

跨学科融合视域下小学科学教育创新实践

——以“岩石探秘”项目为例

汤晓瑜

（天津市滨海新区玉簪小学）

摘要：本案例以教科版科学四年级下册《岩石与土壤》单元为基础，依托天津本土资源（梨木台石英砂岩）及滨海科技馆科普资源，设计并实施了为期4课时的跨学科项目式学习“岩石探秘”。项目深度融合科学探究与艺术实践：学生通过野外观察法、实验法（条痕、解理、研磨、显微观察）探究岩石矿物特性，理解其科学价值；与美术学科共建“双师课堂”，以《千里江山图》为引，探究矿物颜料稳定性及文化价值，动手研磨岩粉并创作岩彩画，实现科学观察向艺术表达的转化；校外研学深化对岩石成因、分类及资源保护的认识。项目注重真实情境创设、跨学科概念联结（物质结构—性质、系统—功能、稳定—变化）及思政融合（文化自信、资源保护、绿水青山理念），有效提升了学生的科学思维（观察、比较、分类、推理）、探究实践能力、艺术素养及保护地球的责任感，探索了“双减”背景下小学科学教育做“加法”的创新路径。

关键词：跨学科学习；小学科学教育；项目式学习；岩石与土壤；科学素养

一、案例课时规划

第一课时	认识岩石
第二课时	岩石的组成
第三课时	跨学科学习活动从一块岩石到一幅画
第四课时	校外小组研学

二、学习目标

- 能够基于对本地典型岩石和土壤的观察、分类和探究，形成“地球是一个复杂的系统，其表面由不同的岩石和土壤构成，它们记录了地球漫长的历史和环境变化”的核心观念。
- 能理解岩石是由一种或多种矿物组成的，能初步识别常见矿物（如石英、长石、云母）的基本特征；能将物质的结构与性质（岩石的硬度、颜色、纹理等物理性质）、系统的结构与功能（岩石圈作为地球系统的一部分）、稳定与变化（岩石的风化、土壤的形成是长期缓慢的过程）等跨学科概念融入对岩石与土壤的理解中。

3. 能运用比较、分类的方法，根据岩石的颜色、纹理、硬度、光泽、颗粒大小等特征对常见的岩石进行初步辨识；在“从一块岩石到一幅画”的跨学科活动中，学生能将岩石的形态、色彩、纹理等科学观察结果转化为艺术表达，体现形象思维与抽象思维的结合。

4. 在小组合作中提升对科学探究的兴趣、好奇心以及对证据的尊重。能认识到岩石和土壤作为不可再生资源的宝贵性，以及保护地质遗迹、防止水土流失、科学利用土壤资源的重要性，初步形成保护地球环境的责任感。

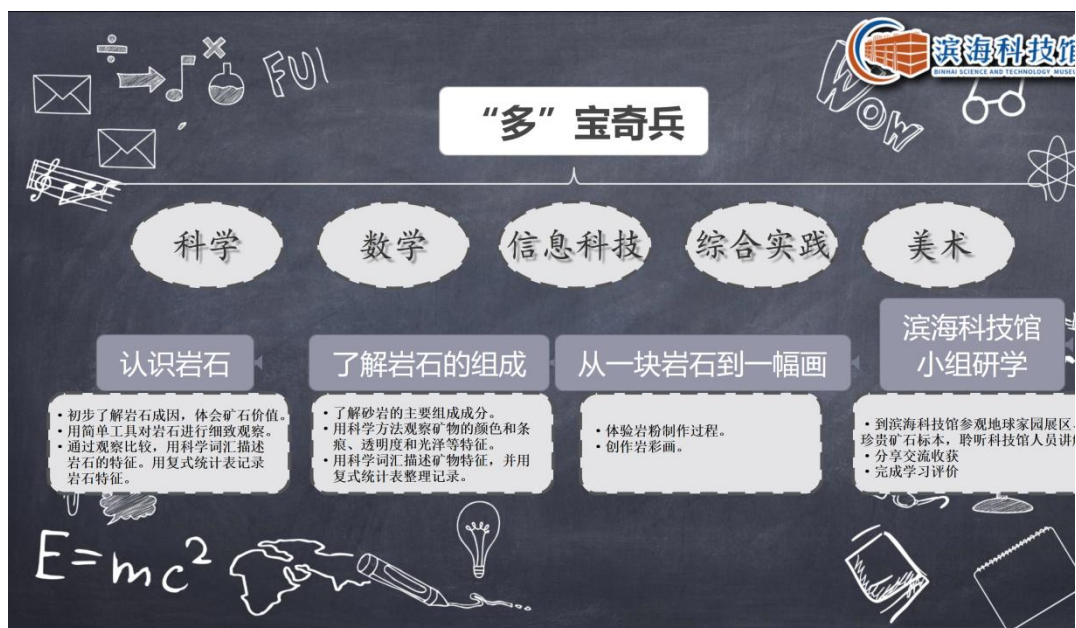
三、项目导引

1. 项目背景

在我国高校地质类专业一直是“冷门”专业，其就业环境艰苦，又受行业下行影响，愿意主动选择地质专业的学生人数非常少，投身于地质事业的意愿较低。而地质学的研究对于人类的生存和发展具有重要的现实意义，可以帮助人类更好地了解地球的构造和演化历史，从而更好地保护和利用地球资源，预测和防范自然灾害，保障人类的生存和发展。

