

小学科学实验教学的策略

——以《声音的高与低》教学为例

张惠艳

银川市兴庆区第十八小学

摘要：小学科学是一门实践性很强的学科，科学实践离不开实验教学。以四年级《声音的高与低》教学为例，从学生生活关联入手，激发兴趣，引起科学探究欲望；在观察生活、猜想假设、实验验证、结果分析中不断探索科学规律；通过实验记录单、统计图等形式整理数据，更加形象直观地展示实验结果。回归生活，把科学概念、科学思维、探究实践和态度责任融入于生活实践，鼓励学生在生活中学会科学、学懂科学、学得科学、学用科学。

关键词：小学科学；实验教学；策略

教育科学出版社小学科学教材的编排，从认识身边的物体、动物、植物入手，融入声、光、电、物质、材料等生活知识与人类的关系，感受天体周期性运动、四季变化、大气、水、土壤等环境要素，关注科学技术对人类生活的影响。在教学当中，要善于从学生生活关联入手，激发兴趣，引起科学探究欲望；鼓励学生观察现象、猜想预测、探究实验、归纳总结，在观察、猜想、验证、分析中不断验证和演示，整理数据（实验记录单），展示探究成果；最后要回归生活，把科学概念、科学思维、探究实践和态度责任融入于生活实践，鼓励学生在生活中学会、学懂、学得、学用，形成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。

如在教学四年级上册《声音的高与低》中，可以联系学生的日常生活，从生活中敲击钢片琴和吹口琴都可以发出高低不同的声音入手，通过观察，让学生们猜测到音高可能跟物体的长短、薄厚有关。然后让学生自主实验探索，采用改变钢尺伸出桌面发声部分长度的方法，让钢尺发出高低不同的声音，来发现物体在发出高低不同的声音时，振动的快慢和发出声音高低之间的关系。最后，利用实验记录单和柱形统计图的方式，整理科学数据，帮助学生建立科学概念：物体振动得越快，发出的声音就越高；物体振动得越慢，发出的声音越低。通

过学生质疑探究，明确不同变量情况下实验变化，观察实验过程，记录实验结果，整理分析实验结论，建立起科学概念、科学思维、探究实践和态度责任。

一、结合生活中的认知创设情境

我们的生活离不开声音，声音传递着很多信息，满足于人们日常的学习、工作和生活。课堂教学要善于挖掘教材与生活的关联，在教学《声音的高与低》中，音高是声音的重要属性，声音的高与低，在日常生活中随处可见，因为我们生活在一个充满声音的世界里。声音对于学生来说非常有趣，声音的来去看不到也摸不到，但生活中每时每刻都能感觉到声音的存在。

（一）联系教材编排意图融入生活

《声音的高与低》是四年级上册《声音》单元（第一单元）的第6课。本单元围绕单元主题“声音是由物体振动产生的”的这一核心概念，在科学探究中，揭示了声音产生的原因，声音是怎样传播的，以及声音的特点——强弱和高低。在“声音”单元前四课的学习基础之上，学生已经知道了声音产生的原因、声音是怎样传播的、我们是如何听到声音的等知识和探究方法。在第5课重点探究了声音的强弱与物体振动幅度的关系基础之上，本课继续探究声音的另一个属性——音高。为衔接第7课“让弦发出高低不同的声音”和第8课“制作我的小乐器”做好准备。本课研究了乐器发出声音的秘密后，就知道了乐器发出高低不同声音的道理，利于在生活中运用科学原理进行实物创造和发明——制作小乐器。学生在动脑、动手中，探究利用声音的特点来解决生活中的问题。

（二）创设生活情境应用课堂

教学本课，重点在于实验探究钢尺振动与声音高低变化的关系，观察振动的快慢和声音高低的变化，提高进行有根据的推测和科学操作能力。难点是怎样利用实验方法，探究音高与物体振动的关联性，用柱形统计图的方法将实验中收集到的信息进行处理和分析，发现事物的规律：物体振动的快慢与声音高低变化的关系。通过前几课的学习，在研究声音时，学生已经探究出声音与物体的振动有关。所以探索音高时，可以由生活常识入手，课堂联系已有的生活经验导入：“同学们，学校要组建班级小乐队演出，需要每一位同学都要上台，展示自己制作的乐器并演奏，你准备展示什么乐器呢？”由生活常识入手，创设教学情境，让生活中的发现走进课堂。

