

整理的某一需要而适时出现的，这有助于学生对图表的作用有更清晰、准确的认识。仅“漂浮和下沉”单元就出现了柱形图、坐标图等多种图表记录方式。

- 基于工具或模型检验证据

“漂浮和下沉”单元向学生介绍了一种测量重量的工具——弹簧秤。学生要使用这个工具对物体的重量进行近似测量，并帮助他们探究一个物体的重量与其所受浮力之间的关系。

此外，还安排了让学生用大回形针作为标准重量来校准弹簧秤的活动。事实证明，让学生自己校准弹簧秤是非常重要的。校准的过程会使学生更好地理解重量的概念与测量时表征重量单位之间的关系。虽然学生在用自己校准的弹簧秤进行测量时可能会有变化，但这些变化将促进学生对贯穿整个单元的测量进行比较和讨论。通过重新校准他们的刻度，学生将发现这个过程是达到更准确测量的一个途径。

◎ 对我们的启示

通过对 STC 课程材料支持系统的分析与研究，我们认为，从设计上来说最理想、最具时效的课程材料支持系统应该做到材料系统与课程教材同步建设，设计上必须是一个完整的支持系统，包含有实践操作材料、基础科学器材及教师用的光盘、学生科学笔记本和儿童科学读本的多元化教学工具箱是材料支持系统的

最佳形式。我们以往那种参照教材的《配备目录》“照方抓药”的方法是不能满足材料支持系统的设计需求的。而且，单元工具箱对满足教学材料的需要具有事半功倍的作用，它减少了用于材料整理的时间，减轻了教师负担，进而有助于引领学生完成高效的科学实践活动。

此外，系统里所含的材料数量应该能够满足小组学习的需求，关键材料的数量要满足每个学生的学习需求。考虑到国情，建议按照可以满足每个班 48 名学生即 12 个 4 人小组的需要为基本标准进行配备。在以往的《配备目录》中，小学与中学都配置同样的标准化的实验器材，玻璃量筒、烧杯、托盘天平等，这些器材对小学生而言，或安全性较差易出现意外，或操作过于规范不利于学生使用。我们建议以塑料量筒、量杯替代，以操作方便的简易等臂天平替代，也就是尽可能以塑料制品替代玻璃制品，以简单便捷的器材替代过于标准规范的器材，让学生使用适用、安全的材料开展科学实践活动。

特别要指出的是，整个支持系统还必须解决耗材和活体材料的问题，否则会出现瓶颈，影响教学工具箱发挥作用，束缚课程实施。借鉴美国“配送中心”的操作流程并结合国情，我们建议设立“耗材（活体）补充配送制度”，即一次性购置全套或滚动购置全套工具箱后，另提供生物活体的提供目录供学校选择，并从下一年度开始学校可按照耗材目录进行补充购置以满足继续使用。■

阅读材料在科学课堂中的应用

文_吴旭聪 / 浙江省慈溪市实验小学

阅读并评估信息的能力是科学素养的一个重要方面，学生不仅要学习如何从书本上获得信息，而且要能够评估和理解这些信息。由于

互联网上出现了迅速扩容的信息，这要求现代社会每个人要有丰富的信息理解和评估能力，而这些阅读和理解的技能需要在学校中培养，

并且要从低年级开始。此外，科学课程包含通过阅读与科学有关的文字材料，帮助学生发展科学素养。有一些教学内容和学生提出的问题是不能通过直接实验或探究学习进行的，所以阅读也是学习科学的一种手段，应当成为科学教学中重要的组成部分。

STC 课程中的阅读材料是渗透在各个教学环节中的，要求教师根据阅读材料的特征，有效地结合教学内容，融入学生开展的科学探究活动（讨论、调查、访谈等），激发学生主动构建具有个体意义的科学知识和技能，发展科学思维的能力，提高科学素养。

