

数字化赋能小学科学课堂中证据意识的培养

【摘要】小学科学课堂中培养学生的证据意识非常重要。传统课堂中由于实验条件限制、证据呈现方式单一、学生从众心理等因素，对学生证据意识的培养造成一定影响。数字化课堂有效打破了传统课堂中的一些限制，更好地鼓励学生自主搜集证据，全面分析证据和客观运用证据。本文结合教学实际，探讨数字化赋能在小学科学课堂中对于学生证据意识培养的应用。

【关键词】小学科学 证据意识 数字化

《义务教育科学课程标准（2022年版）》指出：“科学探究能力体现在：理解科学探究的一般过程；针对科学问题进行合理的猜想与假设，制定计划并搜集证据，分析证据并得出结论；对结果进行解释与评估，并准确表达观点、反思探究过程与结果。”从中可以看出证据在学生思维能力发展中的重要性，因此，教师应重视在小学科学教学中对学生证据意识的培养。

证据意识是指学生在科学学习和探究过程中，对证据的重视程度和运用证据进行思考、分析和论证的能力。具体来说，学生的证据意识包括以下3个方面：

- （1）搜集证据——能通过设计实验、观察、查阅文献等方法搜集证据。
- （2）分析证据——能对搜集到的证据进行分析，识别、对比证据之间的关联性；对证据进行合理质疑，识别可能的偏差和错误。
- （3）运用证据——能合理运用证据来支持或反驳某个观点，构建论证，形成结论。

一、培养证据意识的重要性

证据意识的培养有助于引导学生理解科学探究的本质，证据是科学探究的基础，没有可靠的证据，科学探究就无法进行。

证据意识的培养有助于学生发展科学思维，包括逻辑推理、批判性分析和系统性思考。这些思维能力对于科学探究和日常生活中的决策都至关重要。

证据意识的培养可以提高学生的论证能力，即用证据来支持自己的假设和结论，从而更有效地表达和捍卫自己的观点。

二、传统课堂中证据意识培养现状

（一）现实条件受限，搜集证据有难度

在科学教学中，实验是获取证据的基本途径，它对于学生理解科学原理和培养科学素养至关重要。然而，在传统的科学课堂中，导致学生在探究过程中难以亲身搜集证据的主要原因有两个，第一是能力条件受限：有些实验因其操作难度过高，超出了学生的实际操作能力，导致他们无法通过正确的实验操作来搜集证据，从而无法真正理解和掌握相关的科学概念和原理，例如：探究影响摩擦力大小的因素的活动中，学生需要在不同的接触面上匀速拉动物体并观察力的大小，但在实际操作的过程中，由于学生行为能力有限，往往做不到匀速拉动，导致在通过实验搜集证据的过程中产生一定误差；学生难以亲身搜集证据的第二个原因是实验条件受限：有些实验由于设备、材料或空间的限制，学生在探究时会遇到困难，从而无法收集到充分的证据。如：探究磁铁不同部位磁性强弱的活动中，学生可以通过多种方法来寻找证据，例如用磁铁不同部位吸引回形针、向磁铁的不同部位滚动小铁球、在磁铁的不同部位撒铁粉等，这些方法学生虽然可以操作，但实验现象不够明显并且搜集到的数据是不完整的，只能知道磁铁某几个点上的磁性，证据的不清晰和不完整无法帮助学生得出完整正确的结论。

（二）呈现方式受限，分析证据不全面

科学结论的得出往往需要大量的数据和实验证据来支持，是一个从特殊到一般不断验证的过程。科学结论的得出还需要不断地检验和修正。在科学研究中，一个结论往往需要经过多次实验和观察才能得出。传统课堂中，由于呈现数据的方式和条件有限，教师常通过个别交流的方式收集学生的学习数据，大多数学生只能关注自己小组的数据，而忽略其他小组的数据、研究成果和在实验过程中遇到的问题与挑战，这样就会导致他们的研究结果可能存在偏差，无法全面地反映问题的本质，从而影响科学结论的准确性和可靠性。

（三）从众心理影响，运用证据不客观

在从众心理的影响下，受一些同学或小组的回答和交流干扰，学生往往无法表达自己的真实想法。当班上的一个学生，尤其是一个善于表达的学生，提出一个观点、信息或结论时，在经过教师确认后，其他学生不会立即发布自己的信息，甚至会把自己的信息隐藏起来，即使是和其数据不一样，结论不一样，也不一定会反驳。因此，在课堂中往往会遗漏对很多数据的分析，或是用不真实的数据来

