

精搭材料支架助力科学思维发展

——以食物中的营养为例

张丽

江苏省新沂市行知学校

摘要：2022年版科学课程标准提出鼓励学生在真实的情境中进行科学学习活动，通过实践活动中培养学生的科学思维。中段年级的学生拥有较丰富的生活经验，因此，如何基于这些经验，借力科学材料激发学生的科学思维，培养其核心素养，是科学教师面临的新挑战。在实际教学中，活动材料使用问题往往影响了科学探究活动的质量。尝试从材料选择、使用、改进等角度下功夫，设计符合学生年龄认知特点的实践材料，从而促进学生的科学思维发展。

关键词：材料支架；科学思维；核心素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.08.025

2022年版《义务教育科学课程标准》提出学生在学习科学课程时，逐步形成适应个人终身发展和社会发展的关键能力，凸显科学思维，学会运用分析与综合、比较与分类等科学方法，在证据和逻辑基础上，针对一些科学问题，能够提出科学、合理的见解^[1]。历经几年的科学学习，四年级的学生已经掌握了一些基本的探究技能，科学思维有了阶段性的发展，但在抽象思维、逻辑思维等方面仍有提升的空间。为了更好的发展学生的科学思维，我们尝试从搭建材料支架角度进行突破。以《食物中的营养》为例，从活动材料的准备、活动材料选择、活动材料的优化使用等多个层面，为促进学生的科学思维发展做出新的尝试。

一、利用生活经验引发认知冲突

课前布置学习任务，要求学生在活动记录单上记录前一天的三餐的食物。课堂中，提问学生关于这些食物的问题，引发认知冲突。例如，昨天你吃了哪些食物？为什么要吃这么多的食物呢？你认为这些食物中存在哪些营养？说一说你的理由。通过询问学生对有关食物中含有营养物质的初步认识，了解学生关于营养的前概念，为后面的科学实验检测食物中的营养成分奠定了基础。质疑：是否只有甜味的食物才表示含有糖类物质，以及食物中是否只有含有油脂的食物才会出现油迹等问题，激发学生对食物中的营养成分的深入思考。

有些同学说，馒头中含有糖，嚼馒头的时候能感觉到甜味。学生的回答可能存在一些误区，比如认为不甜的食物就不含有糖类物质，或者只有含有油脂的食物才

会有油迹。有的同学说，肥肉里有脂肪，妈妈在炒肉的时候即使锅里不放油，锅里也能煸出油来呢。有的同学说牛奶中含有蛋白质，妈妈告诉我多喝牛奶能长高。食物中是否真的含有你们所认为的那些营养？如何确定你的答案是正确的？一种食物中是不是只含有一种营养，有没有其他的营养成分？有哪些科学的方式可以用来了解食物中所含有的营养成分？借助学生已有的生活经验，建立认知冲突，在层层追问中，激发起学生浓厚的探究兴趣。

二、提供丰富的原生态材料

材料容易引起期望，在这种情感驱动下，促使儿童积极投入探究活动，并容易产生乐于与同伴分享交流的美好愿望^[2]。学生是具有灵性的鲜活生命个体，更加重视情感体验和情感共鸣。在《食物中的营养》检测食物中是否含有淀粉的活动中，有些学生存在认知误区，认为所有甜的食物都含有糖，并且只有甜的食物才是糖类物质。因此，在开展检测淀粉活动之前，教师可以先向学生讲授一些基础的相关科学知识。告诉他们我们日常所吃的食物中大约80%食物都是糖类的物质，糖类这种营养物质的种类很多比如麦芽糖、果糖、淀粉等，在我们的日常主食、零食中都有它们的身影。糖类物质是我们人体日常各项生命活动所需能量的重要来源，其中淀粉是糖类大家族中的主要成员，它和我们密切相关，但它却是没有甜味的。

在检测哪些食物中含有淀粉实验中，采用统一安排加自主选择相结合的活动方式进行。向每组呈现固定10

种待检测的食物，并准备额外的20种实验材料。每组学生可以从额外的食材中任选2种自己感兴趣的食物进行检测，并将检测的结果补充到活动表格的下面。脂肪与蛋白质的材料准备也采用同样的方法。这样的材料设计旨在激发学生的好奇心和探究兴趣，让他们通过实际操作去发现食物中的成分，同时促使他们在小组内开展合作与交流。原生态材料的自主选择，有助于提高学生科学探究的主动性和参与感。

