



# 基于学科理解的教材内容分析与教学活动设计

## ——以苏教版小学科学“地表雕刻师”一课为例

谈梅芬

(宜兴市湖滨实验学校,江苏无锡 214200)

**摘要:** 学科理解包括教师对学科本质的理解,对学科知识的体系化理解,以及对学科育人价值的理解,有助于教师形成学科与知识、学科与人的发展关系的系统化认知。基于学科理解,小学科学教师在开展教材教学时,可以从学习内容的梳理、知识体系的建构、认知视角与思路的抽取、育人价值的提炼这4个维度搭建教材分析框架,在此基础上设计出有结构的教学活动,促进学生对知识的深度学习,达成学科育人的目标。

**关键词:** 小学科学;学科理解;教材内容分析;教学活动设计;学科育人;苏教版;地表雕刻师

DOI: 10.19935/j.cnki.1004-2326.2025.08.038

**引用格式:** 谈梅芬. 基于学科理解的教材内容分析与教学活动设计:以苏教版小学科学“地表雕刻师”一课为例[J]. 实验教学与仪器, 2025, 42(08): 114-117.

教育部颁布的《义务教育课程方案(2022年版)》强化学科育人理念,指出要增强课程与育人的联系,优化内容组织形式,加强知行合一,培养学生的正确价值观、必备品格和关键能力。《义务教育科学课程标准(2022年版)》(以下简称“新课标”)强调科学教学需要素养立意,注重学科育人与实践育人。学科理解有助于教师贯通教学实践,实现学科育人价值,科学教师基于学科理解,从育人视角分析并驾驭教材内容,通过设计有结构的教学活动,帮助学生进行知识的深度学习与迁移应用,从而获得能力的提升、精神的愉悦与情感的共鸣,为科学教学提质增效。

## 1 基于学科理解的小学科学教材分析组织框架

### 1.1 对学科理解的内涵认识

学科理解是教师对学科本质、学科知识与思维方法、学科发展价值的理性认知,通过本质性、结构性与发展性的理解方式,最终形成稳定的有关学科与知识、学科与人的发展关系的系统化认识<sup>[1]</sup>。据此,学科理解包含3个维度:一是教师对学科本质的理解,每一门学科都有其区别于其他学科最根本的特征和属性,知识不仅是学科体系的存在,也蕴含着对学科本质的表达,教师要研读教材呈现的学科知识,挖掘其背后蕴含的学科思想,即回答“学生学什么”的问题;二是对学科知识的体系化理解,指教师在探究知识内部各要素之间产生关联的过程中要建立知识的层级结构,同时还要站在学生立场研究知识形成

中需要采用的认知视角与思维方法,即回答“学生怎么学”的问题;三是教师对学科育人价值的理解,在当今以素养为导向的学科教学中,课堂教学已不仅是知识的传递工具,还是培养学生能力、公民意识和社会责任感的重要途径,即回答“学生为何学”的问题。

### 1.2 基于学科理解的小学科学教材分析框架

义务教育科学课程是一门体现科学本质的课程,倡导立足素养发展,聚焦核心概念,形成有序结构,加强探究实践,重视综合评价<sup>[2]</sup>。科学教学的重点是对学生科学观念、科学思维、探究实践和态度责任4个方面素养的培育,以此促进他们学习能力、探究实践能力、问题解决能力和创新创造能力的发展。教材是教师开展科学教学的主要载体,教材中呈现的问题情境、活动任务体现着科学的学科本质,能为教师对学科概念的把握提供指引;单元中课与课之间的组织安排、课题名称等在一定程度上为知识体系的建构提供了概念间的层级联系;教材中出现的递进性任务、实验的指导分析等,可为抽取认知视角与思路提供参考;学习中采用的组织形式、科学史介绍可以提炼育人价值,促进生命个体的成长。通过上述分析,教师可以从学习内容、知识体系、认知视角与思路、育人价值4个维度搭建基于学科理解的小学科学教材分析框架,从而达成学科育人目标。具体的小学科学教材分析框架见表1。