习近平总书记明确指示，“要在教育‘双减’中做好科学教育加法”，本案例贯彻总书记指示，依据《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》《市教委等十五部门关于印发天津市加强新时代中小学科学教育工作的若干举措的通知》中的具体工作要求，把立德树人作为中心环节，构建以学生为本，基于探究实践的科学课堂。在探索项目式、跨学科学习中，融合校外资源提升学生解决问题能力，凸显学生核心素养培养。把思想政治工作贯穿教育教学全过程，将价值塑造、知识传授和能力培养三者融为一体，引导学生结合具体生活情境学习科学知识，参与探究实践，做到学思结合，培养科学精神、提升科学素质、体悟劳动精神、钻研精神、增强民族自信，努力在孩子心中种下地质科学的种子。

2. 开启项目及总体策划

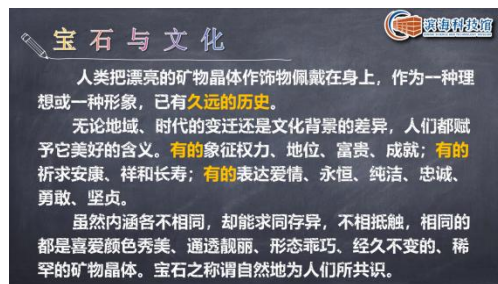
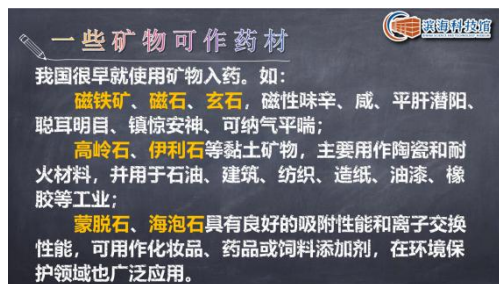


四、项目成果

【任务 1】[认识岩石]

●活动 1[初认岩石]

结合滨海科技馆提供权威资源，初步了解岩石成因以及矿物的开采价值。通过问题“人们为什么要开采矿石？”“矿石有什么用途？”引发学生探究思考和互动交流，从而了解和体会矿石的价值。



●活动 2[了解常见岩石特征]

模仿科学家在野外观察岩石的方法观察岩石特征，分别从颜色；软硬光滑、光泽程度以及有无纹理、气孔、斑点、条纹；组成岩石颗粒的特点等方面进行细致的观察。

●活动 3[整理观察记录]

用 excel 绘制复式统计表，记录岩石特征。在观察记录的过程中，学生需要用分析与综合、比较与分类等方法进行概括归纳，最后用学过的数学知识整理成复式统计表形成观察记录，提升学生的科学思维能力，体会数学的应用于生活的价值。

岩石观察记录表—李承熙组												
序号	岩石	颜色	质感	光泽	软硬	层理	气孔	斑点	条纹	透明度	种类	组成岩石的颗粒是什么样子的
												大小，颜色，种类
1	大理石	白色	较光滑	不够亮	坚硬	无	无	有	无	不透光	变质岩	细小，黑白，细腻
2	斜长花岗岩	黑白灰黄色	几乎	暗淡	较软	无	无	点状斑点	无	不透光	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
3	细砂岩	黄白棕色	较光滑	暗淡	坚硬	无	无	小斑点	无	不透光	沉积岩	细小，黄，细腻
4	蛇纹石	黄褐色	光滑	暗淡	坚硬	无	无	无	有	不透光	火成岩	细小，黄褐色，细腻
5	正长石	白灰棕色	较光滑	不够亮	坚硬	无	无	无	无	不透光	火成岩	较小，白棕，粗糙
6	浮石	灰色	粗糙	暗淡	软	无	有	有	无	不透光	火成岩	非常小，银灰，粗糙

岩石观察记录表—左天烁组												
序号	岩石	颜色	质感	光泽	软硬	层理	气孔	斑点	条纹	透明度	种类	组成岩石的颗粒是什么样子的
31	斜长花岗岩	黑白灰黄色	硬	有些许	粗糙	无	无	点状	无	不透光	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
8	细砂岩	黄褐色	硬	无	粗糙	无	有	点状	无	不透光	沉积岩	细小，黄，细腻
29	大理石	白色	硬	有	较光滑	无	有	无	无	不透光	变质岩	细小，黑白，细腻
20	片麻岩	紫褐色蓝灰色	黄色	硬	比较光滑	粗糙	无	有	点状	无	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
9	辉钼矿	黑色	白色	硬	无	粗糙	无	无	块状	无	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
2	页岩	紫褐色	硬	无	粗糙	有	无	无	无	无	沉积岩	细小，黄，细腻

岩石观察记录—杨尚泽组							
特点	质感	颜色	光泽度	软硬	斑点	条纹	层理
大理石	粗糙	白色	有光泽	对比其他岩石比较软	有	有	有
花岗岩	粗糙	黑白黑黄相间	无光泽	坚硬	有	有	无
砂岩	粗糙	黄褐色	无光泽	坚硬	小的斑点	有	有
绿沸石	相对比较光滑	绿色	无光泽	坚硬	无	无	无
砾石	光滑	黄色	无光泽	坚硬	有(块状斑点)	无	无

