

切入·进阶·迁移：素养本位视域下的航天主题学习路径探析

胡圆圆

杭州师范大学附属乍浦实验学校

摘要：大力弘扬载人航天精神，对于积极推进中国科技创新发展与实现中华民族伟大复兴的强国梦十分重要。2022 年版科学课标指出“宇宙中的地球”这一核心概念的学习内容包含“太空探索拓宽了人类对宇宙的认知”。通过调查教师的“教”和学生的“学”，发现航天主题的教育存在课前欠缺对经验的激活、课中欠缺对思维的深化、课后欠缺在实践中迁移等问题。以素养本位教育思想为理论指导，转变教育教学观念，通过课前三点切入、课中三线进阶、课后三面迁移的路径优化课堂教学方式，帮助学生在科学学习的过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力等科学核心素养，点燃航天热情，培养航天精神。

关键词：教学做合一；科学教育；核心素养

每年的 4 月 24 日是中国航天日，旨在纪念中国航天事业成就，发扬中国航天精神。大力弘扬载人航天精神，对于积极推进中国科技创新发展，对于实现中华民族伟大复兴的强国梦，具有十分重要的意义。同时，2022 年版《科学课程标准》指出“宇宙中的地球”这一核心概念的学习内容包含“太空探索拓宽了人类对宇宙的认知”，需了解人造卫星和载人航天的历史，知道太空环境对人体健康的影响，关注我国航天事业的进展；还需了解天文观测和利用航天器探测宇宙的历史，关注我国月球和深空探测事业的进展。

通过调查教师和学生科学航天学习的情况，发现以下问题：

一是课前欠缺对经验的激活。航天主题教学建议从学生已有经验出发，而传统理念下的教育模式对课前学习的关注度极低，忽视生活经验与科学知识的转化。

二是课中欠缺对思维的深化。科学思维是修改后新增的重点目标，但在日常的课堂活动中，学生的实践活动大多是走流程，整个过程缺乏对科学思维的深化。

三是课后欠缺在实践中迁移。航天主题教学要培养学生的创新能力，可少有学生能从不同角度分析、思考问题，提出新颖而有价值的观点和解决问题的方法。

《科学课程标准 2022 年版》的颁布，标志着核心素养本位的教学改革成为主流。科学核心素养作为科学课程的起点与终点，具体阐明学生在课程学习中将逐步形成适应个人终身发展和社会发展所需要的关键能力、必备品格和正确的价值观念。

故此，教师以科学航天教育课程为研究对象，以素养本位为理论指导，转变教育教学观念，通过课前三点切入、课中三线进阶、课后三面迁移的路径优化课堂教学方式，帮助学生在科学学习的过程中，逐步形成的适应个人终身发展和社会发展所需要的正确价值观、必备品格和关键能力等科学航天素养（见图 1）。