◎ STC 科学阅读材料的基本概况

STC 课程的 24 个模块中共有 86 篇阅读文章。它们都放在课文的后面，不是所有课文都配有阅读材料，但也有些课文配有两篇或三篇阅读资料。STC 课程全部 24 个模块的《教师指导用书》阅读材料约占总篇幅的 6.14%，平均每一篇阅读材料约 2.35 页。阅读材料的内容也十分饱满，涉及营养学、物理、化学、植物学、地质、环境保护、健康、科学史、科学技术与社会、历史等许多领域，覆盖的学科范围很广。有特别适合儿童阅读的故事，有准确通俗的科普性介绍，还有数据表和示意图等。大部分阅读材料主要由标题、文字、图片 3 个方面组成。全部阅读材料共有 252 幅图片，平均每一篇阅读材料有 2.93 幅。这些图片生动有趣、色彩鲜艳，印制精美。

◎ 阅读材料的特点

① 提供了丰富准确的科学知识

阅读材料中的科学知识既有横向上的扩展也有纵向上的深入。横向上的扩展指的是扩大学生的知识面，因为课文的正文部分是按照科学探究的环节和步骤展开的，阅读材料往往用来发展学生的知识。纵向上的深入指的是用阅读材料来促进教学上的进一步深化。如二年级“平衡与称重”单元的阅读材料是介绍一名学生如何在平衡木上前后走动，做空翻，保持平衡的。这个阅读材料促使学生回忆自己在年幼时走平衡木的情景，唤起学生的生活经验，把平衡的思想纳入原有的知识结构中，从而帮助

学生构建完整的科学概念。

② 强调了与科学技术、社会的联系

在阅读材料中涉及科学技术与社会的内容很多，使学生能够认识到，科学不是孤立的，而是与技术和社会有着不可分割的密切关系。例如，普利姆索尔线是船只装载的安全线，英国通过立法要求所有的商船都要标记载货安全线，从法律上有效地阻止了因为超载而产生沉船等危险事故的发生，保证了船员的安全。STC 的阅读材料会联系到一些科技产品，帮助学生了解这些产品的原创者和产生的方法以及对它们的评估。阅读材料还非常注意科学工具的介绍，强调它们在科学发展中的重要作用，鼓励学生理解科学家是如何知道他们所知道的信息的。

③ 渗透了科学发展史

历史实例的介绍可以帮助学生认识到科学事业是富有哲理的，科学探究与社会发展之间相互影响，以及科学是全人类的共同事业。跟随科学史的足迹他们也可以体会到科学家要打破当时被普遍接受的观点是多么困难。STC 阅读材料中涉及了许多科学家，例如，古希腊物理学家阿基米德、意大利物理学家伽利略、荷兰微生物学家列文胡克、亚历山大等。

④ 能帮助学生进行调查研究、推理、陈述和论证

“运动与设计”单元有一个阅读材料是“月球上的漫步者：在月球上行走”。这一材料给学生提供了探究的方向，创设了一个能促进学生发展的学习情境。便于教师提出这样几个问题：

- 这个月球漫步者的设计要求是什么呢？
- 它是怎样得到运动所需要的能量的？
- 假设工程师需要制造一种车辆去探究另一个星球，如火星表面，这种车辆看起来会像什么？

通过这些问题的提出，帮助学生明白了科学探究的一般过程，培养了学生的探究意识。课外查阅资料、甚至请教有关这方面的专家，在社会实践的过程中又培养了学生自主学习的能力。

