

基于乡土资源的小学科学趣味实验教学设计 ——以制作樱桃色素酸碱指示剂为例

张盈盈, 安思雨, 张 苗, 杨 丽, 王朝君*

乐山师范学院教育科学学院, 四川 乐山

收稿日期: 2025年11月9日; 录用日期: 2025年12月11日; 发布日期: 2025年12月22日

摘 要

“以制作樱桃色素酸碱指示剂”实验为例进行基于地方特色的科学趣味实验。自制酸碱指示剂是常见的小学科学趣味实验, 实验步骤简单。樱桃是甘孜地区盛产的一种水果, 富含丰富的天然色素, 可用来进行自制酸碱指示剂的实验, 实验现象明显。将少数民族地区当地特色与科学小实验结合, 既能够学到有趣的科学知识, 又有利于宣传当地的特色。本设计在“乡土课程资源开发”与“基于探究的科学教育(IBSE)”理念指导下, 系统地将地方物产转化为情境化、探究式的科学学习活动, 旨在为核心素养导向的小学科学教学提供一种可迁移的“乡土资源 + 科学探究”实践模式。

关键词

樱桃, 酸碱指示剂, 趣味科学实验, 乡土课程资源, 情境化教学

Instructional Design for Engaging Primary School Science Experiments Based on Local Resources

—A Case Study of Creating a Cherry Pigment Acid-Base Indicator

Yingying Zhang, Siyu An, Miao Zhang, Li Yang, Chaojun Wang*

School of Education and Science, Leshan Normal University, Leshan Sichuan

Received: November 9, 2025; accepted: December 11, 2025; published: December 22, 2025

Abstract

This study takes the experiment of “creating a cherry pigment acid-base indicator” as an example

*通讯作者。

文章引用: 张盈盈, 安思雨, 张苗, 杨丽, 王朝君. 基于乡土资源的小学科学趣味实验教学设计[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 1261-1271. DOI: 10.12677/ae.2025.15122408

to illustrate a fun science experiment based on local characteristics. Homemade acid-base indicators are a common, fun experiment in elementary school science, with simple experimental procedures. Cherries are fruit abundantly produced in the Ganzi region, rich in natural pigments that can be used to create homemade acid-base indicators, yielding clear experimental results. Integrating local characteristics of ethnic minority regions with small science experiments not only enables students to learn interesting scientific knowledge but also helps promote local distinctive features. Guided by the concepts of “local curriculum resource development” and “Inquiry-Based Science Education (IBSE)”, this design systematically transforms local products into contextualized, inquiry-based science learning activities, aiming to provide a transferable practical model of “local resources + scientific inquiry” for competency-oriented elementary science teaching.

Keywords

Cherry, Acid-Base Indicator, Fun Science Experiment, Local Curriculum Resource, Contextualized Teaching

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前,我国小学科学教育正从“知识传授”向“素养培养”深化转型,新课标特别强调“探究与实践”的重要性。趣味实验设计是一种将知识融入有趣活动中的教学方法。能够激发学生的学习兴趣,提高他们参与课堂活动的积极性,从而进一步促进科学思维的发展[1]。然而,部分学校的科学实验仍局限于标准化教材和器材,与学生的生活实际和地方资源联系不够紧密,导致学生对科学的亲近感与好奇心未能被充分激发。近年来,国内外教育研究日益重视“乡土课程资源开发”,强调将学生熟悉的地方环境、文化与生产生活资源融入课程,以增强学习的情境性、相关性与文化认同感[2]。同时,“基于探究的科学教育(IBSE)”倡导学生通过主动探究建构知识,发展科学思维和能力[3]。此外,“情境化教学”理论认为,在真实或有意义的情境中学习,能有效促进知识的理解与迁移[4]。本研究尝试融合上述理论视角,探索一条将地方特色资源系统性转化为IBSE载体的可行路径。