岩石观察记录表—左天烁组												
序号	岩石	颜色	质感	光泽	软硬	层理	气孔	斑点	条纹	透明度	种类	组成岩石的颗粒是什么样子的
31	斜长花岗岩	黑白灰黄色	硬	有些许	粗糙	无	无	点状	无	不透光	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
8	细砂岩	黄褐色	硬	无	粗糙	无	有	点状	无	不透光	沉积岩	细小，黄，细腻
29	大理石	白色	硬	有	较光滑	无	有	无	无	不透光	变质岩	细小，黑白，细腻
20	片麻岩	紫褐色蓝灰色	黄色	硬	比较光滑	粗糙	无	有	点状	无	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
9	辉钼矿	黑色	白色	硬	无	粗糙	无	无	块状	无	火成岩	较大，黑白灰黄，疏密
2	页岩	紫褐色	硬	无	粗糙	有	无	无	无	无	沉积岩	细小，黄，细腻

岩石观察记录表—杨婧萱组									
名字	颜色	质感	光泽 (有或无软硬)	(有或无条纹)	(有或无斑点)	(有或无斑点)	组成岩石的颗粒是什么样子的		
29大理石	白色	粗糙	有	有	有	有	大小	颜色	
31花岗岩	黑白灰黄色	粗糙	无	有	有	有	小小	白色	
8砂石	黄褐色	粗糙	无	有	有	有	大大	白黑灰黄色	
39盐岩	透明	粗糙	有	无	有	有	小小	黄褐色	
37白云母	黑灰色	粗糙	有	有	有	有	大大	透明	
								黑灰色	

岩石观察记录表—马一涵组								
名字	质感	颜色	光泽 (有, 无)	软硬	层理 (有, 无)	气孔 (有, 无)	斑点 (有, 无)	条纹 (有, 无)
29大理石	粗糙	白色	有	坚硬	无	有	有	有
31花岗岩	粗糙	白黑灰黄色	无	坚硬	无	无	有	有
8砂石	粗糙	黄褐色	无	坚硬	无	无	有	无
39盐岩	粗糙	透明	有	坚硬	无	无	无	有
37白云母	粗糙	黑灰色	有	脆	有	无	有	有

●总结反思

在本阶段任务中，学生通过三大活动实现了认知升级：

1. 价值认同驱动探究（活动1）

借助滨海科技馆权威资源，学生从“矿石开采意义”切入（如铁矿炼钢、石英造玻璃），深刻体会到岩石不仅是自然造物，更是文明基石。对“为何开采矿石”的辩论，激发了资源保护与可持续利用的辩证思考。

2. 科学方法实践落地（活动2）

模仿地质学家野外工作法，学生运用多维度观察框架（颜色/硬度/纹理/颗粒结构），发现花岗岩的斑点=矿物结晶、玄武岩的气孔=岩浆凝固痕迹等特征。这种结构化观察，将模糊

的“看石头”升华为证据导向的科学描述。

3. 跨学科思维显性化（活动3）

用 Excel 制作复式统计表是最大亮点：

科学层面：通过横向对比不同岩石的硬度、颗粒均匀度等数据，学生自发归纳出“沉积岩纹理分层明显”“火成岩晶体随机分布”等规律；

数学层面：将属性转化为可量化的统计指标（如按硬度分级赋值），实践了“数据可视化揭示规律”的真实科研逻辑；

能力层面：在分类、比较、归纳中强化了信息整合力与模型化思维，真正体验“用数学工具解决科学问题”。

反思提升点：部分小组在纹理描述时仍用“花纹很乱”等模糊词汇，后续需强化术语训练（如条带状/粒状）；Excel 数据录入效率差异较大，可增设“统计小助手”角色分工。但整体上，学生已建立“特征—价值—数据”三位一体的岩石认知框架，为破解“矿物密码”奠定坚实基础。

【任务2】[了解岩石的组成]

本活动将教材中的花岗岩换成了蓟州区梨木台风景区的石英砂岩，梨木台风景区保护了在地球演化数十亿年过程中遗留下来的地质记录和自然遗产，具有较高的科学性和观赏性。引导学生结合具体生活情境学习科学知识，参与探究实践，深刻感受科学力量和自然的魅力，激发科学探索的热情和对大自然的敬畏之心。为了更好地了解砂岩的组成，我在本课时设计了四个实验。引导学生能够用科学方法观察矿物的颜色和条痕、透明度和光泽以及组成岩石的颗粒特征，掌握使用显微镜观察岩石组成的方法，体会科学实验的科学性和严谨性。

●活动1[条痕实验]



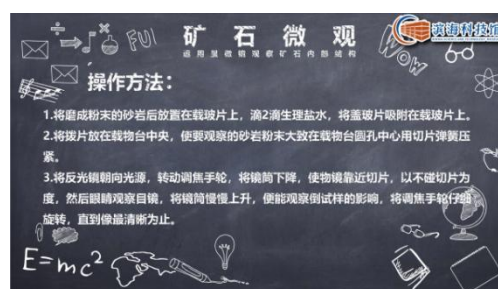
●活动2[岩石解理实验]



●活动 3[矿石研磨]



●活动 4[用显微镜观察砂岩的组成]



●总结反思

通过 4 个探究操作实验，学生能够类比迁移出颜色、条痕、透明度和光泽是识别矿物的重要依据，矿物的条痕比它的外表颜色更可靠，初步了解矿物有其固有色调，其色调由矿物的种类决定，为第三课时奠定学习基础。

【任务 3】[从一块岩石到一幅画]

(与滨海新区玉簪小学美术马诗朦老师共建跨学科双师课堂)