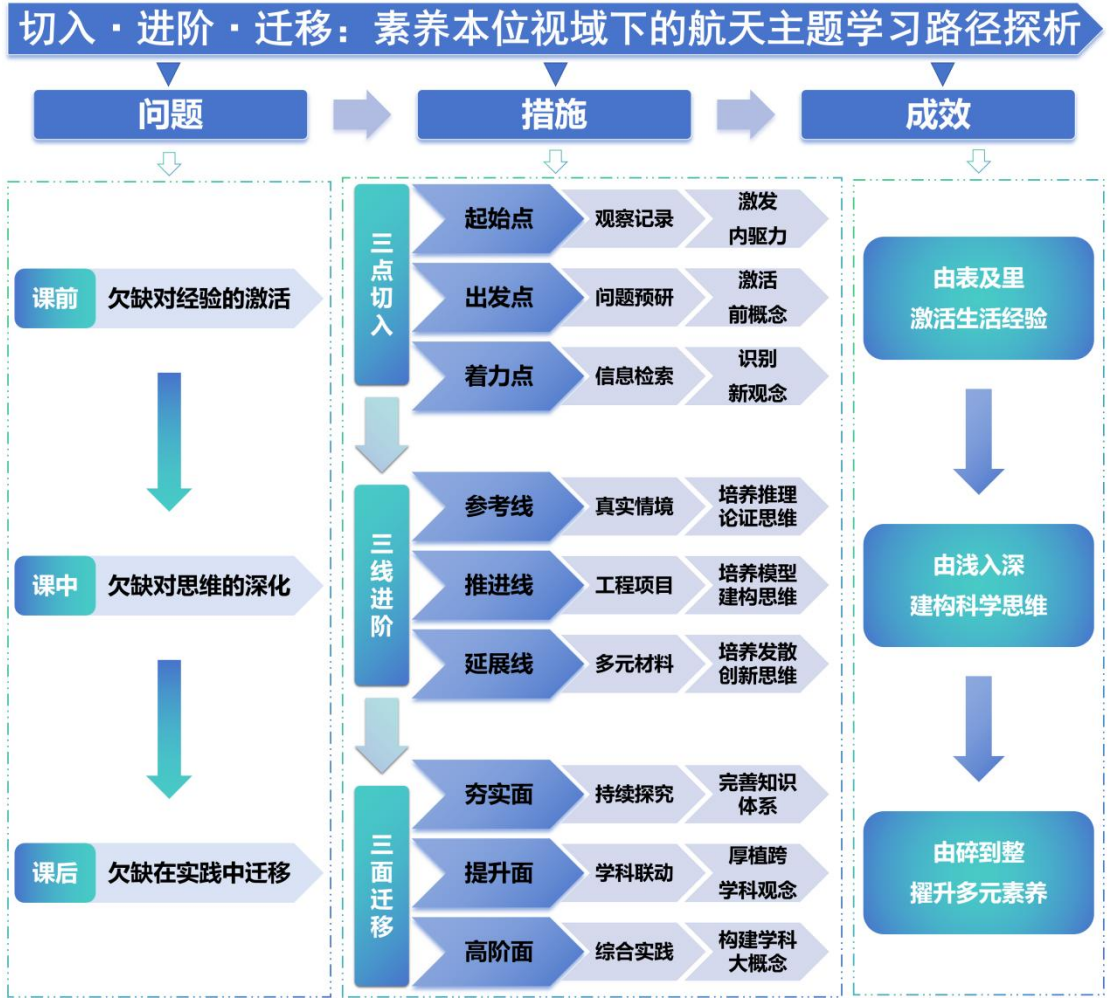


图 1 “教学做合一”视域下的科学素养培育路径

一、课前三点切入，由表及里激活生活经验

教师从学生的实际生活和社会实践出发，融入生动有趣的教学内容，让学生在学习感受到生活与学习的联系。教师在课前精心设计活动内容，通过设计科学观察、问题预研和信息检索等多样化的前置作业，由表及里激活生活经验。



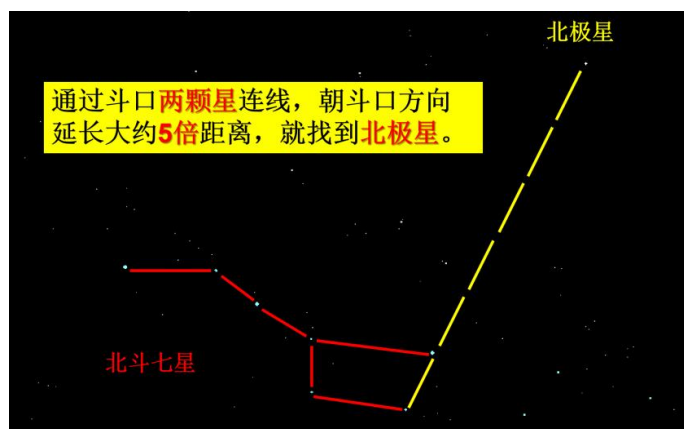
图 2 课前三点切入路径

（一）以观察记录为起始点，激发内驱力

科学课程的目标旨在掌握观察、实验、测量、推理、解释等基本的科学方法。观察记录是重要的科学研究方法，是学习科学的重要方式。许多科学发现，往往源于用心的观察。但是科学教材中有部分探索活动因客观因素的限制，难以在课堂中真实呈现，所以将这些活动设计成课前观察记录活动。

