

新教材下关注小学科学思维发展的研究

主讲人：吴一欣

目录 CONTENT



PART 1 科学思维的重要性



PART 2 新教材对科学思维的新要求



PART 3 促进科学思维发展的策略



PART 4 案例分享



PART 5 结论

01 | 科学思维 的重要性



科学思维的重要性

GRADUATION

DEFENSE

《义务教育科学课程标准（2022年版）》指出，科学课程要培养学生的核心素养，明确了核心素养包括科学观念、科学思维、探究实践和态度责任等方面。科学思维作为核心素养的重要组成，是从科学的视角对客观事物的本质属性、内在规律及相互关系的认识方式，主要包括模型建构、推理论证、创新思维等。

科学思维是一种理性的、批判性的、创造性的思考方式，它要求我们从科学的角度出发，对客观事物进行深入的探究和理解。在小学阶段，培养学生的科学思维能力，对于激发他们的好奇心、探索精神和创新能力具有重要意义。



科学思维的重要性

GRADUATION

DEFENSE

“学习像工程师那样思考，是一项很重要的技能，不管你将来从事什么样的职业，这项技能都会在你的生活中对你有所帮助。”

“遵循结构合理的设计过程很重要。因为它为形成可能的最佳解决方案提供了框架结构，遵循设计过程的行为本身帮助学生了解解决问题的能力 and 逻辑。”

(对生活有帮助、解决复杂的问题)

02 | 新教材对科学思维的新要求



新教材对科学思维的新要求

GRADUATION

DEFENSE

(二) 强化科学思维的修改思路

专门的单元

交织渗透在各课中

过程技能的显性化

专项学习

随着教育改革的深入，新教材更加强调学生的主动探究和实践操作。它不再仅仅满足于知识的传授，而是要求学生通过观察、实验、讨论等活动，亲身参与到科学探究的过程中，从而培养他们的科学思维。

科学思维专门单元

► 一上《用大脑思考》



7 事实与猜想

可能是搬家。

可能是……

mǎ yǐ pái duì shì shì shí mǎ yǐ bān jiā shì cāi xiǎng
蚂蚁排队是事实，蚂蚁搬家是猜想。



duì zhè xiē guān chá dào de shì shí nǐ huì zuò chū shén me
对这些观察到的事实，你会作出什么
cāi xiǎng
猜想？