推导结论，从而影响学生对科学概念的理解。

基于以上三种情况，如何发挥教师的主观能动性改变课堂，优化课堂教学，引导学生自主搜集证据、分析证据和运用证据，激发学生的学习动力就成了重中之重。

三、数字化课堂中证据意识培养的应用

随着科技的飞速进步，数字化赋能已经渗透到教育领域并成为其发展的关键趋势。通过数字化赋能，教学内容与教学形式得以极大丰富，教学资源更加多样化，同时也能显著提升学生的学习兴趣与参与度。

跟随市、区教研的步伐，我校从2020年开始将数字化实验系统和三个助手教学平台引入小学科学课堂，用小学生易于理解的数字来显示实验现象、突出教学重点、突破教学难点、形成科学概念，实现课堂学习时空的重新分配，使学生的科学学习变得更为有效。

（一）利用数字化实验系统，组织学生自主搜集证据

针对在传统科学课堂中，学生能力条件和实验条件受限的情况，数字化实验系统的引入可以降低学生搜集证据的难度。首先，数字化实验系统操作过程简单，显示页面简洁清晰，学生完全可以靠自己的能力通过课堂指导逐步完成实验操作，降低了对实验技能的要求。如：在上文中提及的“探究影响摩擦力大小的因素的活动中”，利用数字化实验系统，通过组件模块控制拉动物体的过程，大大降低了实验操作的难度，学生只需要按动开关，便可使物体匀速运动起来。其次，数字化实验系统能够把实验产生的各种数据以数字的形式呈现给学生，将模糊的不确定的实验现象通过显示屏上的“数字”呈现出来，将“无法研究的过程”通过“数字”变为“可以研究的过程”。例如：在探究磁铁不同部位磁性强弱的活动中，三年级的学生基本能够在实验要求的引领下，完成磁力传感器的正确实验操作，突破学生能力受限的条件。学生利用数字化实验系统从磁铁的一端慢慢移动到磁铁的另一端，收集磁铁不同部位磁性强弱的数据，通过将数据传输到三个助手教学平台，自动生成折线图。学生很容易从折线图发现，磁铁两端磁性较强，中间磁性较弱，更进一步明确了磁铁中间只是磁性较弱，但仍然具有磁性。利用数字化实验系统很好地解决了传统实验中“磁铁中间无法吸引回形针的实验现象”对学生在理解科学概念中造成的困扰，避免了因为这个现象导致学生误认为磁铁

中间无法吸引回形针是因为没有磁性的错误概念。利用磁力传感器来探究磁铁不同部位磁性强弱突破了由于实验条件的限制对学生搜集证据的影响。

数字化实验系统的操作符合学生年龄特点，适应小学生的能力基础，将实验过程和变化过程可视化，在小学科学课堂中引入数字化实验系统不仅改善了学生在科学实验中的操作体验，降低学生搜集证据的难度，还极大地提高了实验数据的精确性和可靠性。

（二）利用平台交互功能，引导学生全面分析证据

针对在传统课堂中，学生搜集证据成果呈现方式受限的情况，三个助手教学平台的交互功能为教师提供了有力的教学支持。平台采用“教师端+学生端”的互动教学模式，通过合理利用现代信息技术，为学生提供丰富的学习资源和学习体验活动，在教师端下发任务，如：观看视频或学习资料、判断选择、拖动分类、拍摄视频或照片等。学生进行“课堂学习”，完成任务，经历、体验学习过程，在学生端通过平板电脑将其学习过程或学习成果上传平台，再通过大屏幕展示各小组的学习成果，使学生不仅关注自己小组的数据，还观察到其他小组的数据，引导学生对搜集到的证据进行相互评价、相互讨论，从特殊到一般，从片面到全面，激发学生思维的碰撞，通过对证据的客观分析更好地理解科学概念和原理。例如：在探究磁铁不同部位磁性强弱的活动中，学生利用磁力传感器探究磁性强弱并通过数字化平台自动生成折线图，折线图直观地展示了磁铁从一端到另一端磁性强度的变化情况。完成实验后，学生先将生成的折线图上传到了教师端，每个小组搜集到的证据都被展示在大屏幕上，供全班学生共同观察和分析。大屏幕清晰地展示了不同小组的实验结果，接下来，引导学生对各组数据进行深入分析和讨论，比较不同小组之间数据的异同，观察磁性强度在不同部位的变化趋势，通过归纳和分析，学生会发现大多数小组的数据都显示出一个共同的特点：磁铁的两端磁性明显较强，而中间部分的磁性则相对较弱。每个小组的数据有相同的地方，却又不完全相同，而这些不相同的地方又恰恰反映出很多问题，如：实验操作的规范性等。