表1 基于学科理解的小学科学教材分析框架

分析维度	分析内容	分析目的
学习内容	课题名称,教材各部分的学习任务	理解学科概念,梳理教学目标,厘清学习重点与难点
知识体系	本课在单元教材中的地位及前后课的关联程度,本课知识点在整个课程知识体系中所处的地位及关联情况	寻找知识间的关联,将散点式知识结构化,构建学科核心概念统领的学科知识网
认知视角与思路	学生已有的学习知识与经验基础,教学各环节之间的逻辑关系,教材对具体活动的分析指导	探寻教学的切入点、知识的生成点以及教学策略,将教师的教学任务转化为学生的学习行动
育人价值	科学实验、科学阅读材料、教材插图	挖掘教材中蕴含的人文精神以及学生能力与素养提升的生长点

## 2 基于学科理解的“地表雕刻师”教材分析

以苏教版科学五年级“地表雕刻师”一课为例,基于科学理解分析其教材内容的组织与呈现情况。

### 2.1 学习内容的梳理

“地表雕刻师”是一种形象的比喻,指改变地表形态的外部力量,由于这些外部力量对地表的改变速度是缓慢的,且对地表的影响范围是局部的,如同一位精工细作的雕刻师。教材内容分为3个部分:第一部分直接陈述地球表面始终处于不断变化之中,通过图片介绍,展示风、水、冰、温度变化等外部自然力量对地表形态的改变;第二部分是探究外部力量是如何改变地表形态的,教材通过温度变化和风两组模拟实验探究外部力量对地表的影响,再通过分析具体案例,加强对知识的巩固;第三部分通过阅读资料认识岩石的三大成因,再通过模拟实验感受变质岩的形成过程。全课的教学目标包括:通过阅读与探究实验,知道温度、风、水等会塑造地表的形态;通过模拟实验体验外部自然力量的作用;通过阅读活动和模拟变质岩的形成实验说明三类岩石的成因。

教师通过对课题含义的解读,教材各部分学习任务的分析,以及教材版面占据篇幅的比较,可以把整节课的教学重点确定为探究塑造地表形态的外部力量。对照科学新课标的学科核心概念,本课内容属于概念10“地球系统”中的下位概念“地球内部圈层和地壳运动”,在小学5~6年级的学习要求为“知道地球内部分为地壳、地幔和地核,地壳主要由岩浆岩、沉积岩和变质岩构成,了解化石的形成及科学价值”,教材第三部分与课标要求直接呼应,说明也是全课的教学重点。由此,本课的教学重点有两个:一是理解外部力量对地表的作用方式和结果,二是

认识岩石的三大成因。基于教学目标、教学内容的分析,本课的教学难点为描述外部力量对地表的作用方式与岩石的三大成因。

### 2.2 知识体系的构建

将课时内容置于单元教材与整个课程体系中进行分析,有助于帮助教师建立起系统的学科知识结构。本课为五年级上册第三单元“地球的表面和内部”内容。这一单元共有4课,分别是“地球的表面”“火山和地震”“地球的内部”“地表雕刻师”。4课按“由结果及原因、由现象及本质、由具体及宏观”的逻辑展开:先观察地形,再认识地质灾害,最后理解引发地表形态变化的内外部力量<sup>[3]</sup>。其中,地球的表面是可观察可描述的现象与事实,整个单元就是围绕“地表形态的塑造”这个大主题展开的。

梳理地理学相关知识可得,各种地表形态的塑造均是由地质作用导致的。地质作用从能量的来源可分为内力作用与外力作用,内力作用通常有地壳运动、岩浆活动、变质作用,这部分的知识学习与“火山和地震”“地球的内部”相关联;外力作用主要包括风化、侵蚀、搬运、堆积和固结等,这部分知识的学习与“地表雕刻师”相关联。地质作用会使得岩石圈的物质发生循环,从而形成三大类岩石,同时促使岩石间的相互转化。由此可得,“地表雕刻师”这课的第三部分内容是对前面所有学习内容的承接,起到总结延伸的作用。将“地表形态的塑造”知识进行结构化表达,如图1所示。