有盏灯不亮



菜叶上有洞



小鸡站不稳

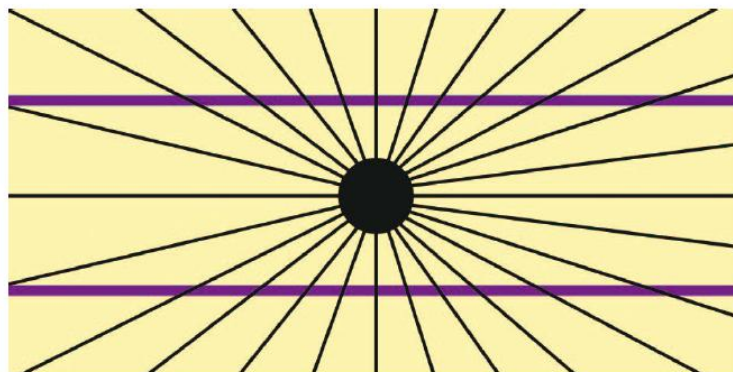


8 从猜想到验证

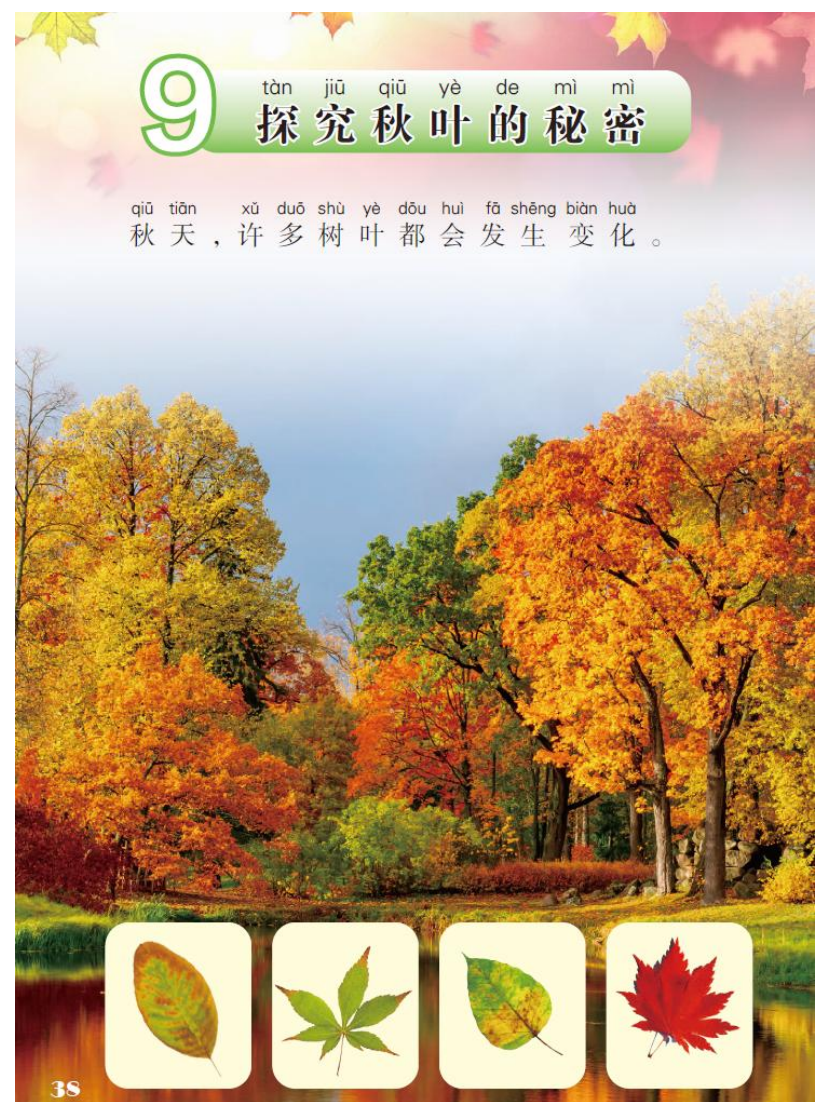
cāi xiǎng kě néng duì yě kě néng bú duì yào xiǎng zhī dào
猜想可能对，也可能不对。要想知道
cāi xiǎng duì bú duì zuì hǎo de fāng fā jiù shì yàn zhèng
猜想对不对，最好的方法就是验证。



liǎng tiáo zǐ sè de xiàn dōu shì zhí xiàn ma
两条紫色的线都是直线吗？



xiān zuò chū cāi xiǎng zài xiǎng bàn fā yàn zhèng
先作出猜想，再想办法验证。



9 探究秋叶的秘密

qiū tiān xǔ duō shù yè dōu huì fā shēng biàn huà
秋天，许多树叶都会发生变化。

举措：把“探究”、“实践”从宽泛的“动手做”中单列出来



xué zuò gōng chéng shī
● 学做工程师：



yòng zhè xiē cái liào hé gōng jù zuò yí gè qiān bǐ
● 用这些材料和工具，做一个铅笔

jiā cháng qì
加长器。



硬卡纸



胶带



剪刀



吸管



短铅笔



shǐ yòng jiǎn dāo
使用剪刀
shí yào zhù yì ān quán
时注意安全。



做下面的

◎ 点燃蜡烛



取一只干燥的烧杯罩在火焰上方，观察烧杯内壁的情况。



寻找参与燃烧的另一神秘物质。

● 探究蜡烛熄灭的原因。

● 实验步骤：

1. 固定一支蜡烛，点燃后罩一个透明杯子，观察蜡烛的变化。



6

1 单元 物质的变化

2. 把另一支蜡烛固定在玻璃片上，放入装有紫色水的容器中，用去掉底的塑料瓶罩住蜡烛，观察并标记瓶内外水位。
3. 取下塑料瓶，点燃蜡烛，再用塑料瓶罩住，再次观察并标记水位。