教科版六下科学《3.5 夏季星空》的探索活动 1 需要学生借助北斗七星找到北极星。由于该实验场域要求高，在课堂中的观察效果不佳，所以教师将这个活动设计成课前观察记录（见活动 01），鼓励学生寻找真实星空中的证据。

活动 01：课前观察任务，找出夏季星空中的北极星，并说明理由。



教科版五上《有关光的思考》一课需要以观察“黑暗中的苹果”实验为证据，说明没有光进入眼睛，我们看不到任何物体（见活动 02）。

活动 02：在黑暗中，你能看到红苹果吗？选择最准确的一项，说明理由。

选项	画“√”
①我不能看到这个红苹果，无论我在这个房间待了多长时间。	
②当我在这个房间待了一段时间，眼睛适应了黑暗之后，可以看到这个红苹果。	
③当我在这个房间待了一段时间，眼睛适应了黑暗之后，可以看到这个红苹果的影子。	
我的理由：	

由于科学教室难以实现该活动需要的完全黑暗环境，所以将这个活动设计成课前观察记录，寻找黑暗中的证据。学生通过课前观察记录寻找生活中的证据，进而引发认知冲突，激发积极思考，促进学生提出问题，感知学习情境，开启科学探究过程。



图3 学生在课前观察黑暗中的苹果

（二）以问题预研为出发点，激起前概念

要准确而严密地解释一些科学现象，必须要对研究对象进行测量、推演、运算。为了激活学生对科学核心问题的前概念，教师设计推理运算类问题，促进学生预习与研讨。

六下《3.2 八颗行星》的探究实践目标是按一定比例对数据进行处理，并在此基础上用材料建立行星相对位置关系模型。所以，教师在课前设计活动 03。

活动 03：想要在 48 厘米长的纸带上将八颗行星全部放下，要怎样处理数据？

行星	与太阳的平均距离（万千米）	行星	与太阳的平均距离（万千米）
水星	5800	木星	77800
金星	10800	土星	142700
地球	15000	天王星	287000
火星	22800	海王星	449600

教科版五上《光的反射现象》一课的科学观念目标是需要学生了解生活中很多器具是人们利用光反射原理发明的，如激光反射器。学习这课之前，学生的知识体系中已经建构光速的具体数值和“路程=速度×时间”的概念，所以教师在课前设计活动 04：用激光反射器向月球发射激光信号，经过 2.56 秒在地面接收到返回的激光信号，则这时月球与地球之间的距离是多少 km？

推理运算是学生进行科学学习的重要方法。通过数据分析与运算，寻找科学证据，对要学习的核心观念进行问题预研，为后续的课堂深入探索做铺垫。

（三）以信息检索为着力点，识别新观念

科学课程需要学生具备合理分析与判断各种信息，具有信息处理加工能力，为后续科学探究时分析证据打基础。在学习科学课程前，学生已经有了一定的认知基础，所以教师可以设计 KWH 预学单（见活动 05）。

活动 05：_____之 KWH 预学单

主题：_____		
知道	K：我已经知道了什么？	H ₁ ：我是怎么知道的？
想知道	W：我想知道什么？	H ₂ ：我想怎么去解决该问题？

通过信息检索、科学阅读等学习方式，学生提取生活经验，了解相关科学知识，感受科学的发展与精神，进而树立正确的价值观，帮助学生认识科学的本质，培养学生的科学观念。

二、课中三线进阶，由浅入深建构科学思维

航天主题学习都应集中在“做”。做中学，做中教，做中求进步，教师应该根据学生的

兴趣和特长，开展有针对性的教学活动，让学生在学习中找到自我实现的途径。课堂教学是科学课程实施过程的中心环节，是教师的教和学生的学最直接的体现，是提高学生科学思维水平的关键。所以教师以课堂教学为活动点，钻研教材内容，解锁以学为中心的学习机制，由浅入深建构学生推理论证、模型建构、创新思维等能力。