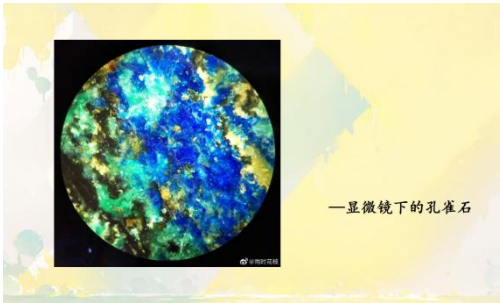
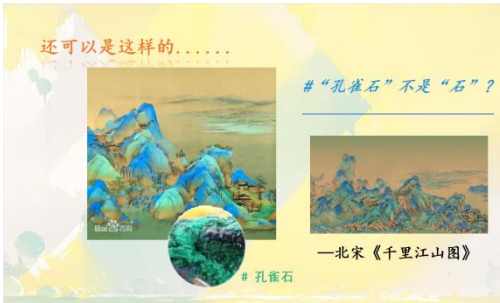
●活动 1[初步了解岩石的艺术价值]

课程开始，我通过和学生谈话，了解学生的收获，当学生提到岩石各种各样的用途时，

引出岩石具有艺术价值，然后提问学生如果让你把岩石变成画，你觉得会是什么样的？学生可能会想到之前在美术课用石头来画画，接着教师说明其实岩石有更令人惊叹的艺术价值。原始人使用土系材料，他们还会通过焚烧动物脂肪来取得炭黑，后来人们使用天然矿石经过一系列加工后的矿物颜料。



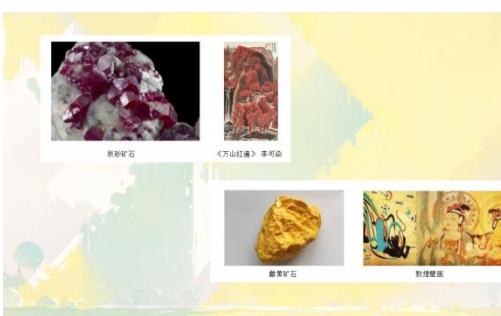
●活动 2[探究千年古画不褪色，背后的秘密]



作为文明古国，中国拥有大量古代壁画、彩塑等艺术品文物传世，这些艺术品文物中也使用大量天然无机矿物颜料。北宋的《千里江山图》，流传至今已经有一千多年的历史了，仍然看到画面有如蓝绿宝石般晶莹。接着抛出问题：“一幅画竟能够保存千年不褪色，秘密

到底在哪里？”引发学生思考，培养学生的探究能力。学生结合铜的特性，进行大胆的猜测、推理，对千年古画仍能保持鲜艳夺目的色彩的原因做出科学合理的解释。

《千里江山图》使用孔雀石和蓝铜矿作为主要矿物颜料。“孔雀石”虽然有个“石”字，但它并不是石头，而是一种铜次生矿物。再次提问引导学生探究思考：①铜是一种什么样的物质？②铜具有什么样的性质？学生都知道铜是一种金属，有的学生知道铜可以导电，有的学生能够说出铜不易生锈。最后共同推理出是由于铜化学性质稳定，不易被氧化，所以不易褪色，这也是流传至今，千里江山图依然能颜色绚丽的奥秘，让我们不得不感叹老祖宗的智慧，增强学生的民族自豪感。作为绿色颜料，孔雀石的使用时间很长，比如秦始皇陵的兵马俑烧制后彩绘的颜料就是孔雀石。



在《千里江山图》中，除了使用孔雀石作为青绿色颜料外还使用了另外一种铜次生矿物——蓝铜矿作为蓝色颜料，而这两种铜次生矿物在某种特定的生成条件下可以相互转化，这在自然界的矿物群体中也非常奇异、罕见，提升学生对大自然神奇魅力的感知。除了这两种矿物颜料外，自然界中还有许多矿石可以作为颜料使用，比如：辰砂矿石、雌黄矿石等。

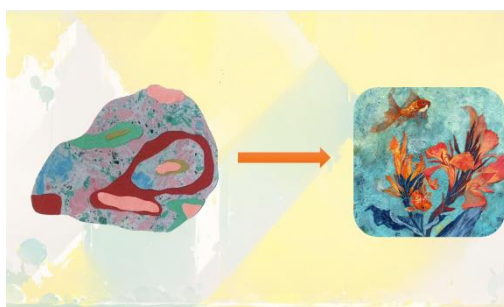
●活动 3[体验岩粉的制作过程]



用矿物颜料作画，作为我们中国的非物质文化遗产，也有很多非遗传承人在做着这样的事情，请学生观看视频，了解岩彩画是我国的非物质文化遗产，激发学生用岩石绘制作品的欲望。在绘制岩粉画前，让学生动手探究，初次尝试将教师解理后的岩石通过研钵研磨成岩粉，提升学生的动手操作以及综合实践能力。

●活动 4[创作岩彩画]

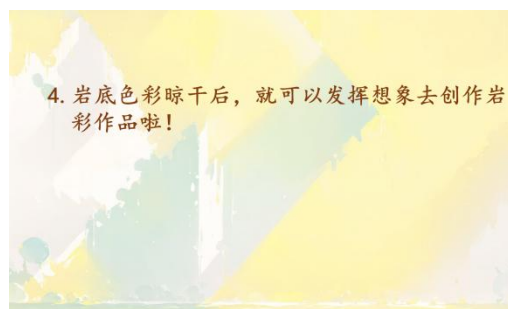
这部分邀请美术老师参与课堂共建，美术老师从岩彩画的历史到仰韶文化再到马家窑文化带领学生们对岩彩画有了更深入地了解。



