目化学习计划



活动设计

对基于项目的学习中所涉及的活动预先进行计划，如采访哪些专家，人员的具体分工，从什么地方获取资料等。

[1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11):18-22.

（二）项目化学习的设计流程

3.活动探究

如何让实践活动持续展开，其中会遇到两个关键问题：

一是同伴之间的协同学习；二是研究问题难点突破的知识和方法储备。

项目化学习需要小组成员全程协作，但实际教学中经常会出现个别“学霸”或少部分学生代替全体学生，**教师需要关注真正的协作和合作学习是否得到落实。**

提供激发每一位学生参与的协作支架

项目实践进展中常常出现“思维瓶颈”，大多来自技术困惑或知识储备不足。**教师需要在实践活动中关注学生的活动进展以及知识技能的运用情况。**

提供突破学习重难点的思维支架

[1]陈素平,缪旭春.基于学科的项目化学习设计与实施样态[J].上海教育科研,2019(10):38-43.

（二）项目化学习的设计流程

4.作品制作

- 制作的形式是否突出物化表达能力

制作前：学生需要使用一定的知识、原理、方法分析问题并构建方案；制作中：学生需要将抽象的想法进行物化的描述和表达；制作后：学生需要通过反思、总结、概括等，将制作过程中的错误、问题等上升为一般的经验、知识、方法等。

- 制作的过程是否强调系统筹划思维

解决问题过程中，不仅需要关注所用知识的正确性、合理性，更需要关照实践开展的可行性、经济性。在产品“制作”过程中，学生除了要明确基本原理、方法外，还要对人员分工、项目进度、材料选择、“制作”流程等进行系统分析和比较权衡。

- 制作的产品是否体现知识的社会应用

项目化学习的最终结果要求学生生成具有一定社会意义的产品或服务，因此非常强调知识的社会应用。教师需要以终为始，从“制作”社会产品、提供社会服务的角度组织内容、重构知识、优化策略等，打通课堂学习与社会生活的关联。

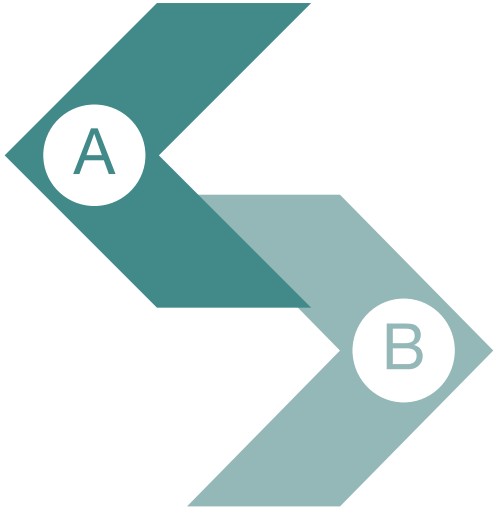
[1]陆叶丰,季宝璋,张艺文等.项目化学习中“制作”的价值意蕴及支持策略[J].基础教育课程,2023(11):47-52.

（二）项目化学习的设计流程

5.成果交流

教师需要注意学生**交流形式的选择是否恰当**以及**交流过程的参与度和获得感**。

交流的形式：成果交流的形式可多种多样：举行展览会、报告会、辩论会、小型比赛等。参与的人员除了本校的领导、老师和学生以外，还可有校外来宾，如家长、其他学校的教师和学生以及上级教育主管部门的领导和专家等。



交流的过程：各学习小组要相互交流学习过程中的经验和体会。教师需要关注课堂，防止学生因为群体共同活动而产生偷懒的社会惰化现象。

[1]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002(11):18-22.
[2]邱烨.项目式教学在初中生物学课堂中的的应用研究[D].扬州大学,2023.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计