图 4 课中三线进阶路径

（一）以真实情境为参考线，培养推理论证思维

科学课程倡导利用学校、家庭、社区的各种资源，创造良好的学习情境，设计学生喜闻乐见的科学活动，让学生主动参与、动手动脑、积极体验，经历科学探究以及技术与工程实践的过程，引导学生基于证据与逻辑，运用分析与综合、比较与分类、归纳与演绎等思维方法，建立证据与解释之间的关系并提出合理见解。

六下《3.7 探索宇宙》一课需要学生收集资料，了解人类探索宇宙的过程。同时用图片和文字的形式对知识进行归纳演绎。让学生了解人类在探索宇宙过程中付出的艰辛努力甚至牺牲，从中感受到科学家对待未知世界勇于探索、不断创新、追求真理的科学精神。学生在之前的科学学习中，已经具备了一定的知识收集能力，并能用语言、文字等方式表达自己的想法，这些知识和技能储备为本课的学习奠定了基础。本课的科学阅读考察“中国空间站的核心舱”这类历史性知识。

活动 06：科学阅读——中国空间站

轨道空间站一般简称为空间站，它是人类在太空中建造的基地，宇航员可以在上面长期工作和生活。空间站有大有小，小型空间站一次发射就可进入轨道，大型空间站需要分批发射组件，然后在太空中组装完成。

2021年4月29日，我国空间站“天和”核心舱在海南文昌发射场成功发射升空，标志着我国空间站时代已经到来。

中国空间站最重要的是核心舱，它位于中间，故取名为“天和”，全长16.6米，最宽4.2米，重达22.5吨。核心舱同时是主控舱，对整个空间站的轨道高度、飞行速度、气压环境等进行控制。

2021年5月29日，“天舟二号”货运飞船在海南文昌发射场成功发射，空间站“天和”核心舱迎来了第一位“访客”。

中国空间站的核心舱是（ ）。

A.“天宫一号” B.“天舟二号” C.“天和” D.“天问一号”

在学习六下《3.7 探索宇宙》一课时，教师带领学生孩子们来到独山港中国航天科普馆开展实地参观，聆听专题讲座，学生与民间航天科学家姚爱英老师有了近距离的碰撞，在真实情境中深入了解我国在太空探索方面取得的举世瞩目的成就，意识到随着中国科学技术的迅猛发展，我国对于宇宙的认识会越来越多，从而更加关心时事，培养民族自豪感。

（二）以工程项目为推进线，培养模型建构思维

科学目标指出学生了解技术与工程实践的一般过程和方法，针对实际需要明确问题，提出有创意的方案，并根据科学原理或限制条件进行筛选；实施计划，利用工具和材料进行加工制作；根据实际效果进行修改迭代；用自制的简单装置及实物模型验证或展示某些原理、现象和设想。

六下《小小工程师》单元在《建造塔台》之前有一个“搭牙签高塔”的活动（见活动07），是后续探索活动的预演与缩影，是可以通过分解进而补齐学生知识短板的好媒介。

活动 07：搭牙签塔

1.明确问题，用一根胡萝卜和100根牙签，在30分钟内搭建0.6米的高塔。

2.限制条件：

（1）除牙签和胡萝卜外，高塔不得添加其他材料。

（2）不借助外力，高塔在一分钟内能够保持稳定。

3.画牙签高塔设计图。

4.根据设计图搭牙签，高塔五画牙签，高塔改进图。

《小小工程师》单元的学习，是带领学生经历一个工程建造的系统过程。从贴近学生生活的房屋建筑工程入手，以建造塔台为任务目标，引导学生一步步地体验、学习工程的过程：明确任务——设计——建造(模型)——测试——评估——改进。学生通过实践，认识工程的

各个要素。在建造塔台之前先进行“搭牙签塔”的实践，有利于分步引导学生体验工程实践过程，促进学生感知科学探究的大致流程，也有利于极大地激发学生参与科学实践活动的积极性，引领学生像真正的工程师一样工作，体会工程的系统性与复杂性，更有利于加深对工程思维的理解，为接下来的项目活动做准备。

（三）以多元材料为延展线，培养发散创新思维

创新思维是从不同角度分析、思考问题，提出新颖而有价值的观点和解决问题的方法。由于五上《认识棱镜》一课的课堂练习有基于教材中利用三棱镜制造彩虹活动的发散实验，所以教师基于教学目标对教学内容进行重组，设计了“创造彩虹”这个课堂活动（见活动08），为学生提供菜单选择式自主学习。