● 实验结果：

● 实验结论：

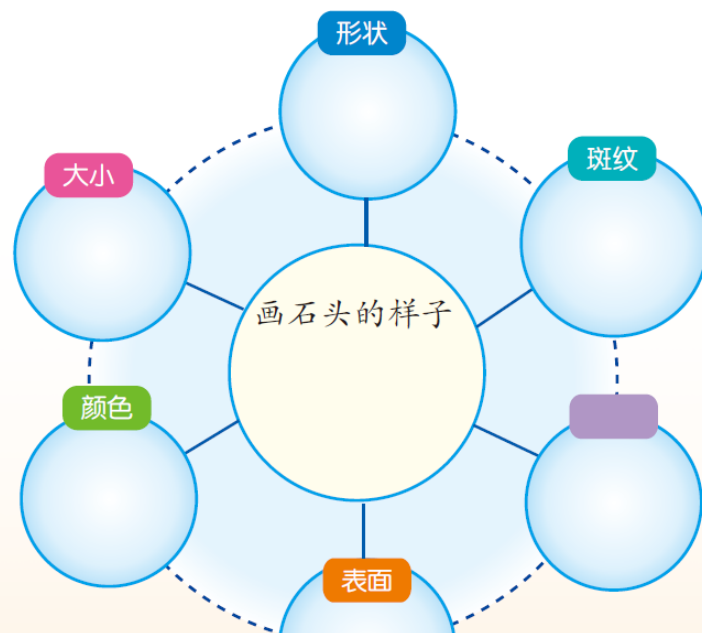
过程技能的显性化



观察

jiǎn yí kuài shí tóu yòng qián miàn xué dào de fāng fǎ jìn
● 捡一块石头，用前面学到的方法进行观察与描述。

xíng guān chá yǔ miáo shù zài qì pào tú zhōng xiě xià tā de tè zhēng
行观察与描述，在气泡图中写下它的特征。



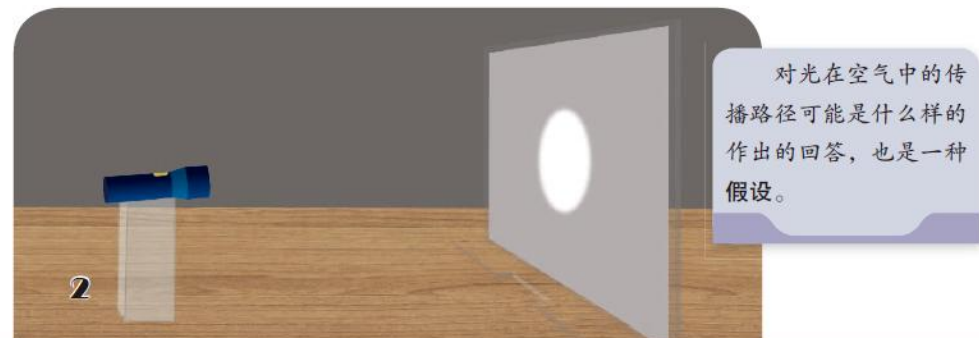
用合适的词语说出石头的特征，就是在描述。

► 五上，光与色彩



思考

手电筒发出的光在空气中是沿着怎样的路径传播到纸屏上的？



对光在空气中的传播路径可能是什么样的作出的回答，也是一种假设。

1 单元 光与色彩



探究

选择合适的材料，设计实验，验证你对光在空气中传播路径的假设。



也可以参照下面的方法做一做。

专项学习：像工程师那样

专项学习

像工程师那样 ⑥

工程师这样做

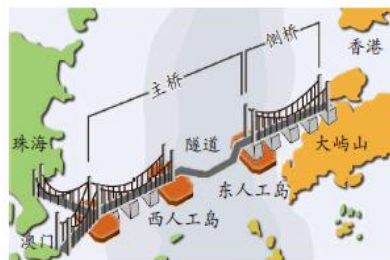
“一桥飞架粤港澳，天堑变通途。”这里的桥，就是横跨伶仃洋，连接香港、广东珠海、澳门的港珠澳大桥。



这座桥该怎么建呢？工程师要解决的问题很多。伶仃洋是重要的水运航道，每天有4000多艘船只穿梭，旁边又是机场。桥高有利于船只通行，但不利于飞机起降。面对这一矛盾，工程师们想到了“海底隧道与大桥相结合”的方案。不过，隧道和大桥高度差了几百米，想要连接两者，还需要通过人工岛来解决。



建造人工岛，首先要处理底部一层15~20米厚的淤泥，才能放置硬的地基材料。工程师团队有两种方案：第一种是大规模开挖海底，挖尽淤泥，但是工程量巨大，并且会对海洋生态造成毁灭性破坏。第二种是堆沙填海造地，这种方法成熟，但是成本高、工程时间长。工程师团队综合考虑各方面制约条件，最终决定用钢筒围岛法——将预先制造好的巨型钢筒直接沉入海中，固定在海床上，围成岛屿的轮廓，再往钢筒中填入砂石。最终，这个由中国工程师独创的方法满足了工程的各项要求，为人工岛工程的顺利进行提供了重要保障。