A 通过实证数据的收集来反映学生的学习收获

B 通过过程性的反馈和指导，有效引领项目推进

C 促进学生学会评价，在反思中发展高阶思维

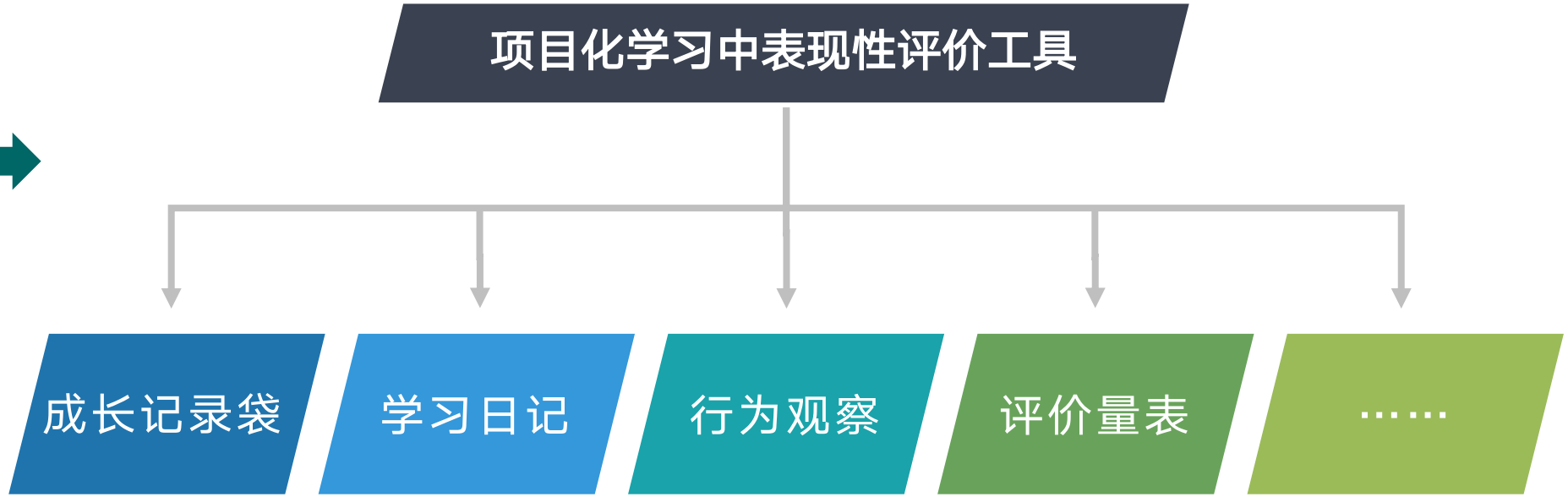
高质量的项目化学习应该嵌入贯穿全程的表现性评价！

[1]蔡文艺.项目化学习中表现性评价的运用研究[J].上海教育科研,2022(12):62-66.
[2]周文叶.促进深度学习的表现性评价研究与实践[J].全球教育展望,2019,48(10):85-95.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计



[1]邱烨.项目式教学在初中生物学课堂中的的应用研究[D].扬州大学,2023.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计



[1]邱烨.项目式教学在初中生物学课堂中的的应用研究[D].扬州大学,2023.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计

确定表现目标

项目化学习遵循“逆向设计”思路，即在设计前要考虑“评价”，**项目化学习的目标应该是“可评、可测”的，依据评价的可实现性确定表现目标**。因此，做好评价设计首先要做好目标设计。

开发评价量规

评价量规的开发是依据具体的项目“任务”，**通过制定具体的表现标准来判断某个项目目标是否达成，或者引导学生在原来基础上更好地达成**。一般来说，评价量规包括表现维度、表现等级和描述符等要素。