活动 08：创造彩虹活动

实验材料	手电筒	白纸	三棱镜	水槽	镜子	喷瓶
打“√”						
实验现象						
得出结论						
其他发现						

学生针对科学问题进行合理的猜想与假设，并选择不同材料制造彩虹收集证据，如实记录和描述看到的现象，对结果进行解释与评估并得出结论，有利于培养学生的发散与创新的思维。

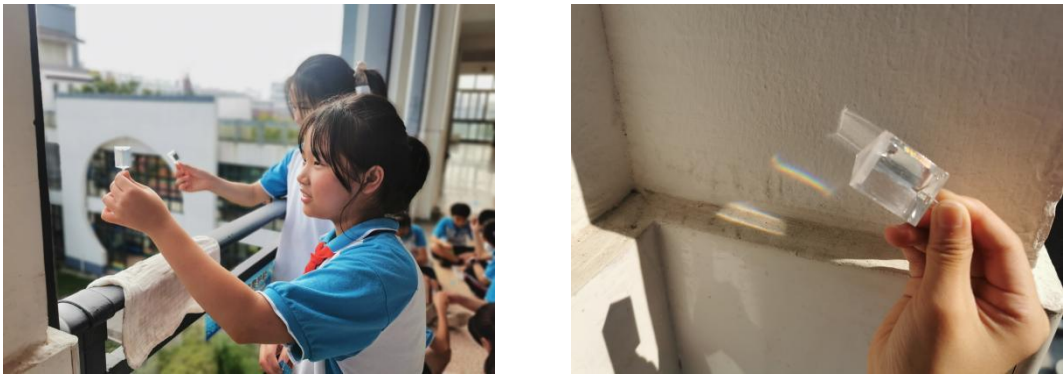


图 5 学生在课堂上创造彩虹

三、课后三面迁移，由碎到整擢升多元素养

素养本位的教学理念强调学习与生活、实践与理论、知识与品德的有机结合，旨在培养

全面发展的人才。科学课程的总目标是培养学生的核心素养，为学生的终身发展奠定基础。所以教师可以把握航天主题学习特点，突破学习空间，开展多元活动，打通书本与生活的链接渠道，由碎到整擢升学生的科学素养。



图 6 课后三面迁移路径

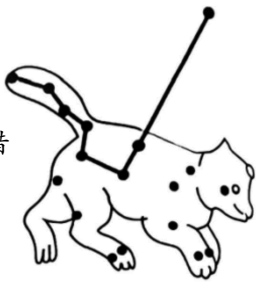
（一）以持续探究为夯实面，完善知识体系

六下《3.4 认识星座》、《3.5 夏季星空》在探究“星座”这个科学观念时，学生发现在天空中在不同时间会出现不同的代表性星座，星座在天空中还是运动变化的，北斗七星的斗柄也会随着一年四季春夏秋冬呈现出东南西北的变化。课后鼓励学生开展持续观察活动，例如：观察木星与其四颗最亮的卫星（见活动 09）、寻找北极星（见活动 10）等，构建单元大概念，同时培养对天文方面的兴趣，认识到持续观察的必要性。

活动 09：八大行星中，木星巨大而明亮，因此很容易被认出。在夜晚的天空找一找，有条件的可以利用天文望远镜观察它的形状，并找一找它的四颗最亮的卫星。

活动 10：寻找北极星

位于小熊座的北极星是北部天空一颗著名的星星，在地球上，北半球的星星都围绕着北极星旋转。北极星是一颗不太亮的星星，可以借助我们熟悉的、由七颗亮星组成的北斗七星找到它。北斗斗口延长 5 倍左右的距离处，有一颗不是特别亮的星星，就是北极星。