(1) 制作一张岩彩画需要的步骤：

调胶→调颜料→制作岩底→发挥想象力进行创作





学生作品展示：



(2) 全班共画一幅画初次尝试。

学生使用自己研磨的岩粉，调胶后全班共同完成一幅作品。



●活动 5[研讨]

矿产资源是重要的自然资源，而是经过几百万年，甚至几亿年的地质变化才形成的，它是社会生产发展的重要物质基础，现代社会人们的生产和生活都离不开矿产资源。矿产资源属于非可再生资源，其储量是有限的。在课程最后，全班同学一起研讨：

（1）过度开采岩石会对我们的生活带来什么影响？

学生意识到，过度开采会导致水土流失、水资源消耗、噪音扰民、空气污染、土地沉降、生物多样性破坏的现象。

（2）我们应该怎样做？

节约资源和保护环境是我国的基本国策，习近平总书记强调：绿水青山就是金山银山，不仅仅是岩石，引导学生知道我们要珍惜每一个不可再生资源，合理利用资源。

●总结反思

本次双师课堂以“矿物颜料”为纽带，实现了科学、美术与文化的深度碰撞：

1. 文化自信奠基科学探究

从《千里江山图》千年不褪色的现象切入，引导学生通过“铜的化学稳定性”推理矿物颜料耐久奥秘。当学生发现孔雀石/蓝铜矿的变色规律与兵马俑彩绘技术的关联时，既强化了证据推理能力，更触发了“古人工匠智慧”的文化自豪感。

2. 非遗实践突破学科壁垒

岩粉研磨（科学工具使用）与岩彩绘制（美术技法实践）形成闭环：

研磨环节暴露问题：部分小组未掌握“垂直旋转研钵”技巧，岩粉颗粒粗糙（后续需强

化操作规范)；

创作环节亮点：用自研岩粉调胶后，学生发现矿物结晶度影响色彩饱和度（如云母粉泛银光），自发将科学观察转化为艺术语言。

3. 生态意识升华学习价值

研讨环节直击现实矛盾：学生通过数据对比，意识到1吨矿物颜料需消耗20吨原矿，进而理解“绿水青山”的深层意义。有小组提出创意方案：“用建筑废料加工再生岩粉”，体现责任意识与创新思维。

4. 反思改进点：

时间分配可优化：岩粉研磨耗时较长（占35%课时），压缩了创作表达深度；

跨学科衔接待加强：部分学生绘制时专注技法，未主动关联矿物特性（如用辰砂的毒性解释秦始皇陵防盗传说）。

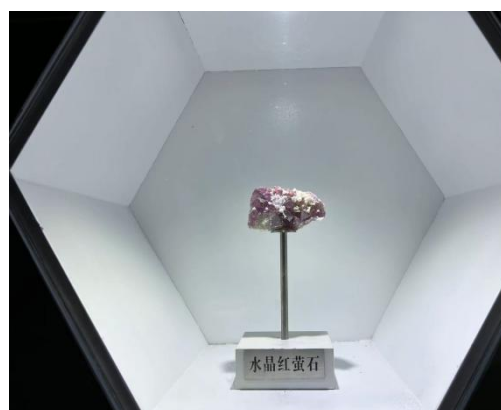
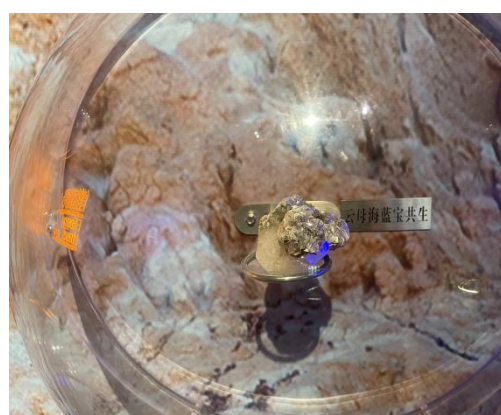
但整体上，活动成功构建了“矿物特性→艺术表达→生态伦理”的认知链条，使“岩石价值”从抽象概念转化为可触摸的文化遗产与生命关怀。

【任务4】[小组校外深度研学，拓展认知]

以学习小组形式走进滨海科技馆开展研学实践活动。通过参观地球家园展区，不断加深学生对《岩石及土壤》的理解。在馆内专业老师带领下，学生们积极投入到沉浸式+体验式的互动对话中，将心中关于岩石的疑团逐一解开，让这些看起来冷冰冰的岩石矿物，变得生动活泼、妙趣无穷。

结晶石花让学生们知道了岩石矿物可以生长成永不凋零的花；云母海蓝宝向学生们展示了共生岩石矿物“互为依存”的美妙形态；水晶红萤石向学生们讲述了它具备帮助人类减轻精神紧张、消除工作压力的神奇特长。





● 总结反思

学生们通过真实情境了解岩石的分类、成因以及在地壳运动中的作用，感受了各类岩石的魅力、地质变化的神奇以及自然环境与人类的关系。不仅激发了科学探索精神、积累了科学知识、提升了美学素养，更重要的是引导学生们树牢了保护地球家园、爱护自然环境的理念，增强了对大自然和人类社会的责任感。