### 2.3 认知视角与思路的抽取

认知视角通常是指从信息加工的角度出发,关注个体是如何获取、处理、存储和使用信息的。好的认知视角需要遵循学生的认知规律与年龄特点,从学生的最近发展区入手并展开教学。在分析教材内容时,教师的认知视角更需关注从哪些方面、用什么方式组织教学,帮助学生理解学科知识。“地表雕刻师”是整个单元的最后一课,学生通过前面内容的学习知道了塑造地表形态的内部力量,教师从已有知识经验出发,把学生的思维迁移至塑造地表形态的其他力量,引发认知冲突,能成为学生开展新课学习的切入点。探究实验是科学课常用的教学方式,通过“模拟温度变化对岩石的影响”“模拟风对地表的影响”“模拟变质岩的形成”3个实验的探究,可以帮助学生直观感受自然条件下岩石的破碎、风沙地貌的形成、岩石之间的转换,促进学生对教学重点的学习。科学阅读能够帮助学生在短时间内获取大量科学信息,通过精读文

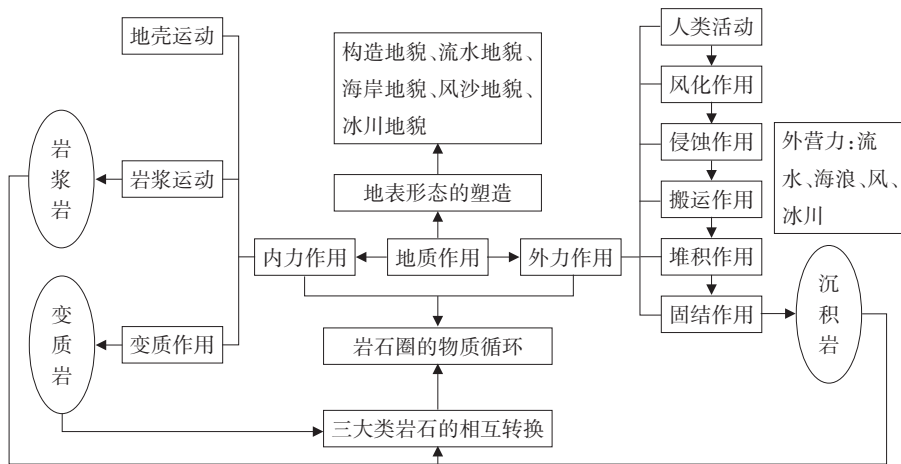


图1 “地表形态的塑造”知识结构

字、分析图片、观看视频,结合是非判断、总结概括,强化对学习内容的认知与巩固。

认知思路指个体在处理信息、解决问题时采用的思维方式与方法,强调的是对认知视角的关联与结构化<sup>[4]</sup>。在进行实验探究时,教师应指导学生将实验现象与自然的真实现状相互对照,强化实验的模拟作用。如模拟温度变化对岩石的影响,教师需引导学生认识到用酒精灯加热石块模拟的是自然条件下的高温,把加热的岩石放进冰水中冷却模拟的是低温状态,岩石多次加热与冷却模拟的是温度变化。其余2个模拟实验作同样类比与分析,只有将实验和现实世界之间建立对应的关系,学生才能真正理解并学会用自己的话语阐述外部力量对地表的塑造作用,进而突破学习难点。此外,实验操作步骤、仪器的使用技能等也是教师需要关注的,如实验材料选用易碎的页岩,给岩石加热与冷却时需佩戴护目镜,吹玉米粉粒时不要在迎风面观察,以免粉粒吹到身上和脸上,熄灭酒精灯时用窒息法盖灭火焰,这些不仅能指导学生正确规范地开展实验,也是对学生生命安全的一份保障。

一言以蔽之,认识视角与认识思路不仅要从事纵向上对学科知识有深入的认识,还需要教师博观约取,基于学生认知的发展脉络,观照学生现有的知识经验与学习能力,而非将中学地理知识直接下移搬至小学生的科学课堂,以此解决目前科学教学中出现的新课标老教材问题。