三、精选典型材料作为研究对象

高质量的活性材料应该体现思维的层次性和逻辑性，这样才能成为学生有效开展探究、分析的活动载体^[3]。在检测食物中是否含有淀粉的活动中，每组固定检测淀粉的10种食物，是从多种食物中精心挑选出来。例如，能够与碘酒发生典型性的蓝色反应的米饭、馒头、面包、地瓜、土豆、藕等，并呈现不易发生蓝色反应的食物如大葱、黄瓜，作为实验对照。学生在真实活动检测的过程中，自主构建淀粉与碘酒会发生蓝色反应的科学概念。

在检测是否含脂肪的食物时，虽然表面比较普通，但实际上进行了精心的挑选，并在检测顺序上进行了特殊的安排。为了防止先检测到含有脂肪的食物对后续食物检测结果的影响，采用先检测不易挤压出油迹的食物，如玉米、葡萄干、板栗，然后再依次检测富含脂肪的食物，如松子、芝麻、花生、核桃、肥肉等。这样的检测顺序设计旨在确保检测结果的准确性。

四、巧用材料规范操作

鼓励学生在丰富的食物中，寻找营养，从而提升学生的科学认知。如何有序、科学地进行检测呢？可以尝试准备塑料分装盒，每个盒子有10个独立空格，可以分别装入10种食物。教师可依据自己设计的食物检测顺序，依次将食物放入分隔盒内。在每种食物的分隔盒内贴上食物名称标签，这样学生在操作、观察、记录时会有序而准确地进行。

对于挤压、摩擦食物，直接用手不易操作并且效果不明显。为了解决这个问题，可以选择使用积木木块作为挤压食物的工具。为防止上一种食物检测残留脂肪影响下种食物的检测结果，可以在木块的末端封上透明

胶带。同时，在每检测一种食物后，用卫生纸把木块的底端擦拭干净，再检测下一种食物，尽可能减少实验误差，并保证检测结果的准确性。这样的规范操作方法有助于提高实验的可重复性和可靠性。

五、突破定式启发思维

为了确定发生的蓝色反应是否是碘酒与淀粉的化学反应，可以启发学生在实际检测之前应该先对碘酒的颜色、各种食物本色进行观察。通过观察碘酒的初始颜色以及食物的天然颜色，学生可以建立一个对比基准，从而可以更准确地判定蓝色反应是由于碘酒与淀粉之间发生的化学反应。

在检测食物中的脂肪时，引导学生思考水迹和油迹的区别。为此，可以准备两把软毛刷子、水、植物油、两张大白纸。先在白纸上分别刷上水和油，然后举起白纸对光源观察油迹、水迹。学生很容易发现油迹透光性更好，因此可以通过对比植物油的痕迹和水迹，从而判断这种食物是否含有脂肪。这样的实验设计有助于培养学生细致入微的观察力和科学推理能力。

六、精巧设计活动单，推进思维进阶

活动单在科学探究活动中起着引导学生的作用，它不仅是学生进行观察记录、现象分析与研讨的媒介，也是问题总结、科学汇报的重要依据。依据活动单，学生能够陈述和表达自己的观点，不同小组之间容易产生思维的碰撞，引发认知冲突，从而扩大思维空间。

任务活动单的设计，应该考虑学生的认知特点，遵循由现象到本质的认知逻辑顺序。鼓励学生用多种的方式进行活动记录，比如文字、画简图、拍照、绘制科学幻想画等，这样多样化的记录方式既丰富了活动形式，又进一步促进学生科学思维多维度发展。

活动单的设计应当具有启发性，能够引导学生自主思考和总结。借助活动单，引导学生总结活动成功与失败的经验，深化活动主题。班级不同小组之间的互动交流，促进学生的科学思维的纵向发展。