STC 阅读材料还设计了多种科学实践模式，利用阅读材料的指导提示，学生能够展开

调研，进行科学的推理、讨论、论证和数据的陈述。

➤ 与数学相关联

阅读科学内容的资料能帮助学生提高对图表的阅读理解能力，包括数据表、示意图和柱状图。STC 的阅读材料内容也涉及到使用学生的数学思维来理解。

◎ 科学阅读材料的使用策略及效果

➤ 根据学生的年龄特点和思维水平分阶段使用

STC 课程在阅读材料里关注了儿童的年龄和心理特征。这些材料往往是学生感兴趣的，非常儿童化的。如一年级学生对事物的认识通常依靠感知，这需要借助于“实物操作”，而不能只通过文字、图片或图表这些抽象的形式来进行。阅读材料中就包含了有关操作的故事。在一年级“比较和测量”单元的阅读材料中有这样的内容——“制作一个更长的测量带”。叙述的是理查和卡莎用自己制作的长长的纸带去测量后院的各种东西，在不断测量的过程中，发现纸带不够用，于是在不断的实践中制作成了更长的测量带。5 年级学生的分类能力已经获得较大的发展，他们可以进行比较复杂的思考，更倾向于利用客观具体的因果关系来解释一些现象。阅读材料会要求学生分析一个实际的问题。例如介绍切萨皮克海湾是一个面临危险的生态系统，要求学生从不同的角色、不同的角度来考察这个海湾，从观点、影响和处理方法 3 个角度进行分析，这显然已经是一个十分复杂的思考了。

➤ 根据功能分年段使用

在课题研究过程中，我们按照阅读材料所具有的教学功能对 STC 课程 24 个单元的 86 个阅读材料进行了分类。

类型 年级	I 深化知识	II 联系实际	III 科技发明	IV 科学史	V 开阔眼界	合计
1 年级	4	4	3	0	0	11
2 年级	4	5	1	1	1	12
3 年级	13	4	2	0	0	19
4 年级	5	6	0	0	0	11
5 年级	8	3	0	5	0	16
6 年级	6	1	2	3	5	17

我们发现，阅读材料中最多的是深化知识类。年段越低，联系实际和科学发明类的越多，年段越高，科学史类的越多。有一些是教学内容的延伸和应用，既与教学相互联系，又丰富拓展了教学内容，开阔了学生的视野。科学诗、科学史、科学故事的介绍，生产、生活中实用技术的介绍，发明史甚至是最新科技成就的介绍，更是丰富了学生的科学学习。

➤ 提供每单元的阅读导引，为教师提供指导方法

STC 阅读材料的导引会提示教师发现学生在阅读相应的内容时对内容的最初观点，同时帮助教师将所选阅读内容和学生正从事的研究之间紧密地联系起来。

为了使学生更好地从阅读材料中学习，教师需要利用学生提出的问题，让学生带着问题阅读内容。当学生阅读材料时，教师则可以将注意力放在语言和特殊用词上，以方便交流。教师也要先解析一些关键的概念，这些概念可能与学生所要阅读内容的中心主题有关。在教师解析关键词时，要不断刺激学生已有的知识，让他们联想许多其他的词或是观点。这些词和概念将被捆绑在一起，并被分类。

◎ STC 阅读材料使用的实验效果

经过 6 年的 STC 课程实验，教师和学生们都从阅读材料中汲取了营养。通过教学实践，我们可以清晰地发现阅读材料在教师、学生科学素养发展中的作用。

➤ 通过阅读，学生的知识广度拓宽了

阅读材料既是对教学内容的延伸又贴近现实生活，既能提高学生的动手能力又能激发学生的学习兴趣，不断拓宽着他们的视野，可谓一举多得。如不具备这些内容，有可能会造成学生知识体系的不完整。

如“食品化学”单元有“了解更多的关于淀粉的信息”，“了解更多的关于葡萄糖的信息”，“了解更多的关于脂肪的信息”3 个材料。这些材料介绍了有关淀粉、葡萄糖和脂肪对人体的作用以及含有这些营养成分的食物。这既是对前面 3 课教学内容的有效补充和拓展，又是“从科学走向生活，从生活走向科