在处理工程中的海底淤泥问题时，工程师从保护生态环境、节省时间和成本等方面综合考虑，对各种方案的优劣进行对比评估，从而遴选出最优方案。这个过程就是**权衡利弊**。



学做工程师

工程师在设计方案时，经常会遇到各种制约因素，如环境、经费、工期等。工程师需要综合考虑各种因素，选择一个最佳方案。

受持续降雨影响，某地的一座桥梁坍塌，严重影响人们的出行。当地政府要建一座新桥，桥梁类型不限，要求满足人和车的通行需求，并且坚固、安全、成本低。该项目面向当地所有工程团队招标，并从中选择最优方案。



尝试做一回小小桥梁工程师，完成一次造桥的任务。具体要求是：跨度30厘米，宽度10厘米，承重在3000克以上。用的材料越少越好。



生活中常见的桥有不同的类型，如拱桥、桁架桥、斜拉桥等，它们形状结构各异，各有优势。小工程师们，要满足这些要求，你会如何权衡利弊，确定方案呢？试试吧！



拱桥



桁架桥



斜拉桥

03 | 促进科学思维 发展的策略



促进科学思维发展的策略

GRADUATION

DEFENSE

1. **创设情境，激发兴趣**：利用学生熟悉的生活情境，设计有趣的科学问题，激发他们的探究兴趣。
2. **设计探究活动，培养实践能力**：通过实验、观察、调查等活动，让学生在实践中学科学知识，培养他们的实践操作能力。
3. **引导发现，培养创新思维**：鼓励学生提出问题、做出假设、设计实验、得出结论，培养他们的创新思维。
4. **鼓励合作，培养交流能力**：通过小组合作学习，让学生学会交流思想、分享发现，培养他们的合作精神和交流能力。
5. **反思总结，培养批判性思维**：引导学生对自己的探究过程和结果进行反思，培养他们的批判性思维。