甘孜作为樱桃的著名产地,每逢初夏,樱桃遍地。如何将这一唾手可得的自然资源转化为生动的科学教学素材,成为一个值得探索的课题。因此,本文以甘孜当地特色之一——樱桃为核心,设计了一个制作酸碱指示剂的趣味实验。该实验不仅让学生直观理解酸碱变化的抽象概念,更能让他们在亲身实践中感受“科学就在身边”,培养其利用本土资源进行科学探究的兴趣与能力,具有显著的教育价值和现实意义。

2. 樱桃色素作为酸碱指示剂的原理与可行性

2.1. 科学原理

樱桃呈现出的深红色,主要源于其富含的一类天然色素——花青素。花青素是一种水溶性色素,其分子结构会随所处环境的pH值改变而发生变化,从而呈现出不同的颜色。在酸性环境中,它偏红;在中性环境中,颜色变化不大或呈紫红色;而在碱性环境中,则会偏向蓝色或绿色。这一特性与实验室常用的石蕊试液变色原理完全相同。

花青素是一类黄酮类化合物，其分子结构中具有一个高度共轭的芳香环系统，并带有多个酚羟基。在不同 pH 条件下，酚羟基的质子化或去质子化会改变整个分子的电子分布和共轭体系，从而导致其对可见光吸收波长的变化，宏观上表现为颜色变化。例如，在酸性条件下($\text{pH} < 3$)，花青素主要以红色的黄烊盐阳离子形式存在；随着 pH 升高(中性)，转化为无色的假碱或紫色的醌式碱；在碱性条件下($\text{pH} > 7$)，则可能进一步反应生成蓝色或绿色的查尔酮衍生物[5]。

2.2. 可行性分析

本实验方案在设计之初，便将“在常规小学课堂环境下的可实施性”作为核心考量。其可行性具体体现在以下三个方面。

2.2.1. 材料易得，适应性强

实验对樱桃的品种、形态要求极为宽松。无论是价格较高的新鲜美早樱桃，还是常见的、价格亲民的红灯樱桃，甚至是因磕碰而无法鲜食的“次品果”，均含有足量的花青素可供提取。此外，在非樱桃产季或为节约成本，使用冷冻樱桃、百分百樱桃汁亦可达到理想效果，确保了实验材料全年可得。

2.2.2. 操作安全，成功率高

实验所涉及的所有材料(樱桃、食用醋、小苏打、肥皂水、纯净水)均属于食品级或日化级，即使低年级学生不小心沾到皮肤或衣物，也易于清洗，不会造成任何健康危害或安全隐患。实验流程“捣碎→浸泡→过滤→测试”线性清晰，每一步都有直观的结果，能持续给予学生正反馈。即便在过滤环节不够彻底，或有少量果肉残渣，也基本不影响后续的变色测试，保证了极高的实验成功率。

2.2.3. 步骤简单，契合学情

小学阶段学生已具备一定的动手能力和观察能力，提取色素的过程仅需碾压、浸泡、过滤等简单步骤，完全在小学生动手能力范围之内，对颜色的变化尤为敏感。该过程综合锻炼了学生的动手操作、观察记录、比较归纳和团队协作等多方面能力，是对科学探究全流程的一次微型而完整的体验。