引领项目推进

量规制作的目的关键在于运用，**在项目化学习中，过程性的监控与反馈至关重要，评价量规就是最好的载体**。量规的使用贯穿项目化学习的始终，推动整个项目化学习进程。

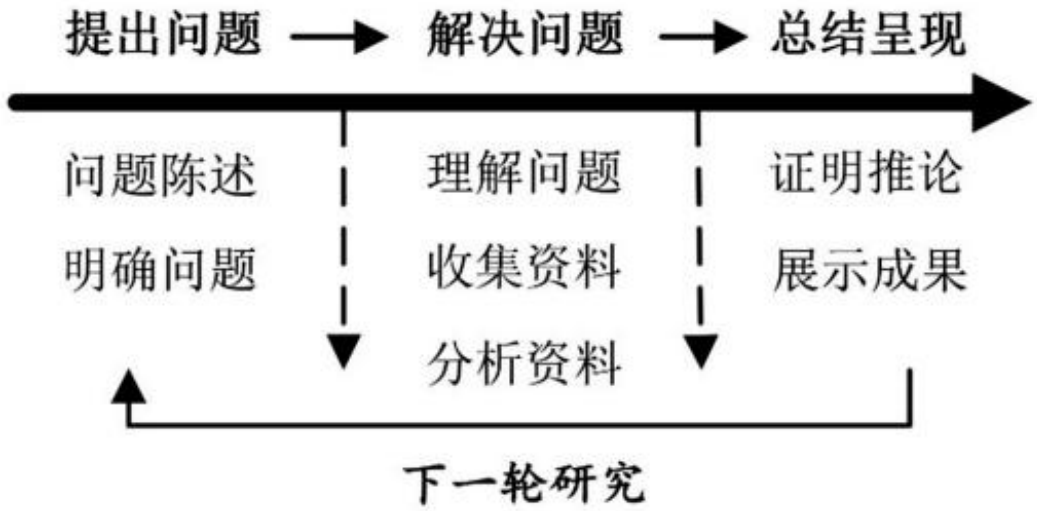
[1]蔡文艺.项目化学习中表现性评价的运用研究[J].上海教育科研,2022(12):62-66.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计

项目化学习行为框架



接下来分别从以上三个阶段，在项目化学习全过程的不同阶段学生完成任务时所反映的行为表现对评价指标进行设计。

[1]余明华,张治,祝智庭.基于学生画像的项目式学习评价指标体系研究[J].电化教育研究,2021,42(03):89-95.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计

项目化学习行为评价指标设计——提出问题

提出问题维度包括问题陈述和明确问题两个二级指标，主要评价**学生所提出的问题能否达到预期学习目标以及学生对问题的熟悉程度。**

二级指标	三级指标
问题陈述	p1.研究问题描述清晰，学生清楚自己和团队的研究目标；p2.研究问题提供了足够的线索或提示，包含了足够的关键词
明确问题	p3.研究问题与学生之前所学的知识很吻合；p4.研究问题涉及的主题反映了真实世界存在的问题；p5.研究问题能够激发学生的研究兴趣

[1]余明华,张治,祝智庭.基于学生画像的项目式学习评价指标体系研究[J].电化教育研究,2021,42(03):89-95.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计

项目化学习行为评价指标设计——解决问题

解决问题维度包括学生理解问题、制定计划、收集资源、分析推理和使用证据五个二级指标。

二级指标	三级指标
理解问题	c1.知道使用哪些知识或资源来理解问题，并尽可能考虑多个观点；c2.组织信息描述研究背景和目的；c3.在科学探究中，提出可验证的假设
制定计划	c4.制定详细、清晰、富有逻辑的研究方案（步骤、内容和方法）；c5.为每位组员分配具体的研究任务；c6.研究方案与研究问题紧密关联，并具有一定创新性
收集资源	c7.除了常规的信息来源（如书本、教师、学校），可以通过其他方式或场所获得所需信息（如专家、社区、企业或相关组织、文献等）；c8.与他人讨论能够促进形成发散性和创造性的观点；c9.尽可能去收集和整合更多与主题相关的信息
分析推理	c10.对实验或调研中的变量进行控制和有效测量；c11.对收集的信息（数据）质量（如有效性、准确性和科学性）进行评估；c12.通过概念衍生形成很多解决问题的初始观点；c13.仔细评价不同观点的质量，并选择最佳观点支持形成推论；c14.尝试提出新问题，从不同视角阐述和改善所选观点；c15.当想法转化为观点时，发挥创造力和想象力
使用证据	c16.通过检查推理是否有效，采集的证据（信息）是否与问题相关且充分，来评价形成的观点或推论；c17.通过他人的评论、反馈或多次调研数据来不断修正研究方案，并解释修改后能够更好地解决问题

[1]余明华,张治,祝智庭.基于学生画像的项目式学习评价指标体系研究[J].电化教育研究,2021,42(03):89-95.