04 | 案例分享

- 以上新教材为例

► 一上 第三单元 《用大脑思考》



7 shì shí yǔ cāi xiǎng 事实与猜想

可能是搬家。

可能是……

mǎ yǐ pái duì shì shì shí mǎ yǐ bān jiā shì cāi xiǎng
蚂蚁排队是事实，蚂蚁搬家是猜想。



duì zhè xiē guān chá dào de shì shí nǐ huì zuò chū shén me
对这些观察到的事实，你会作出什么

cāi xiǎng
猜想？



有盏灯不亮



菜叶上有洞



小鸡站不稳

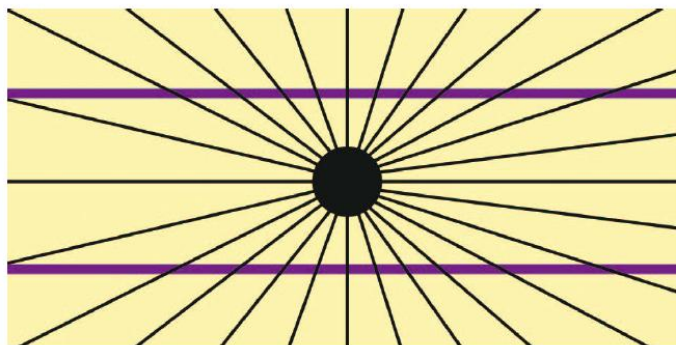


8 cóng cāi xiǎng dào yàn zhèng 从猜想到验证

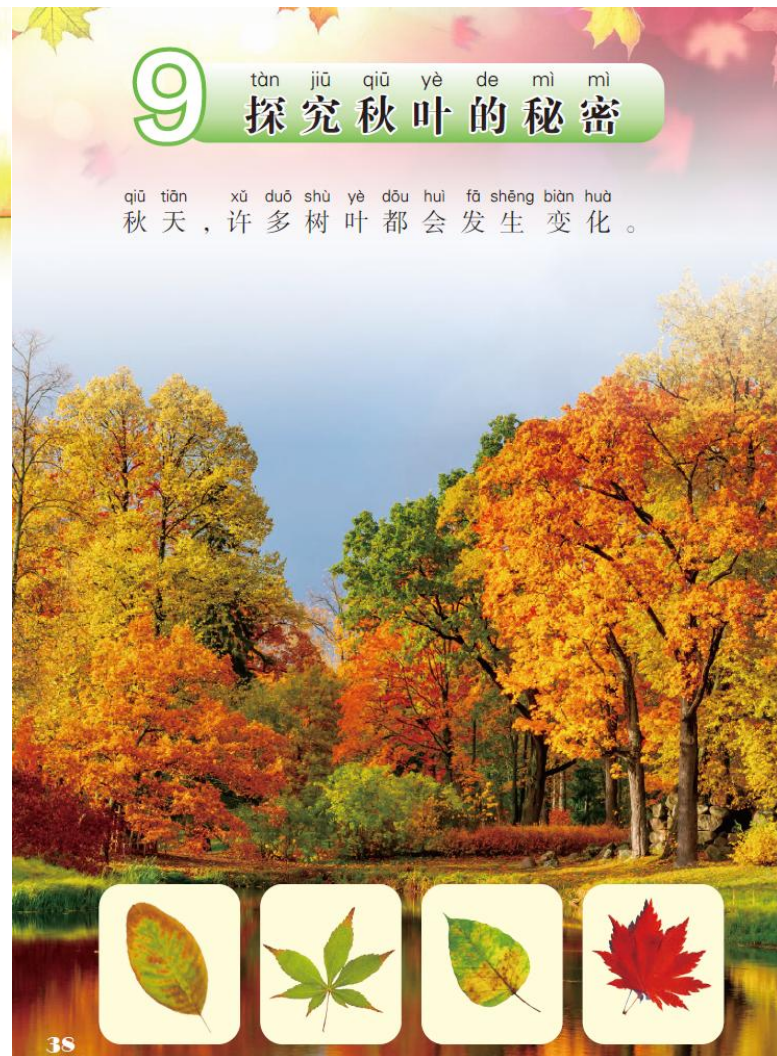
cāi xiǎng kě néng duì yě kě néng bú duì yào xiǎng zhī dào
猜想可能对，也可能不对。要想知道
cāi xiǎng duì bú duì zuì hǎo de fāng fǎ jiù shì yàn zhèng
猜想对不对，最好的方法就是验证。



liǎng tiáo zǐ sè de xiàn dōu shì zhí xiàn ma
两条紫色的线都是直线吗？



xiān zuò chū cāi xiǎng zài xiǎng bàn fǎ yàn zhèng
先作出猜想，再想办法验证。



9 tàn jiū qiū yè de mì mì 探究秋叶的秘密

qiū tiān xǔ duō shù yè dōu huì fā shēng biàn huà
秋天，许多树叶都会发生变化。

人的思维以事实为基础，以知识经验为基础，进行推理和验证，是科学思维活动中最基本的组成部分和科学活动的基本依靠。第三单元《用大脑思考》将具体展开“走进科学”单元的未尽内容，针对现象提出问题和作出假设，其从猜想到验证的过程相当于验证与获得实验结果。在增进学生科学思维的基础上，为后续的诸多科学探究活动埋下伏笔。

本单元由《事实与猜想》、《从猜想到验证》、《探究秋叶的秘密》、《单元小结》4课构成。前三课，课与课之间是递进关系，分模块化讲解。

《事实与猜想》这一课，由“模块一：什么是事实、什么是猜想”，从而引导学生辨明事实与猜想；到“模块二：猜想的依据”，活动逐渐深入，学生在教师的指导下进行有依据的猜想；最后是“模块三：恐龙灭绝的事实与原因”，阅读科学家针对事实的猜想。《从猜想到验证》这一课，呈现总分分的结构，“模块一：验证的必要性”总起，说明验证是判断猜想是否正确的最好方法；然后分为两段同步进行，分别是“模块二：通过观察和实验的验证”和“模块三：搜集其他证据的验证”。《探究秋叶的秘密》这一课，则是呈现总分+递进关系，由“模块一：秋叶变色的事实”总起，接上“模块二：常绿植物与落叶植物叶子的不同”，最后递进到“模块三：银杏树叶变黄的顺序”。这《单元小结》一课，是这次新教材新增的内容，这部分采用填空的方式，引导学生整合本单元主要内容并且衔接了上一单元，提供辨析错误猜想原因的机会。