2.3. 本地资源优势

利用当地盛产的樱桃，不仅能降低实验成本，更能激发学生的乡土情感，让他们意识到家乡物产的多元价值，实现科学教育与乡土文化的有机融合。

3. “樱桃色素指示剂”实验活动设计

3.1. 教学目标

3.1.1. 科学概念

通过操作自制樱桃酸碱指示剂，学生知道樱桃汁中含有花青素，它是一种天然的酸碱指示剂，遇到酸性、碱性物质会改变颜色。

3.1.2. 科学思维

经历“提出问题→动手制作→观察记录→得出结论”的完整探究过程，学生能够认识到樱桃是一种天然的酸碱指示剂，遇到酸性、碱性物质会改变颜色。

3.1.3. 探究实践

通过动手操作制作酸碱指示剂，学生能够学会基本的溶液配制和过滤操作。初步理解对照实验在科学探究中的意义。

3.1.4. 态度责任

通过体验科学探究的乐趣,学生能够亲身感受科学与生活的密切联系,同时增进对家乡资源的热爱。

3.2. 教学重难点

重点:成功制作樱桃酸碱指示剂,并观察到其在不同液体中的颜色变化。

难点:能够根据颜色变化,对常见液体的酸碱性进行初步的、合理的推测。

3.3. 实验准备

分组材料(4~5 人一组):新鲜或冷冻樱桃 5~6 颗、一个塑料袋、一根筷子、一个小筛网或纱布、6 个透明塑料杯(分别标有 A、B、C、A1、B1、C1)、一个喷瓶、白醋、小苏打水、纯净水、酒精、擦拭用的湿巾。

教师演示材料:PPT 课件、一套与学生相同的实验材料、一块大的展示板。

3.4. 实验步骤

3.4.1. 提取色素

将樱桃去核捣碎,放入少量酒精(或水)浸泡 10 分钟,用滤网过滤,得到澄清的樱桃色素提取液,倒入一个干净的杯子中作为“指示剂母液”。

3.4.2. 准备测试

在各透明小杯中分别倒入约 10 ml 的白醋(A、A1)、小苏打水(B、B1)、纯净水(C、C1)等待测液,并贴上标签。

3.4.3. 滴加观察

用滴管吸取樱桃指示剂,分别滴入 A、B、C 三杯待测液中,每杯滴 5~10 滴,轻轻摇晃,观察并记录颜色变化;再重新用滴管吸取纯净水,分别滴入 A1、B1、C1 三杯待测液中,每杯滴 5~10 滴,轻轻摇晃,观察并记录颜色变化。

3.4.4. 制作色卡

引导学生将观察到的变色结果绘制成一张“樱桃指示剂比色卡”,作为探究成果。

3.5. 教学过程

3.5.1. 魔术导入,激发兴趣

【教师导语】

同学们,今天老师给大家变个魔术。我这里有三种神奇的“魔法原液”,当它们遇到这些清水时,会发生奇妙的变化!

【活动 1】

教师扮演“科学魔法师”,出示三杯看似一样的“清水”。随后,将樱桃指示剂分别滴入三杯水中,清水瞬间变成红、蓝、绿三种不同的颜色。学生观察老师实验现象。

【问题组 1】

为什么同样的“魔法原液”,会让三杯水变成不同的颜色呢?

你有什么猜想?

3.5.2. 动手制作,获取“魔法药水”

【活动 2】

教师通过 PPT 动画清晰地展示制作步骤，学生动手制作“樱桃酸碱指示剂”。

第一步：获取魔力。将樱桃放在塑料袋里，用筷子小心捣碎，挤出汁液(如图 1、图 2 所示)。

第二步：提炼精华。将捣碎的樱桃和汁液倒在筛网上，过滤到空杯中，得到红色的“樱桃魔法原液”(如图 3 所示)。

第三步：装入魔法瓶。将过滤后的原液倒入喷瓶中，我们的“魔法药水”就制作完成了(如图 4 所示)!

【小结】

我们的“魔法药水”就做好啦。



Figure 1. Ganzi cherry

图 1. 甘孜樱桃



Figure 2. Mash the cherries

图 2. 捣碎樱桃



Figure 3. Filter the cherry juice

图 3. 过滤樱桃汁



Figure 4. Cheery pH indicator
图 4. 樱桃酸碱指示剂

3.5.3. 探究验证，施展“魔法”

【教师导语】

现在，我们要用自己制作的“魔法药水”来测试三瓶“神秘水”的真实身份！

【活动 3】

学生向六个杯子中分别倒入少量的“神秘水 1 号(A、A1)、2 号(B、B1)、3 号(C、C1)”，然后向 A、B、C 三个杯子中喷入 2~3 下“樱桃魔法药水”，轻轻摇晃观察；最后向 A1、B1、C1 三个杯子中喷入 2~3 下清水(如图 5 所示)。