（二）项目化学习的设计流程

6.活动评价

- 项目化学习评价的方式
- 项目化学习评价的工具
- 项目化学习评价的原则
- 项目化学习中表现性评价的应用程序
- 项目化学习中表现性评价的指标设计

项目化学习行为评价指标设计——总结呈现

总结呈现维度包括证明推论和展示成果两个二级指标。其中，**要求使用生动的可视化形式（如图表等）去呈现分析结果，能够基于证据和推理得到研究结论，并且研究结论解决了所提出的问题，学生能够在结论中反思其局限性，并思考所学知识如何迁移到其他情境。**

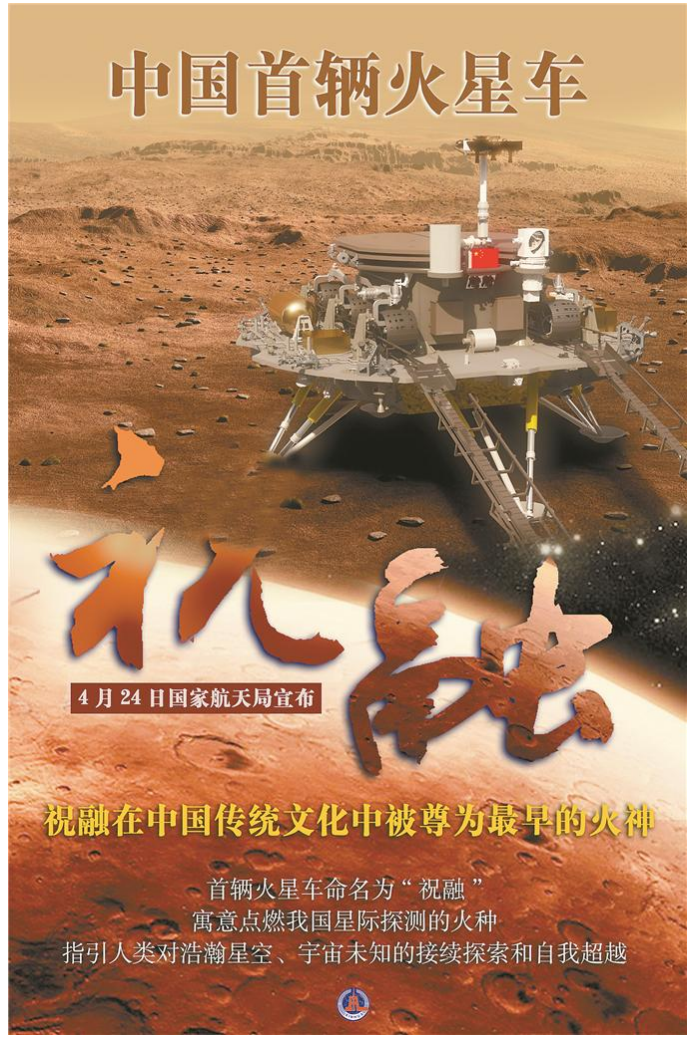
二级指标	三级指标
证明推论	c18.熟练地用精确的图、表组织和呈现数据；c19.对与问题相关的数据彻底地分析和解释；c20.在形成研究结论时，通过证据支持和正当推理来证明其中观点；c21.研究结论清晰，与数据分析结果一致；c22.认识到研究结论的局限性（不完整、不确定或不够完善的原因）；c23.清楚地解释在研究中获得的新的理解，以及如何将它迁移到其他情境
展示成果	C24.使用丰富的形式（如图文并茂、产品展示等）来展示研究成果；C25.在成果展示中让人感觉有趣、生动、有吸引力或感染力

[1]余明华,张治,祝智庭.基于学生画像的项目式学习评价指标体系研究[J].电化教育研究,2021,42(03):89-95.