五、项目成果、成效及反思

本项目化学习活动注重资源整合，争取多方教育力量协同达成教学目标在探索项目式、跨学科学习中，融合校外资源引导学生参与真实情境，在小组合作中学会学习、学会思考，注重提升学生科学思维能力的培养。思政教育巧妙地融合于教育教学全过程，将塑造学生价值观、传授知识和培养能力三位一体有机结合。在探究实践中培养科学精神、提升科学素质、体悟劳动精神、钻研精神，落实立德树人根本任务，在孩子们心中种下了地质科学的种子。

为了更好地实现以评促教，以评促学，我根据教学目标制定了如下项目化学习活动评价量表。并在所教班级内通过线上线下相结合的方式以调查问卷的形式开展了随机调查，调查结果如下：

《“多”宝奇兵》项目化学习活动评价量表

评价项目	评价标准	完成情况(等级)		
		优秀	良好	一般
科学观念	1.能够初步了解岩石成因,知道岩石是由一种或几种矿物组成的,矿物是地球上的不可再生资源,体会矿物在人类生活和生产中的价值。			
	2.知道花岗岩、砂岩、大理岩等常见岩石具有不同的特征,不同矿物也具有不同形态特征。			
	3.知道砂岩主要由石英、长石、云母组成。			
	4.知道颜色、条痕、透明度和光泽是识别岩石种类的重要依据。			
	5.知道孔雀石、蓝铜矿都是铜次生矿物,铜是一种金属,化学性质稳定,不易被氧化。			
科学思维	6.初步了解火山爆发、板块运动、地球的内部结构、地表径流、沉积、龙卷风等奇特的地质自然现象,了解地质构造和地形变化对矿物产生的影响。			
	1.能细致的观察,运用比较和分析的方法,用科学词汇描述常见岩石的形态特征。认识到认真、细致的观察、比较、记录、描述是十分重要的。			
	2.设计复式统计表综合整理岩石的特征,能够运用学过的数学知识,解决真实情景中的问题,体会数学知识应用的价值。			
	3.认识到科学技术可以帮助人类更好地认识自然。			
	4.能够类比迁移出颜色、条痕、透明度和光泽是识别矿物的重要依据,矿物的条痕比它的外表颜色更可靠,初步了解矿物有其固有色调,颜色调由矿物的种类决定。			
探究实践	5.能结合铜的特性,进行大胆的推测、推理,对千年古画仍能保持鲜艳色彩的成因做出科学合理的解释。			
	6.认识到矿物和岩石是组成地壳的重要物质,与人类关系密切,认识到矿产资源是大自然留给人类宝贵的宝贵资源。			
	1.会使用简单工具借助参照物对花岗岩、砂岩、大理岩的特征进行更细致的观察。			
	2.掌握在excel绘制复式统计表的方法,整理记录岩石的特征。			
	3.能够用科学方法观察矿物颜色、条痕、透明度和光泽等特征。			
	4.掌握使用显微镜观察岩石组成的方法,体会科学实验的科学性和严谨性。			
	5.感受矿物颜料的自然美,提升学生对大自然神奇美丽的感知,探究古画《千里江山图》流传千年,仍能保持鲜艳色彩的成因。			
	6.掌握研磨的使用方。			
	7.体会岩石不仅是一种物质,更是一种艺术媒介。			

态度责任	1.积极参加观察岩石特征的探究活动,保持对岩石观察和研究的兴趣。			
	2.乐于小组合作学习和分享交流,热爱自然、热爱地质科学,具有浓厚的学习兴趣和努力学习科学文化知识的动力。			
美术	3.认识到矿产资源是大自然留给人类的宝贵资源,了解过度开采岩石的危害,对大自然怀有敬畏之心,要合理开采、利用资源。			
	4.知道节约资源和保护环境是我国的基本国策,绿水青山就是金山银山。树立环保意识,知道要爱护自然,保护环境。			
	5.感受岩彩材质独特美感,热爱中国传统文化,提升民族自信。			
	1.了解不同种类矿物有其固有色调,通过岩粉制作到作品创作的全过程,初步体会岩彩画复杂而有趣的创作技法,感受中国传统艺术的美观,培养学生的审美感知。			
	2.在观察体验操作中了解“岩彩画”民族传统绘画价值,感受岩彩材质的独特美感,热爱中国传统文化,提高学生的艺术表现能力和对传统文化的理解。			

1.通过参加《“多”宝奇兵》项目化学习活动,我的收获是:

2.请你提出合理化的学习建议:

科学观念(知识清单)		科学思维(思维清单)		探究实践(实践清单)		态度责任(态度清单)		美术(表现清单)		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
科学观念	1.能够初步了解岩石成因,知道岩石是由一种或几种矿物组成的,矿物是地球上的不可再生资源,体会矿物在人类生活和生产中的价值。	已达标	一般	1.能够初步了解岩石成因,知道岩石是由一种或几种矿物组成的,矿物是地球上的不可再生资源,体会矿物在人类生活和生产中的价值。	已达标	一般	1.能够初步了解岩石成因,知道岩石是由一种或几种矿物组成的,矿物是地球上的不可再生资源,体会矿物在人类生活和生产中的价值。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	2.知道花岗岩、砂岩、大理岩等常见岩石具有不同的特征,不同矿物也具有不同形态特征。	已达标	一般	2.知道花岗岩、砂岩、大理岩等常见岩石具有不同的特征,不同矿物也具有不同形态特征。	已达标	一般	2.知道花岗岩、砂岩、大理岩等常见岩石具有不同的特征,不同矿物也具有不同形态特征。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	3.知道砂岩主要由石英、长石、云母组成。	已达标	一般	3.知道砂岩主要由石英、长石、云母组成。	已达标	一般	3.知道砂岩主要由石英、长石、云母组成。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	4.知道颜色、条痕、透明度和光泽是识别岩石种类的重要依据。	已达标	一般	4.知道颜色、条痕、透明度和光泽是识别岩石种类的重要依据。	已达标	一般	4.知道颜色、条痕、透明度和光泽是识别岩石种类的重要依据。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	5.知道孔雀石、蓝铜矿都是铜次生矿物,铜是一种金属,化学性质稳定,不易被氧化。	已达标	一般	5.知道孔雀石、蓝铜矿都是铜次生矿物,铜是一种金属,化学性质稳定,不易被氧化。	已达标	一般	5.知道孔雀石、蓝铜矿都是铜次生矿物,铜是一种金属,化学性质稳定,不易被氧化。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
科学思维	6.初步了解火山爆发、板块运动、地球的内部结构、地表径流、沉积、龙卷风等奇特的地质自然现象,了解地质构造和地形变化对矿物产生的影响。	已达标	一般	6.初步了解火山爆发、板块运动、地球的内部结构、地表径流、沉积、龙卷风等奇特的地质自然现象,了解地质构造和地形变化对矿物产生的影响。	已达标	一般	6.初步了解火山爆发、板块运动、地球的内部结构、地表径流、沉积、龙卷风等奇特的地质自然现象,了解地质构造和地形变化对矿物产生的影响。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	1.能细致的观察,运用比较和分析的方法,用科学词汇描述常见岩石的形态特征。认识到认真、细致的观察、比较、记录、描述是十分重要的。	已达标	一般	1.能细致的观察,运用比较和分析的方法,用科学词汇描述常见岩石的形态特征。认识到认真、细致的观察、比较、记录、描述是十分重要的。	已达标	一般	1.能细致的观察,运用比较和分析的方法,用科学词汇描述常见岩石的形态特征。认识到认真、细致的观察、比较、记录、描述是十分重要的。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	2.设计复式统计表综合整理岩石的特征,能够运用学过的数学知识,解决真实情景中的问题,体会数学知识应用的价值。	已达标	一般	2.设计复式统计表综合整理岩石的特征,能够运用学过的数学知识,解决真实情景中的问题,体会数学知识应用的价值。	已达标	一般	2.设计复式统计表综合整理岩石的特征,能够运用学过的数学知识,解决真实情景中的问题,体会数学知识应用的价值。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	3.认识到科学技术可以帮助人类更好地认识自然。	已达标	一般	3.认识到科学技术可以帮助人类更好地认识自然。	已达标	一般	3.认识到科学技术可以帮助人类更好地认识自然。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	4.能够类比迁移出颜色、条痕、透明度和光泽是识别矿物的重要依据,矿物的条痕比它的外表颜色更可靠,初步了解矿物有其固有色调,颜色调由矿物的种类决定。	已达标	一般	4.能够类比迁移出颜色、条痕、透明度和光泽是识别矿物的重要依据,矿物的条痕比它的外表颜色更可靠,初步了解矿物有其固有色调,颜色调由矿物的种类决定。	已达标	一般	4.能够类比迁移出颜色、条痕、透明度和光泽是识别矿物的重要依据,矿物的条痕比它的外表颜色更可靠,初步了解矿物有其固有色调,颜色调由矿物的种类决定。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
探究实践	5.能结合铜的特性,进行大胆的推测、推理,对千年古画仍能保持鲜艳色彩的成因做出科学合理的解释。	已达标	一般	5.能结合铜的特性,进行大胆的推测、推理,对千年古画仍能保持鲜艳色彩的成因做出科学合理的解释。	已达标	一般	5.能结合铜的特性,进行大胆的推测、推理,对千年古画仍能保持鲜艳色彩的成因做出科学合理的解释。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	6.认识到矿物和岩石是组成地壳的重要物质,与人类关系密切,认识到矿产资源是大自然留给人类宝贵的宝贵资源。	已达标	一般	6.认识到矿物和岩石是组成地壳的重要物质,与人类关系密切,认识到矿产资源是大自然留给人类宝贵的宝贵资源。	已达标	一般	6.认识到矿物和岩石是组成地壳的重要物质,与人类关系密切,认识到矿产资源是大自然留给人类宝贵的宝贵资源。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	1.会使用简单工具借助参照物对花岗岩、砂岩、大理岩的特征进行更细致的观察。	已达标	一般	1.会使用简单工具借助参照物对花岗岩、砂岩、大理岩的特征进行更细致的观察。	已达标	一般	1.会使用简单工具借助参照物对花岗岩、砂岩、大理岩的特征进行更细致的观察。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	2.掌握在excel绘制复式统计表的方法,整理记录岩石的特征。	已达标	一般	2.掌握在excel绘制复式统计表的方法,整理记录岩石的特征。	已达标	一般	2.掌握在excel绘制复式统计表的方法,整理记录岩石的特征。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	3.能够用科学方法观察矿物颜色、条痕、透明度和光泽等特征。	已达标	一般	3.能够用科学方法观察矿物颜色、条痕、透明度和光泽等特征。	已达标	一般	3.能够用科学方法观察矿物颜色、条痕、透明度和光泽等特征。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
美术	4.掌握使用显微镜观察岩石组成的方法,体会科学实验的科学性和严谨性。	已达标	一般	4.掌握使用显微镜观察岩石组成的方法,体会科学实验的科学性和严谨性。	已达标	一般	4.掌握使用显微镜观察岩石组成的方法,体会科学实验的科学性和严谨性。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	5.感受矿物颜料的自然美,提升学生对大自然神奇美丽的感知,探究古画《千里江山图》流传千年,仍能保持鲜艳色彩的成因。	已达标	一般	5.感受矿物颜料的自然美,提升学生对大自然神奇美丽的感知,探究古画《千里江山图》流传千年,仍能保持鲜艳色彩的成因。	已达标	一般	5.感受矿物颜料的自然美,提升学生对大自然神奇美丽的感知,探究古画《千里江山图》流传千年,仍能保持鲜艳色彩的成因。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	6.掌握研磨的使用方。	已达标	一般	6.掌握研磨的使用方。	已达标	一般	6.掌握研磨的使用方。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
	7.体会岩石不仅是一种物质,更是一种艺术媒介。	已达标	一般	7.体会岩石不仅是一种物质,更是一种艺术媒介。	已达标	一般	7.体会岩石不仅是一种物质,更是一种艺术媒介。	已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	
		已达标	一般		已达标	一般		已达标	一般	通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:		通过参加《“多”宝奇兵项目化学习活动,我的收获是:	