选一个天气晴朗的夜晚，面朝北方，在北部天空寻找北斗七星和北极星，把它们的位置记录下来。



图 7 学生课后持续探究星空

（二）以学科联动为提升面，厚植跨学科观念

科学课程通过学习 13 个学科核心概念，理解 4 个跨学科概念。所以，教师在教学过程关注科学与其他学科的联动，设计相关主题跨学科活动，厚植学生的跨学科观念。

学生完成六下《3.7 探索宇宙》一课的学习后，教师在发布中国航天基金会有举办的“写给航天员的一封信”书信征集活动。教师将学生写给航天员的信通过邮箱发送给中国载人航天工程新闻宣传办公室，其中 1 位学生获得全国一等奖，1 位学生获得全国二等奖。此活动在学生心中撒上航天梦的种子，点燃了他们的航天热情，掀起学生学科星的热潮，开启青少年追梦航天的科技教育大舞台。

（三）以综合实践为高阶面，构建学科大概念

教师应该注重培养学生的人格品质和文化素养，引导学生成为道德和有道德情操的人。科学课程中天文学领域的航空航天技术是人们对于宇宙这一未知世界进行探索所取得的重要成就，具有着鼓舞人心的作用；此外，航空航天技术融合了当前世界各种高新技术，是对人类科技水平进步以及科技人勇往直前、不畏风险精神的完美展示。

与此同时，“天宫课堂”是为发挥中国空间站的综合效益，推出的首个太空科普教育品

牌。“天宫课堂”结合载人飞行任务，贯穿中国空间站建造和在轨运营系列化推出，由中国航天员担任“太空教师”，以青少年为主要对象，采取天地协同互动方式开展。

为了让学生在参与“天宫课堂”的过程中有更优的观看体验，有更深的观看理解，教师根据学生年龄特点，编制了《与“天宫课堂”的“对话”》的航天主题综合实践活动单（见活动 11），鼓励学生开展航天系列实验。

活动 11：《与“天宫课堂”的“对话”》的航天主题综合实践活动单

年级段	挑战实验项目	提交形式与内容
低段 一二年级	挑战 1：奇特现象我来画	纸质记录单
	挑战 2：奇特现象我来写	
	挑战 3：奇特现象我来讲	微视频
中段 三四年级	挑战 1：“天宫实验”我来记	纸质记录单
	挑战 2：“天宫实验”地面做	
	挑战 3：不同现象我来析	
高段 五六年级	挑战 1：“天宫实验”我来记	纸质记录单
	挑战 2：“天宫实验”地面做	
	挑战 3：未来实验我设计	

教师创设浓郁的航天教育氛围，激发学生对科学的兴趣，传播普及载人航天知识，最重要的是掀起青少年对于航空航天科学技术知识以及对自然和宇宙进行探索和改造的热潮，提高他们对科学和自然学科的学习兴趣，为我国航空航天技术的发展培育一批新生力量。

四、反思与展望

本文以新课改的素养本位教育思想为理论指导，以科学教育课程中的航天主题学习为研究对象，转变教育教学观念，探索出“课前三点切入，由表及里激活生活经验”“课中三线进阶，由浅入深建构科学思维”“课后三面迁移，由碎到整擢升多元素养”的新路径，对教师的“教”和学生的“学”大有裨益。

对教师而言，通过研究学生自主学习完成的前置活动，找准学生的学习起点，并根据教

学目标适时调整教学内容与教学方法,使教学过程更好地满足学生的学习需求。教师也可以通过研究学生在课堂上完成的探究活动,了解学生的思维路径、学习方法以及掌握程度,更能保证在有限的时间内有效地完成教学。教师还可以通过研究学生课后实践的成果,精准分析学生科学观念、科学思维、实践探究、态度责任等素养的阶段变化。

对学生而言,可以通过前置活动提高个体潜在内驱力,也可以通过课堂探究突破课前自主学习遇到的难点和重点,更可以通过课后实践分析自己素养提高的程度和存在的问题,进而激发自己对航天的学习兴趣。

参考文献

[1]拾霁.以“小小桥梁工程师”项目式学习践行“教学做合一”教育理念[J].小学科学,2025,(13):91-93.

[2]桑振东.贯彻“教学做合一”理论改善实验教学[J].小学科学,2025,(10):89-91.

[3]朱磊.从课堂到社会:科学教育模式的构建与实践[J].陕西教育(教学版),2025,(05):29-31.