（三）项目化学习案例——火星探秘

1.活动背景

设计制作一辆负责在火星实地考察的火星车需要运用**多学科知识**协同解决。以航天热点为教学情境，于小学课堂开展跨学科式的项目式教学，有助于学生主动发展认知与思维，实现有意义学习，**促进学生学科核心素养的发展，形成适应其终身发展所需的必备品格和关键能力**。



[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

2.活动目的

01 **认识工程**由多个系统组成，技术与工程密不可分；**工程的关键是设计**，设计要考虑多方面的因素，**工程是设计方案物化的结果**。

02 了解不同的材料和结构可以实现不同的功能；**学会用比例尺绘制设计稿**，并计算成本；能够利用多媒体技术收集与整理火星环境与火星车的相关信息；明白艺术能为产品带来更高的价值。

03 能够**学会应用工程设计的一般途径**，并完成火星车的设计、制作、测试和完善，展示对相关概念、原理、系统的理解。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（1）选定项目

教科版《科学》六年级上册第四单元最后一课中的拓展环节，要求学生组装一辆太阳能驱动小车。而祝融号火星车作为点燃中国星际探测的火种，是近两年的航天热点。为此，本项目设置了这样的驱动性问题：**“自古以来，人类从未停止过飞天的梦想，人们不断对浩瀚星空、宇宙未知进行持续探索和自我超越。如今，我国的探测器不仅登上了月球，还登上了火星。我们能不能像科学家一样设计制作一辆负责在火星实地考察的火星车呢？”**引导学生在项目的不同阶段产生各不相同的生成性问题。例如“火星的环境是怎样的？”“设计制作火星车需要解决哪些问题？”等，激发探究欲望，引领学生开展如何制作火星车的探究，逐步发展学生的工程思维与学科核心素养。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（2）制定计划

子任务	名称	学习任务安排
任务一 2课时	火星环境大调查	1.火星环境信息收集与整理 2.思考火星车设计时需要考虑的问题 3.对涉及到的各种因素进行知识学习与探究实践（学习能量转化知识、齿轮知识等）
任务二 2课时	我来设计火星车	1.对火星车制作材料进行分析 2.对成本进行分析 3.对火星车各项功能进行思考（例如光电转化率、抗震能力等） 4.绘制设计稿（尽量从多角度绘制，有图画、文字、尺寸等介绍）
任务三 2课时	我来制作火星车	1.依据设计稿制作火星车模型 2.对火星车进行测试 3.在自评与互评中，实现对火星车的改进、优化、美化
任务四 2课时	我来展示火星车	撰写火星车介绍书与演讲稿，制作PPT进行小组演讲汇报

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（3）活动探究

创设情境，引入项目

驱动性问题的设计：

自古以来，人类从未停止过飞天的梦想，人们不断对浩瀚星空、宇宙未知进行持续探索和自我超越。如今，我国的探测器不仅登上了月球，还登上了火星。我们能不能像科学家一样**设计制作一辆负责在火星实地考察的火星车**呢？

创设科学情境
激发学生兴趣

开放性，难度适宜
指向核心知识

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（3）活动探究

调查火星环境并思考火星车需要解决的问题

设计制作火星车就要**先对火星环境进行调查**，为此学生借助火星环境调查表，结合信息科技课程，收集整理资料并与全班交流。教师依据火星环境调查结果引导学生思考火星车需要解决的问题为此，学生要对涉及到的各种因素进行知识学习与实验探究。

项目初始：让学生理解解决问题要源于对真实情境的调查与思考，脱离真实世界的学习是无意义学习。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（3）活动探究

设计火星车

学生以**小组合作的形式**展开探究，利用科学知识挑选材料、设计结构，利用数学知识估算成本、绘制设计稿。学生像工程师一样参与火星车的设计，能够清晰并有逻辑地表达自己的观点，也能认真倾听别人的观点并给出回应性思考。