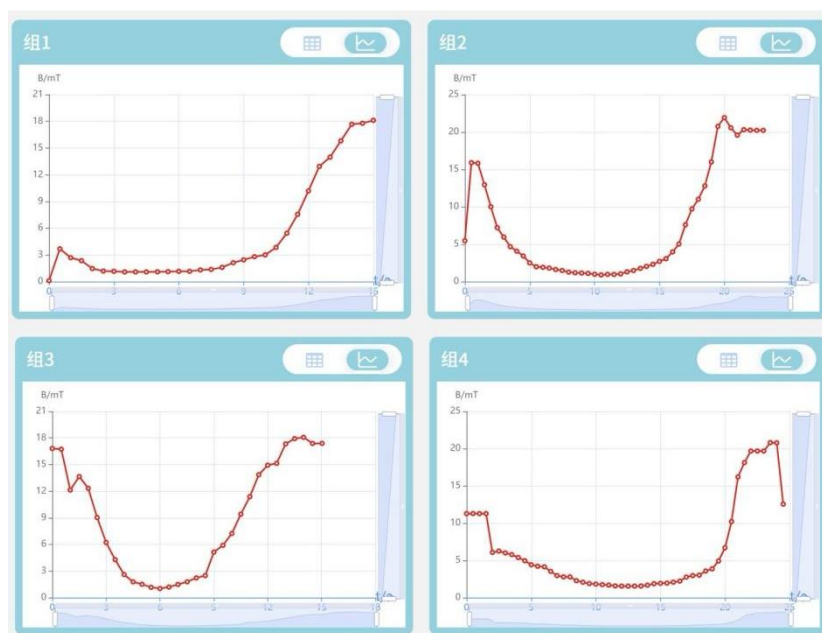


图 1 不同小组探究磁铁不同部位磁性强弱实验结果呈现实例

数字化平台的交互功能，能帮助学生更加全面地分析搜集到的证据，不仅增强了学生分析数据的能力，还激发了他们对科学探究的兴趣，培养了批判性思维和质疑精神。

（三）利用数据汇总功能，辅助学生客观运用证据

针对在传统课堂中，学生在运用证据表达结论时受从众心理影响的情况，数字化课堂能更真实地反映学生的实验结果，避免教师在组织学生运用证据解释科学现象时出现“空对空”的情况，这能有效降低学生的从众心理，而是更客观地直面自己小组的实验结果。数字化课堂以“精准数据”支持即时反馈，教师可以及时、动态调整教学策略，进而采取针对性教学措施，有效提高课堂效率；教师还可以选择典型结果，引导学生进行分析评价，激发学生思维，促进有效学习和深度学习。例如：在探究什么材料容易被磁化的活动中，学生通过实验探究钢丝、铁丝、塑料棒和木棒是否容易被磁化，并在平台上进行选择，然后由平台进行数据的汇总，从图 2 中可以清晰地看到第八组的第三题的实验结果和其他小组不一样，有了这样一个汇总的功能便于教师更加了解学生学习的情况，同时其汇总结果展示在大屏幕上，学生在进行交流的时候就不会受到其他小组结论的干扰，而是从自身小组的实验过程出发，有效降低了从众心理的影响。



图 2 数字化平台数据汇总实例

数字化课堂使得每个小组的实验结果被准确记录和展示，确保了每个学生都能基于自己小组的实际数据进行分析 and 讨论。这种独立分析的过程减少了从众心理的影响，鼓励学生更客观、自信地面对实验结果，提高学生基于证据表达结论的能力。同时，教师还可以选择具有代表性的结果进行深入分析和评价，进一步激发学生的思考，促进他们的有效学习和深度学习。

四、结语

数字化技术在小学科学课堂中的应用可以提升学生对科学概念的理解和掌握，养成严谨求实、捍卫真理的科学态度和敢于质疑的科学精神，赋能对学生在科学学习中证据意识的培养。未来，随着技术的不断进步，数字化赋能在小学科学教学中的应用将会更加广泛和深入，为培养学生的科学素养和创新能力提供更多可能。

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 [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 赵伟新. 用技术的力量促进教学方式的变革 [J]. 科教导刊, 2021 (18).