学”这一教学理念的具体体现。这样类似的阅读材料在 STC 的阅读材料中比例是比较高的, 大约占 50% 左右。

☞ 通过阅读, 培养学生的探究兴趣

STC 中的很多阅读材料都能够起到培养学生科学探究兴趣的作用。如“运动和设计”单元, 这是一个具有挑战项目的单元。第 14 课开始就是一个富有挑战性的设计, 而这一课的阅读材料“如何从普通小孩转变成工程师”就能激励学生的探究热情。文中的琳达和胡安总是喜欢拆东西, 有着强烈的探究欲望, 经常修理一些破的东西, 通过阅读说明书来检查机械的不同部分。这篇阅读, 对孩子们的影响非常大, 因为他们也经常做这些事情, 并且有着成功的强烈愿望。正是带着这种热情, 孩子们在完成这节课的任务中表现得十分出色。

☞ 通过阅读, 提高了学生的技能, 促进了思维的发展

学生的科学学习过程充满了探索性与挑战性活动。教师把一些阅读材料结合教学内容, 适时引导学生开展科学探究, 有利于激发学生主动发展探究技能和获得科学思维的能力。

如“平衡和称重”单元有一课是学生在课堂上用一根吸管、两片红纸和几个曲别针制作一个简单的风铃。相应的阅读材料则介绍了许多不同的风铃, 其中有一个甚至比校车的体积还要大, 并要求学生找出这个风铃的各个支点和各悬挂物的重心。在寻找的过程中, 学生们对自己课堂上制作的简单风铃不满足了。在这篇阅读材料的启发下, 他们课后都试着去做一个更加复杂的风铃, 动手操作的能力得到了提高。

☞ 通过阅读, 发展了学生的情感、态度和价值观

STC 的许多阅读材料是介绍科学家的发现的。这些科学家对自然现象抱有强烈的好奇心和求知欲、尊重科学、富有创新意识、敢于依据客观事实提出自己的见解, 并能根据科学事实修正自己的观点。这些实例, 对学生树立科学的价值观和态度都有十分积极的影响。

☞ 通过阅读, 拓展和完善了教师的知识和能力

STC 课程需要教师具有十分广泛的知识结构, 而且随着科技的发展, 教学改革的深化, 对教师提出了更高的要求。教师查找资料、思考问题的过程实际是一个自我知识不断拓展和完善的过程。STC 课程中“岩石和矿物”单元有 9 篇阅读材料, 而这 9 篇阅读中有 8 篇是专门对 12 种矿物的补充材料。这些知识不但是学生缺乏的, 也是我们教师缺乏的, 通过阅读材料之后能够让教师对矿物的了解更加深刻。

◎ 给我们的启示

通过研究, 我们深深感受到, 阅读材料在科学学习中的地位不容小觑, 不仅参与实验的学生们对其有着浓厚的兴趣, 在 STC 课程的学习中自觉地将其与学习活动有机融合。而且教师也感到收获很大, 已经将其作为科学教学中的重要组成部分。

对比我国的小学科学教育现状, 我们感到对阅读材料的重视和相关研究还显得薄弱。

为此, 在阅读材料的呈现形式上, 我们建议按照与科学教材结合的紧密程度分为 3 种类型, 每种类型提供有所侧重的不同形式的阅读内容, 即:

- 紧密型。紧紧围绕教材单元活动的安排, 安排一定的印张提供与正文内容有密切联系的阅读材料。可单独设资料页, 也可穿插在正文中。作为学习活动的一部分在课堂中使用。这一类的阅读材料可主要侧重文字形式, 同时配以少量图片。

- 综合型。以辅助读本的形式与各册教材所设置内容有关的图片、文字、网站相连接(兼顾与其他学科的联系), 独立结集成册, 与教材配套发行。既可以作为学习活动的一部分在课堂中使用, 又可以在课后自行阅读与交流。

- 松散型。建议以专属或专业网站为主要载体, 提供的内容形式涵盖文字、图片、音频、视频、书籍推介、网络链接、与其他学科的联系等众多资源, 以网络媒体开放的优势为学生提供丰富、有效、有针对性的资源, 最大限度的为学生搭建科学学习和在科学与生活间建立联系的平台。■