本单元对课程标准的落实：

●学段目标：↵

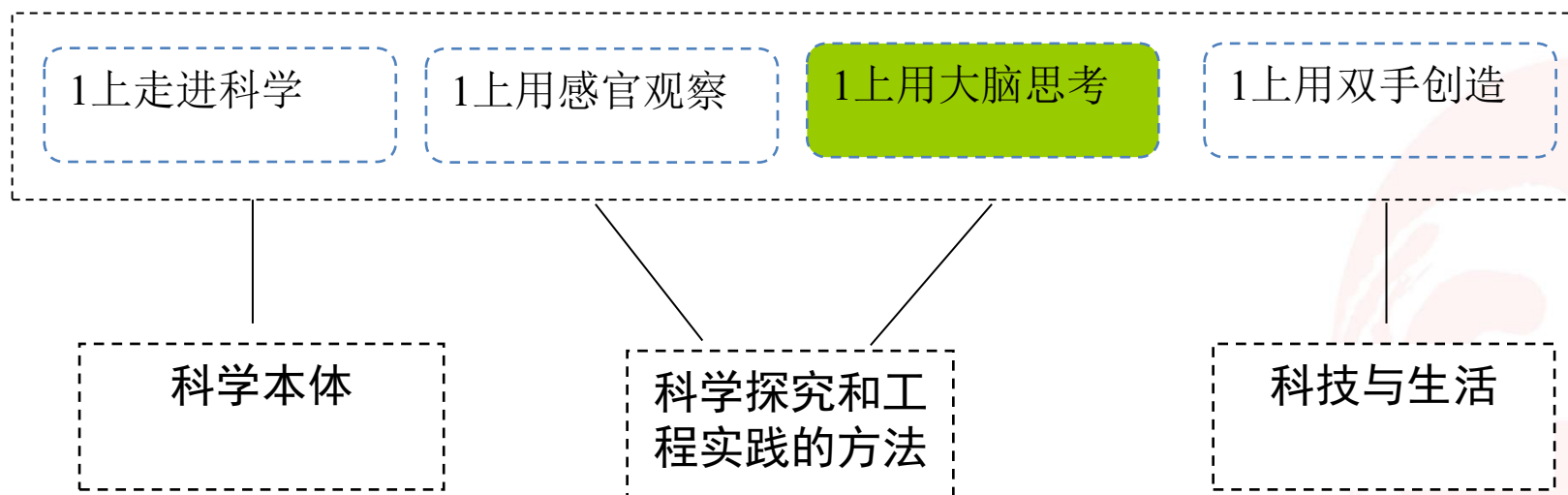
科学观念↵	科学思维↵	探究实践↵	态度责任↵
认识常见事物的基本外部特征。↵	初步分清观点与事实，根据问题提出假设，具有提供证据的意识。↵	能在教师指导下，通过对具体现象与事物的观察和比较，提出感兴趣的问题， <u>作出</u> 简单猜想。↵	能如实记录观察到的信息。愿意倾听他人的想法，乐于分享和表达自己的想法。↵

●核心概念的内容要求和学业要求：↵

核心概念↵	学习内容↵	内容要求↵	学业要求↵
(一) 物质的 结构与 性质↵	1.1 物质具有一定的特性与功能↵	①观察并描述物体的轻重、薄厚、颜色、表面粗糙程度、形状等外部特征，能根据物体的外部特征对其进行简单分类。↵	能依据一些外部特征对常见物体进行比较和分类。↵ 能在好奇心驱使下，对事物外部特征表现出探究兴趣；能仔细观察和比较，如实表达观察到的现象。↵

本单元在整套教材中的地位

• 教材解读



本单元将落脚点定位于猜想与验证的思维活动，而这两个方面又是科学探究的必要环节和重要过程，因此，对于贯穿全套教材的科学探究而言，本单元处于关键的基础位置，在思维发展与动脑习惯培养方面具有领衔地位，它能为学生后续的探究活动奠定必须的基础。