（三）跨学科融合激发兴趣

由学生喜欢的乐器（口琴、葫芦丝）展示入手，探索声音的高低奥秘。学生同座相互交流后全班交流：联系科学和音乐学科跨界融合说说自己的想法，激发科学探究的欲望。学生

在相互交流中，注重音乐、劳动和科学跨学科融合，激发兴趣。学生明白，生活中的任何发明和创造，往往不是由单一学科知识可以完成的。以此建构，学生在已有的基础上，联系已有的学科经验和方法，进行新知识的科学探究。

二、重视在层级的动手实验中探究

结合生活实例和教材自学，围绕科学问题提出假设，引发学生认知冲突：声音的高低与物体的大小、长短的关联。

（一）提出假设，引发冲突

通过前几课的学习，学生在研究声音时，已经开始将听到的声音与物体振动联系起来。教师播放钢琴演奏的视频，学生欣赏，并说说自己的感受。随后，教师相机出示钢琴内部元件图片，引导学生观察钢琴内部结构，引发思考：钢琴按键带动弦槌，弦槌打在弦上才能发出声音，钢琴内部的琴弦有长有短、有粗有细，弦槌敲击琴弦发出的声音有高有低，高低不同的声音是怎样产生的？随后提出假设，引发认知冲突：声音的高低与什么有关呢？结合钢琴演奏实例和教材自学，围绕科学问题提出假设，引发学生认知冲突：声音的高低与物体的大小、长短可能有关联。

（二）演示实验，聚焦问题

学生已经在前一课（第5课）的学习中，掌握了声音的强弱属性：物体振动的幅度越大，声音越强，音量也就越大；物体振动的幅度越小，声音越弱，音量越小。结合声音强弱的规律，请学生上台现场弹奏乐器尤克里里。演示实验中，教师指导学生观察演奏者手指按弦的不同位置变化时，每一根弦发出高低不同的声音是怎样的。根据学生观察，聚焦问题：声音的高低与手指按弦位置调整发音弦的长短有关系吗？引导学生进一步思考，声音有高低和强弱的变化，在上节课研究了声音的强弱变化与振动幅度有关的基础上，引发思维的碰撞，声音的高低与弦的粗细和手指控制弦的长短有关：弦越短，声音越高，弦越长，声音越低。

（三）对比实验，找出共性

运用两组实验进行对比探究，寻找科学规律：实验一：老师拿出铝片琴，敲击不同琴键，发出高低不同的声音。（1）课件展示放大的铝片琴结构，请学生敲击铝片琴，结合高低不同的声音，请学生们说说自己的发现；（2）高低不同的声音与铝片琴的什么有关？（预设：发音部位的长短）（3）师生小结规律：琴片越短，声音越高；琴片越长，声音越低。实验二：按照刚才的实验方法，吹奏口琴，使它发出高低不同的声音。（1）指导学生小心拆开口琴外壳，看看它的内部结构，一边吹一边找它的发声部分在哪。当我们吹或吸气时，口琴的簧片会振动起来发出声音；（2）思维碰撞：结合实物口琴的簧片，放大的口琴内部结构，仔细观

察，比较簧片，思考声音的高低和簧片有什么关系？（3）师生小结规律：“簧片越短，声音越高；簧片越长，声音越低。”师生交流，对比得出结论：通过两组动手实验对比，引导学生发现音高与什么有关？结合学生仔细观察铝片琴和口琴簧片实物，联系生活中自己的科学尝试，让学生大胆猜想和假设：音高可能跟物体的长短、薄厚、宽窄有关，为进一步科学验证做好铺垫。

三、建立观察、猜想、验证、分析、总结的科学探索方法

通过学生质疑探究、明确不同变量情况下实验变化，用实验记录表和柱形统计图整理分析实验结论，建立起科学概念、科学思维、探究实践和态度责任。同时突破难点：整理数据是科学探究的重要组成部分，通过制作柱形统计图，有利于帮助学生把观察到的数据增减变化建立起关联，更加形象直观地展示实验结果。

（一）关联生活，启发质疑

1. 启发质疑：声音是由物体振动产生的，既然音高与发音物体的长短有关，那么不同长短的发音物体发出高低不同的声音，与振动又有什么关系呢？我们可以用钢尺来研究音高与振动的关系。