通过参加《“多”宝奇兵》项目化学习活动,我的收获是:

通过这节课,我知道岩石是人类生活的必需品,可以用来制作工业上的物品,有些甚至可以入药。科学家可以从颜色、光泽、质感、气孔、层理、斑点、条纹、断面等方面来鉴别岩石。岩石在美术方面也有很大的用处,可以用来画出的岩彩画能保留千年不褪色。但岩石是一种不可再生资源,所以我们不能过度开采岩石,让岩石永远出现在我们的生活中。

通过参加《“多”宝奇兵》项目化学习活动，我的收获是：岩石有许多研究价值，可用于工业、医药、化学等，但是矿石是一种不可再生资源，我们不能过度开采矿石。岩石在我们身边很常见，我们脚下的石砖中就有岩石，墙也是岩石搭成。总之，岩石是一种非常神奇的自然物质，甚至能用来画画。

通过参加《“多”宝奇兵》项目化学习活动，我的收获是：岩石有许多研究价值，可以用药、工业、化学，还学会了用白云母、石灰、盐岩等多种岩石做岩粉画。矿产资源是大自然给人类的宝贵，但过度开采岩石也有危害，孔雀石、蓝铜矿都是铜矿石。铜是一种金属，化学性质稳定，不易被氧化。

通过参加《“多”宝奇兵》项目化学习活动，我的收获是：

我知道了蓝宝矿和孔雀石是能共生的，在情况允许下孔雀石会转换成蓝宝矿。这真的是太有趣了！

收集数据显示 38.9% 的同学认为本节课从科学概念、科学思维、探究实践、态度责任等方面能够达到优秀水平，52.8% 的同学认为自己的掌握情况良好。根据学生所描述的收获和提出的合理化学习建议我做了如下反思：

1. 有的同学虽然通过项目化的学习对岩石及本单元的知识有了一定的了解，但知识的学习仍然停留在浅层次的了解和认识上。在日后的教学中应该继续研究改善教学方法，将层次的知识学习升华成为科学思维的培养，切实提升学生的科学核心素养。
2. 岩粉制作成矿物颜料，尤其是色彩绚丽的矿物颜料，制作成本较高，且工艺较复杂，且矿物颜料大部分具有一定毒性，在教学活动三中应该给学生们进行相应知识的渗透。
3. 孩子们对于这样的探究活动非常乐于参加，也展现出了浓厚的兴趣，但由于实验材料、器具、设备等的限制，无法让每个孩子得到充分的体验。在今后的教学中，可以提前渗透材料、器具、设备等的使用方法，分小组，分层次地进行实验探究活动，也可以利用课后服务的时间，增加孩子们动手体验的机会。

4. 在调研过程中,有的家长也参与了问卷的填写,希望能够给孩子提供一些实地考察的机会,真正地去大自然感受和体会,相信会有更好的体验。在以后的教学中,可以加强家校协作沟通,鼓励家长带着孩子到大自然中实地研学,或组织形式多样的活动研学,实现家校社的协同育人。

参考文献:

[1] 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准(2022年版)[S]. 北京:北京师范大学出版社, 2022.

[2] 刘国华, 王晶. 基于核心素养的小学“岩石与矿物”单元教学实践与思考[J]. 教学与管理, 2023(11): 58-60.

[3] 王强, 李芳. 跨学科主题学习的设计与实践研究——以小学科学与美术融合为例[J]. 课程·教材·教法, 2022, 42(7): 102-108.

[4] 张俊芳. 项目式学习在小学科学教学中的应用探索[J]. 中小学科学教育, 2021(4): 45-48.

[5] 中国科普作家协会科学教育专业委员会. 第九届中国科普教育论坛征文指南[EB/OL]. (2025-06-01)

[6] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见[Z]. 2022.

[7] 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.