本单元学习内容构成

• 教材解读

递进关系

shì shí yǔ cāi xiǎng
7 事实与猜想

事实与猜想的关系

cóng cāi xiǎng dào yàn zhèng
8 从猜想到验证

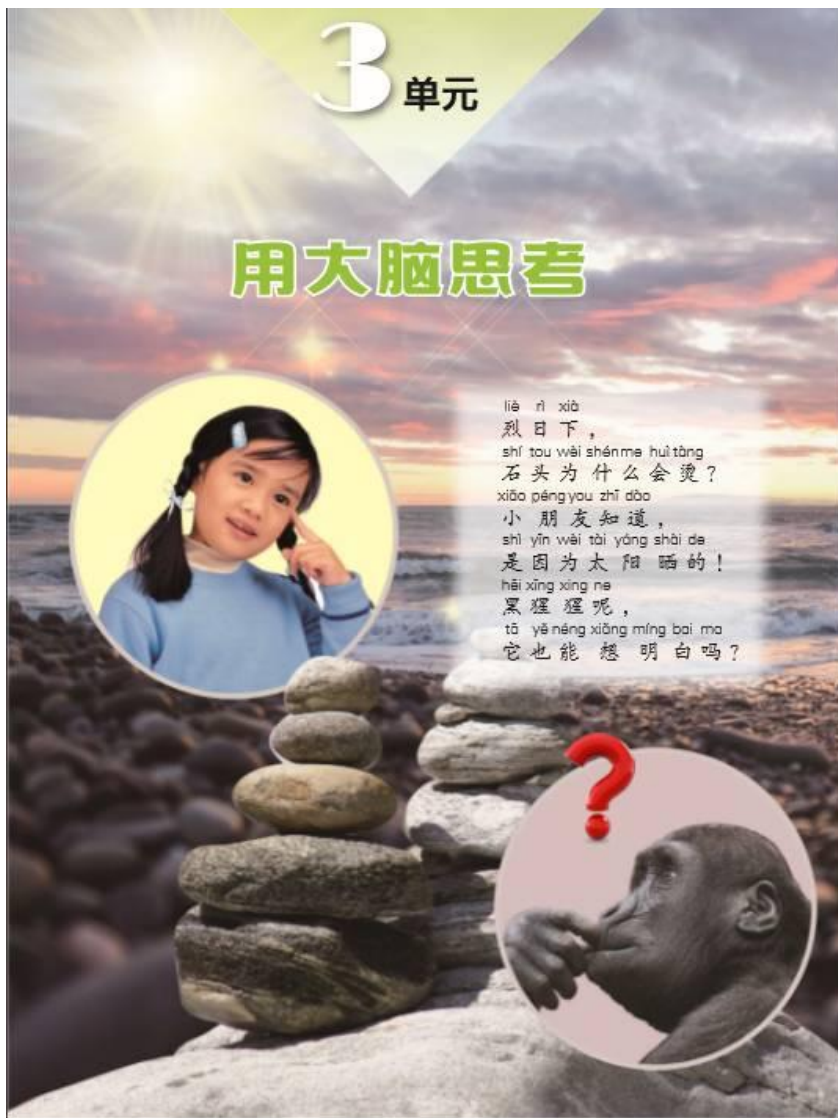
猜想的验证

tàn jiū qiū yè de mì mì
9 探究秋叶的秘密

秋叶的一些秘密

本单元教学目标

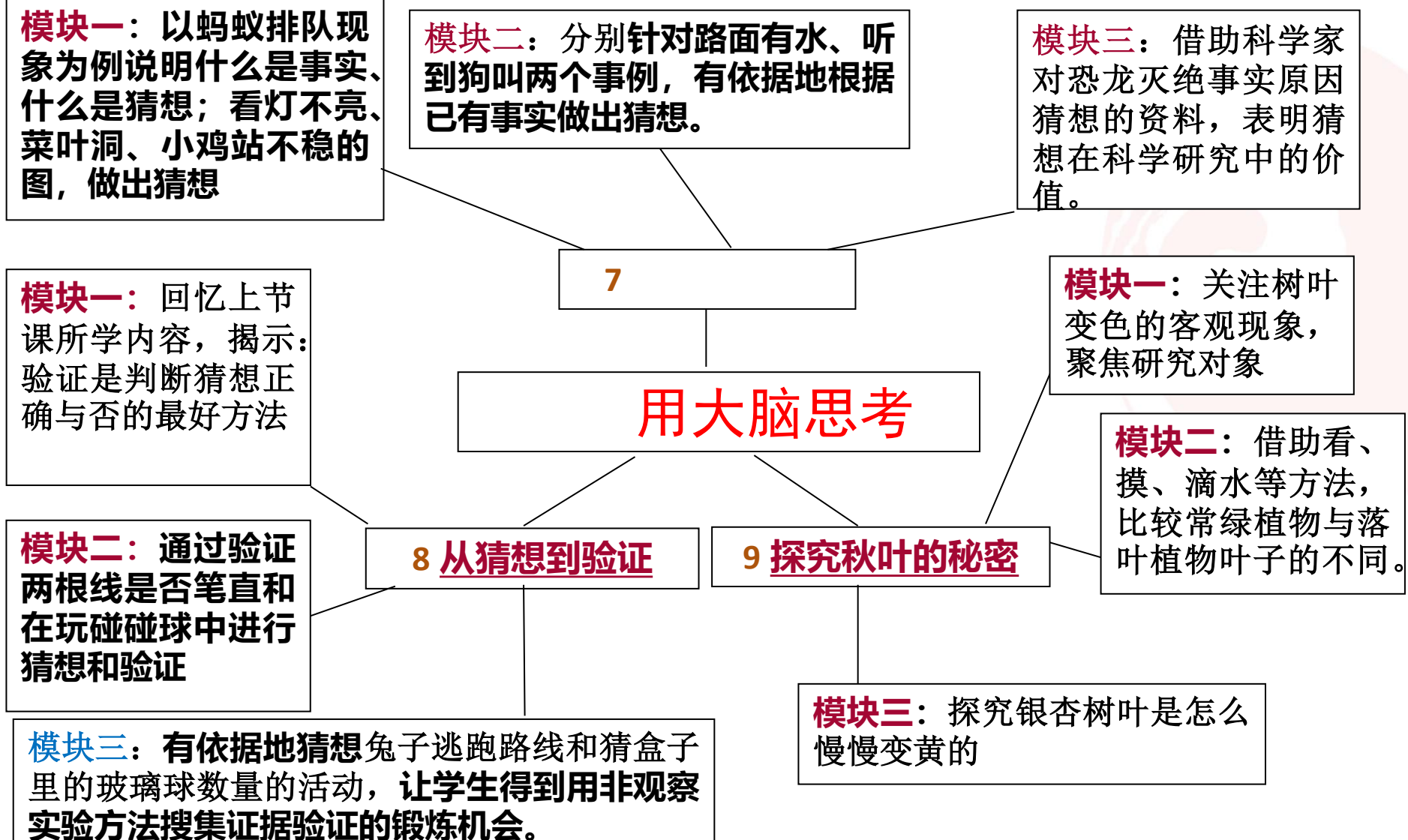
教材解读



- 知道事实与猜想的关系。
- 能针对具体现象，有依据地提出合理猜想，并用证据说明猜想是不是正确。
- 针对树叶变黄的问题情境，提出猜想并进行验证。
- 借助解暗箱活动，体会到当意见不一致时，交流、磋商、讨论的重要性。

模块化活动

教材解读



单元小结

教材解读

回顾与整理

把从观察到得出结论的过程补充完整,将序号填在方框里。



迁移与应用

要想得到正确的结论,需要全面细致的观察。下图中,几个盲人都把自己摸到的大象的某个部分说成是大象的样子,你觉得他们说对吗?为什么?



此部分采用填空的方式,引导学生整合本单元主要内容。在教学中可以先引导学生看箭头,根据箭头的方向思考该填什么内容,接着选择答案的序号,将其填到相应的空格里。最后,组织学生汇报“第一个空格里填的是几?第二个空格里填的是几?”