2. 引导学生观察实验材料：桌子、每个小组 1 把钢尺、实验记录单和《学生活动手册》。结合实验材料，启发思考：用钢尺和桌面，怎样改变钢尺的长短，让钢尺发出高低不同的声音？

（二）引发预测，实验验证

1. 结合实验材料，请学生先进行结果预测：钢尺伸出桌面的长短会发出高低不同的声音，这与振动快慢的关联是怎样的。

2. 由生活中的常识关联质疑后，在小组实验探究中，可以大胆放手让学生动手操作：学生采用改变钢尺伸出桌面发声部分长度的方法（6 厘米、11 厘米、16 厘米、21 厘米）；按长度变化顺序依次进行实验，拨动钢尺，让钢尺发出高低不同的声音，从侧面观察钢尺的振动情况；重复实验至少 3 次。

3. 记录每次的实验结果，进行比较——振动情况发生的变化和声音高低的变化。以此，来发现物体在发出高低不同的声音时，振动的快慢和发出声音高低之间的关系，揭开音高的秘密。

（三）实验反馈，探究结论

1. 结合分组实验，进行反馈展示。请小组上台实验演示，揭示科学规律：钢尺伸出桌面越长，声音越低；钢尺伸出桌面越短，声音越高。为了更清楚地看到四次实验哪次振动得更

快？可以利用手机“慢动作”拍摄功能，放慢对比看看四次实验 32 倍后结果如何。

2. 课件展示学生小组实验钢尺振动长度与声音高低实验记录单和柱形统计图。通过以上实验和结论，阐述高低不同的声音与振动的关系。学生得出实验结论：物体越短，振动越快，声音越高；物体越长，振动越慢，声音越低。

3. 整理数据是科学探究的重要组成部分，通过制作柱形统计图，有利于帮助学生把观察到的数据增减变化规律建立关联，更加形象、直观展示实验结果。

四、拓展延伸，关注科学态度和责任，联系生活应用科学

由生活常识入手引入科学，经过仔细观察、依据预测、实验验证和结论展示后，拓展延伸，联系生活再次应用实验成果，建构“由生活中来，到生活中去”的动手探索的科学理念。

（一）列举实例，巩固概念

通过观察、推测、验证和演示，得出科学结论后，在拓展延伸中，可以让学生联系已有的生活经验，说说生活中的实例。如可以结合自己生活中的观察，结合音乐课堂中的发现，结合自己身边的所见所闻……以此，在生活中不断巩固清晰的科学概念：物体越短，振动得越快，发出的声音越高；物体越长，振动得越慢，发出的声音越低。通过其他物体的发声，逐步引导学生将学到的知识应用于生活实践，尝试用知识解释生活现象，实现科学应用于生活的目的。

（二）挑战任务，解决问题

拓展运用科学方法，联系科学原理，探索音叉、钢管和古代编钟的音高规律。结合实验结论，教师在教学时可以重点关注意高柱状图的运用，一般来说，细的、短的、小的物体发出的声音高，粗的、长的、大的物体发出的声音低。教学中，用学到的知识和方法，展示科学探索：观察图中（联系教材）的音叉、钢管和编钟，推测它们发出的声音高低将会怎样变化？并依据声音高低和振动快慢的原理说明理由，迁移运用科学思维解决生活问题。

（三）动手尝试，创新探索

完成科学探索，获得科学规律不是教学的终点。在拓展延伸中，要善于充分培养学生的问题解决能力：着眼于知识的迁移，组织学生完成创新性的实验和发明，为第 8 课“制作我的小乐器”，即在生活中动脑、动手，探究利用声音的特点解决生活中的问题做好准备。课后联系实验结果和结论，布置创新性实验探究作业：运用科学方法与同学合作，试着用不同长度的钢尺演奏简单的乐曲；结合生活应用，联系微视频《如何用玻璃杯发出高低不同的声音》，动手实践——利用同一种事物（玻璃杯、碗等），让它们发出高低不同的声音，建立起科学的探究态度和责任。

科学知识的形成来源于自然，来源于生活。在拓展延伸中，要引领学生再回归生活，亲近自然，在实际生活情境中了解更多的科学知识和内容，在实际生活体验中感知知识的乐趣和无穷的奥妙。把科学概念、科学思维、探究实践和态度责任融入于生活实践，引领学生学会科学、学懂科学、学得科学、学用科学。

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（4）.

[2]郁波. 科学学生活动手册教师教学用书（四年级上册）[M]. 北京：教育科学出版社，2023（5）.