## 2.4 育人价值的提炼

强国建设离不开精神文化的支持和引领,社会责任和科学态度为教育强国建设确立正确的学习目标与行动方向。在地球上,人类活动无处不在,如万里长城的修筑、繁华的城市群等,人类对地形地貌的改变有着广泛且

显著的作用,因此人类活动也是塑造地表形态的外力作用之一。人类合理的开发对自然环境有积极的作用,反之,不合理的开发则是对地球的危害,这份社会责任感是本课教学应有的育人目标。因此,依据科学“新课标”核心概念11“人类活动与环境”小学高年段学习要求“正确认识经济发展和生态环境保护的关系”<sup>[2]</sup>,本课可结合习近平总书记提出的“绿水青山就是金山银山”生态文明理念,引导学生认识合理开发自然资源的重要性,理解人与自然的辩证关系,树立正确的价值观。

小组合作在科学教学中是一种广泛采用的学习方式。在这种学习方式中,学生被赋予不同的角色,如材料员、实验员、观察员和记录员,每个角色都有其特定的职责和任务。这些角色的分工要求小组成员之间相互配合,形成紧密合作的默契度。材料员负责准备和管理实验所需的材料和工具,实验员需要熟悉实验步骤和操作流程,并能够准确地执行实验操作,观察员的职责是观察和记录实验过程中的细节和变化,并及时记录下来,记录员负责整理和记录实验数据和结果。通过小组合作,学生不仅能够学习到科学知识,还能够培养团队合作、沟通能力、领导能力等重要的素养。因此,这种团队合作的能力不仅在科学教学中具有重要意义,也是学科教学中育人价值的生长点。

## 3 基于学科理解的“地表雕刻师”教学设计

“地表雕刻师”一课的内容不仅包括探究塑造地表形态的外部力量(人与自然),也包括认识岩石的不同成因,这两块教学内容通过岩石圈的物质循环而产生关联。现有教学设计大多数是就教材内容进行重点突破,而缺少育人价值的体现,尤其是缺少对人与自然和谐共生理念



的观照,这不利于学科育人目标的达成。因此,依据“新课标”四大素养培育,教师将本课教学目标进行重构:一是通过资料阅读与实验探究,知道温度、风、水、人类活动等都会塑造地表的形态,知道三大类岩石的生成方式与相互之间的转换;二是了解“模拟”这一科学探究方法,知道模拟实验在科学学习中的意义和作用;三是能用实验方式模拟外部自然力量改变地表的过程,描述作用方式和结果;四是领略自然世界的美丽,产生对自然力量的敬畏以及对祖国山河的热爱,意识到人类活动要尊重自然与保护自然。

基于以上教学目标的设定,本课教学不再只是为学科知识进行授课服务,而将知识与人类的发展融为一体作为教学内容。全课分成5个环节,第一环节感知改变地表形态的自然力量,第二环节探究外部自然力量对地表形态的作用过程,第三环节激发对自然力量的敬畏与环保意识,第四环节认识岩石的生成方式和相互之间的转换,第五环节为对整个单元的复习,最终形成如图2所示的教学设计思维导图。考虑教学时长与学生认知心理,本课适合两课时教学,第一至第三环节为第一课时内容,第四至第五环节安排为第二课时。