项目化学习不提倡教师过早给予学生指导：充分锻炼小组成员之间的有效沟通与合作的能力，增强组员之间的自我组织与管理。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（4）作品制作

制作、测试、评价火星车

学生**不断发现问题，主动尝试用各种方法解决问题，修改设计稿、优化模型**，这一过程就是学生有效调控自我的过程。如学生在测试火星车时发现当车子进入阴影区的时候，很快就会停下来。学生调动已有认知积极反思，专注于方案预设，这是学生问题解决能力以及批判性思维形成的有效途径。

学生在跨学科项目化学习中：能够实现自我调控、反思和时间管理等，从而引发其更主动地投入学习。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（5）成果交流

学生汇报成果

产品制作 → 火星车作为寄予美好航天探索愿望的工程，更要体现中国人的**审美价值**。

报告形成 → 学会用**语言艺术**去解释作品与主题、跨学科概念之间的联系。

PPT完善 → 适当运用**媒体技术增强表现力**，让学生认识到艺术能为产品带来更高的价值。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（6）活动评价

评价**贯穿项目实施的各个阶段**，以**线上评价与线下评价**相融合，**过程性评价与终结性评价**相结合、**个人评价与团队评价**相融通等方式促进学生跨学科素养的形成。

01

数据链接法，云端精准评价

数字化评价	• 借助数字化平台发布任务与评价标准，对整个项目实施过程进行监测，追踪学生参与度。鼓励学生将过程性成果与最终成果进行数字化评价，后台生成可视化结果分析。
电子成长档案	• 将学生在跨学科项目化学习中产生的作品或产品，及设计图纸、产品说明书、问题解决方案等过程性资料放入学生个人电子成长档案，科学梳理学生行为变化和能力发展。
校园平台共享	• 项目成果发布在校园平台，甚至向更广的平台推送，提供展示平台且集思广益。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

二、以项目化学习落实“做中学”

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（6）活动评价

02

评价量规法，全程精细评价

产品维度评价表

火星车各项指标	1分	2分	3分	小组自评	小组互评
设计图及文字说明	有必要的文字与图画设计	文字和图画设计表意清晰、有条理，多角度画出小车，并用数字进行定量说明	详细介绍每部分使用材料的用量及加工情况		
分工合作	分工明确	每个成员都明确自己的任务，能有组织地执行	在完成自己任务的同时，帮助有困难的组员一起解决问题		
光电转换	在有太阳光的时候可以动起来	在有太阳光的时候可以持续行驶	行驶路线又稳又直		
保温能力	知道哪些材料保温效果好，会利用到火星车上	通过尝试，使保温效果较好	通过测试，进一步增强保温效果		
抗震能力	能抵御1级（轻微）震动	能抵御2级（较强）震动	能抵御3级（强）震动		
美观	结构合理，较为美观	制作精美	有独特的设计		
材料成本	会计算成本，能控制成本	尽可能在各项指标比较好的前提下，减少成本	会考虑人工成本		
汇报演讲	能介绍制作的火星车模型	语言精炼，表达流畅，声音清晰	能在演讲结束后对同学提出的问题作出回答		
遇到的问题		尝试解决的方法			

实践维度评价表

维度	层级			所处等级
	初级	中级	高级	
知识与技能	初步了解能量、结构、工程等概念	能明白它们之间的相互作用	会运用这些概念更好地设计制作火星车	
收集与整理	会用一些方法收集火星资料	能较为熟练地收集资料且对资料进行简单整理	创造性整理收集到的资料，形成自己的见解	
倾听与回应	能耐心地倾听别人的意见	在倾听的同时给出对方简单的回应	可以结合自己的思考给出回应，并结合意见对作品进行修改	
操作与实践	能利用一些工具设计制作火星车	能借助工具测试火星车模型	能根据测试结果修改优化火星车模型	
专注与坚持	在遇到困难时，敢于尝试解决	在尝试失败以后，不轻言放弃	努力战胜困难，直到取得成功	
表达与反思	敢于表达自己的观点	能流畅地表达观点，且富有逻辑性	能运用富有吸引力与创造力的方式表达	