第三单元《用大脑思考》



排序 ▾



查看 ▾



名称

修改日期



《用大脑思考》单元分析 (吴天磊 常州市新北区罗溪中心小学)

2024/8/10 15:32



《用大脑思考》单元小结 (汪艺涵 常州市新北区中天实验小学)

2024/8/19 20:17



《用大脑思考》核心概念的统领的单元教学设计

2024/8/20 0:30



3.1 《事实与猜想》 (李红静 常州市新北区飞龙实验小学)

2024/8/10 17:50



3.2. 《从猜想到验证》 (缪丹 常州市新北区薛家实验小学)

2024/8/19 18:23



3.3 《探究秋叶的秘密》 (恽菲 常州市新北区香滨湖小学)

2024/8/19 19:19

05 | 结论

在新教材的实施过程中，教师的角色也需要发生相应的转变。教师应从知识的传授者转变为学生探究活动的组织者、指导者和促进者。教师需要不断地更新自己的教育理念，提高自己的科学素养，以更好地指导学生的发展。

科学思维的培养是一个长期而系统的过程，需要教师、学校、家庭和社会的共同努力。让我们携手合作，为孩子们科学思维发展创造更好的条件，为他们的未来打下坚实的基础。



感谢聆听 批评指正

常州市龙城小学 吴一欣