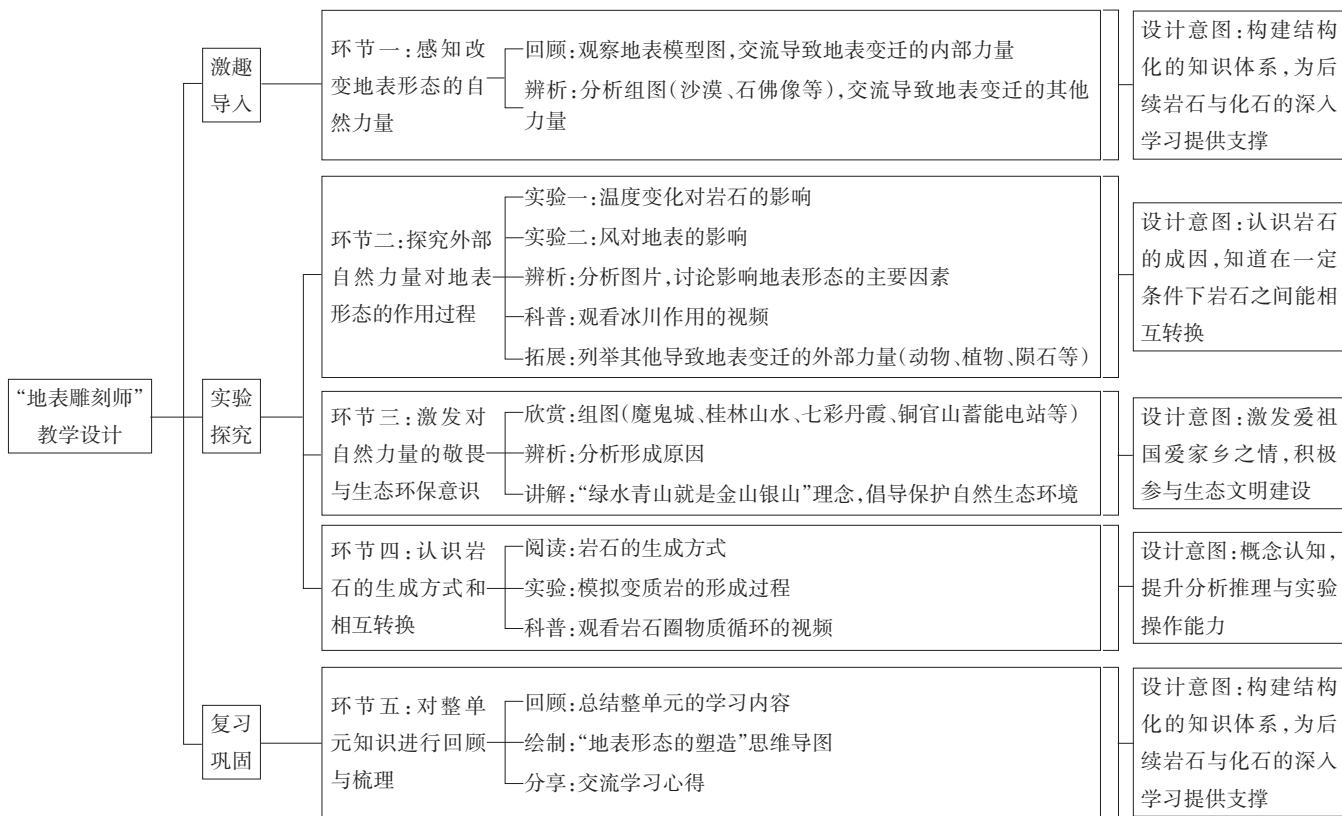


图2 “地表雕刻师”教学设计思维导图

学生通过“地表形态的塑造”核心概念的学习,理解影响地表形态变化的内外部力量,以及这些力量作用形成的各种地形地貌,认识岩石相互转换导致的岩石圈物质循环,据此建构出如图1所示的知识结构图。教学后通过评测得知,学生能结合生活实际主动且清晰地表述地表的形态与产生原因,实现知识的理解与迁移,并在课堂上表现出极大的学习兴趣,这启示教师在未来的教学实践中可继续尝试基于学科理解深度分析和研究教材。

**作者简介:**谈梅芬(1979—),女,高级教师,研究方向:小学科学教育教学,E-mail:457806188@qq.com。

#### 参考文献

- [1] 刘艳.教师学科理解的内涵、层次及其深化[J].当代教育科学,2023(01):73-79.
- [2] 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.
- [3] 郝京华.科学教师教学用书:五年级上册[M].南京:江苏凤凰教育出版社,2021.
- [4] 武衍杰,宫琦,王秀红.基于化学学科理解的教材内容分析与教学线索重构:以高中必修“原电池”内容为例[J].中小学教材教学,2023(12):46-52.