七、拓展延伸，深化思维

脂肪、蛋白质的检测还有其他的方法吗？你闻过动物羽毛烧焦的味道吗？你吃过烤肉吗？通过问题引导学生思考，激发他们努力尝试更多方法进行科学探究的兴

趣。例如，在纸上用力挤压切开的玉米粒，纸上并没有留下油迹，但是超市却有售卖的玉米胚芽油，这引发了一个问题：为什么会出现这种现象呢？玉米中到底含不含脂肪？这种现象背后涉及更多的科学知识，需要学生进行深入研究。对于不容易实验检测到的一些营养物质如维生素与无机盐又该怎么办呢？启发学生寻找其他途径，更好地了解各种食物中所含的营养。科学探究的途径是多样化的，观察、实验只是其中的一部分，学习查阅资料、对获得的相关资料进行整理分析，也是科学学习的重要方式。通过拓展延伸，可以让学生在不同的学科领域中积累到更多的知识，培养他们综合分析问题的能力。

基于学生的生活经验，在真实情境中引导学生开展科学活动，激发认知冲突。活动前给学生充足的时间，调查学生对不同食物所含营养的初步认识。这样的方式，可以让学生思考和质疑他们的先前认知，从而更主动地参与探究活动，寻找问题答案。事实真的如你所想的那样吗？鼓励学生在实践中寻找证据，促使他们形成更深入的科学理解。

八、落实综合评价，发展核心素养

科学是一门综合性很强的实践学科。2022年版科学课程标准提出科学课程应该更加关注学生的活动过程以及学生的参与度与体验感。弱化以考试分数为评价学生的唯一标准的片面评价制度，重视过程性评价。同时利用好诊断性评价，调查了解学生的前概念，充分了解学情为开展各项探究活动做好预设。开展类型丰富的科学实践活动如调查、养殖、制作、模型建造、实验等，并依据不同的活动标准针对性地设计不同的评价指标，关注学生的思维发展水平和综合素质的提高。

科学思维的发展具有阶段性、发展性。对于学生在科学活动中的思维发展速度较快的学生，及时予以肯定。在科学活动中思维发展处于较弱水平的学生，教师应予以更大的鼓励。帮助这些学生寻找在活动中出现的各种问题的根本原因，如是基础知识问题、理解问题、还是与他人沟通交流能力不足等。建议依据学生的特点富有针对性地设计解决方案，帮助学生逐步建立自信，改善学习活动的质量。一个人思维方式的形成是由教育

经历、训练、活动、他人的影响、个人经验等多重因素共同作用的结果^[4]。借助榜样的力量，重视同伴的积极效应，可以采用一对一的帮扶政策，从学习态度、学习品质、学习能力能各个角度进行帮扶。在班级群体中选择能力较强的学生作为榜样，并与较弱的学生结成帮扶对子，帮扶的时间由日常扩展到节假日，帮扶的范围也由学习活动到日常生活。学生寻找到学习的力量，学习的热情会更加持久，科学思维的有效发展才有了更大的可能。

学生作为富有丰富情感体验的个体，具有强烈的好奇心与求知欲，这是科学教学的强大动力。创设情境、提供丰富的实验材料可以更有效激发学生探究的欲望。巧妙运用、整合和拓展实验材料等多样化的方式，能够丰富课堂教学，帮助学生刺破表象，抓住科学问题本质，发展学生科学思维^[5]。科学教学区别于其他学科教学，源于生活实践，归于实践。基于生活化、情景化的探究材料，更容易激发学生学习动机。

鼓励学生在学习过程中动手动脑，尝试多样化的探究活动，以增加他们的情感体验，促进其核心素养的发展。搭建材料，有效引导学生自主进行科学实践，是每位教师努力的目标。建议学校能够在科学教学资源和学生活动材料方面予以一定的资金支持，确保让每位同学都能够真实地参与实践探究活动，自主构建科学概念，形成清晰的科学认知。

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)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 4-5.
- [2] 王家友. 材料在小学科学教学中的地位及选择[J]. 小学科学教学论坛, 2011: 132.
- [3] 王新峰. 精准把脉学情促进科学概念建构[J]. 教学月刊(小学版), 2022(2): 49-51.
- [4] 邝庭瑾. 为思维而教[M]. 北京: 教育科学出版社, 2022: 07.
- [5] 李林河. 实验材料在小学科学教学中的有效应用[J]. 西部素质教育, 2015: 112.