评价要秉承**过程与结果**并重的原则，不仅指向学习成果，更应该对整个学习过程中学生**知识的掌握与各项能力的提升过程**开展评价，聚焦跨学科素养的培养。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

（三）项目化学习案例——火星探秘

3.活动过程

（6）活动评价

跨学科项目化学习的主体不仅是学生个体，还有学生团队，要建立**个人表现与团队表现之间的联系**。因此团队任务要指向对驱动性任务的完成以及跨学科素养的培养，个人任务既要与团队任务紧密相连，又是团队任务深化的必要条件。

03

团队共富法，合力增值评价

个人评价依据	• 火星环境调查记录表、能量转化作业单、齿轮关系学习单等
团队评价依据	• 火星车的设计稿、模型、介绍书、演讲PPT等。

[1] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.

参考文献

[1] http://www.moe.gov.cn/srcsite/A29/202608/t20260803_1445982.html

[2][美]巴克教育研究所著.项目学习教师指南[M].任伟译.北京:教育科学出版社,2008.

[3][美]克拉耶克等著.中小学科学教学-基于项目的方法与策略[M].王磊等译.北京:高等教育出版社,2004.

[4]Cocco,Sandra."Studentleadershipdevelopment:Thecontributionofproject-basedlearning."UnpublishedMaster'sthesis.RoyalRoadsUniversity,Victoria,BC(2006).

[5]Richmond,Gail,andJoanneStriley."Makingmeaninginclassrooms:Socialprocessesinsmall-groupdiscourseandscientificknowledgebuilding."JournalofResearchinScienceTeaching: TheOfficialJournaloftheNationalAssociationforResearchinScienceTeaching33.8(1996):839-858.

[6]Fisher,Dahlia,Y.S.Kusumah,andJ.A.Dahlan."Project-basedlearninginmathematics:Aliteraturreview."JournalofPhysics:ConferenceSeries.2020.

[7]刘景福,钟志贤.基于项目的学习(PBL)模式研究[J].外国教育研究,2002,(11):18-22.

[8]高志军,陶玉凤.基于项目的学习(PBL)模式在教学中的应用[J].电化教育研究,2009(12):92-95.

[9]罗莹,谢晓雨,韩思思,等.中学物理教学新模式:基于项目的教学[J].课程.教材.教法,2021,41(06):103-109.

[10]夏雪梅.项目化学习设计:学习素养视角下的国际与本土实践[M].北京:教育科学出版社,2018.

[11]李玉霞,田科.国内项目学习现状与发展刍议[J].江西教育,2013(33):9-10.

[12]常咏梅,李馥蕙,危齐敏.基于PBL的混合学习活动设计研究[J].电化教育研究,2023,44(03):122-128.

[13]崔春华.让跨学科项目化学习真正“跨”起来[J].教育视界,2022(22):69-73.

[14]夏雪梅.跨学科项目化学习:内涵、设计逻辑与实践原型[J].课程.教材.教法,2022,42(10):78-84.

[15] Larmer J, Mergendoller J, Boss S. Setting the standard for project based learning[M]. Ascd, 2015:24-53.

[16]陈素平,缪旭春.基于学科的项目化学习设计与实施样态[J].上海教育科研,2019(10):38-43.

[17]陆叶丰,季宝璋,张艺文等.项目化学习中“制作”的价值意蕴及支持策略[J].基础教育课程,2023(11):47-52.

[18]邱烨.项目式教学在初中生物学课堂中的的应用研究[D].扬州大学,2023.

[19]蔡文艺.项目化学习中表现性评价的运用研究[J].上海教育科研,2022(12):62-66.

[20]周文叶.促进深度学习的表现性评价研究与实践[J].全球教育展望,2019,48(10):85-95.

[21]余明华,张治,祝智庭.基于学生画像的项目式学习评价指标体系研究[J].电化教育研究,2021,42(03):89-95.

[22] 虞佳怡.小学科学跨学科项目化学习实践探索[J].教学与管理,2024,(23):63-66.



谢　谢！