观察与记录：学生分组进行测试，仔细观察并记录颜色变化。

分享与发现：请几个小组汇报他们的发现。

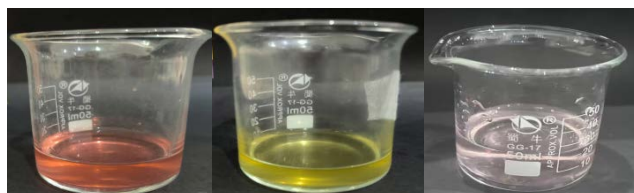


Figure 5. The cherry pH indicator reacts with white vinegar, soda water, and purified water, respectively

图 5. 樱桃酸碱指示剂分别与白醋、苏打水、纯净水发生反应

【问题组 2】

你观察到了什么现象？

为什么还要用清水喷在同样的液体中？

【小结】

“樱桃魔法药水”遇到像白醋这样的酸性物质会变成更深的红色；遇到像小苏打水这样的碱性物质会变成绿色；遇到纯净水这样的中性物质，颜色变化不大。

设计清水对照实验是为了证明是“樱桃魔法药水”起了作用而不是清水的作用。

3.5.4. 拓展延伸，联系生活

【活动 4】

制作班级魔法色卡：每个小组将本组的实验结果(如：酸性 - 红色，碱性 - 绿色)写在卡片上，贴到教师的展示板上，形成一张班级“樱桃魔法色卡”。

【问题组 3】

你还想知道哪些液体的酸碱性？

我们当地还有哪些特色是可以用来自制酸碱指示剂的？

4. 实验设计特色与创新点

4.1. 设计特色

4.1.1. 情境化设计，寓教于“趣”

真实问题情境的创设是趣味实验项目化实施的起点。教师根据学生的年龄特征、学科基础以及趣味实验项目内容，创设适合学情的真实问题情境[6]。以“科学魔法师”和“魔法变色水”的趣味情境贯穿全课，将抽象的酸碱知识转化为一个可参与、可探索的“解密”任务。使用“魔法原液”、“神秘水”、“魔法药水”等儿童化语言，替代“提取液”、“待测液”等专业术语，拉近科学与学生的心理距离。此设计是“情境认知理论”在教学实践中的具体应用，通过营造“魔法”情境，将科学探究任务镶嵌于其中，有效激发学生的内在动机。

4.1.2. 材料生活化，寓教于“实”

实验是科学之父，趣味实验来源于生活，操作简单，实验材料多采用生活中的常见物品。小学科学课程通过趣味实验，让学生切身从实验中感悟到科学知识，透过现象看到本质，继而总结得出科学道理，提高了对科学的探究兴趣[7]。以生活中常见的水果(樱桃)为核心材料，将小碟子、筷子、筛网等厨房工具作为实验器材，真正实现了“瓶瓶罐罐当仪器，拼拼凑凑做实验”，使科学探究回归生活本源。且材料均为食品级或日化级，无毒无害，确保了实验的绝对安全，让学生能够毫无顾虑地动手操作，充分享受探究过程。

4.2. 实验创新点

创造“乡土资源 + 科学探究”的育人模式：将甘孜特色水果樱桃作为核心课程资源，是本次设计的一大亮点。这不仅解决了实验材料问题，更是一次深刻的“情感态度与价值观”教育。它引导学生关注和利用家乡资源，从科学的视角重新认识家乡，从而激发其对乡土文化的认同感与自豪感，实现了科学教育与乡土教育的双赢。

5. 教学预期效果与评估建议

5.1. 教学预期效果

5.1.1. 激发科学兴趣，提升课堂参与度

本实验以“科学魔法”为情境导入，预计能有效吸引学生的注意力，激发其对酸碱知识的好奇心。通过亲手制作“魔法药水”并观察颜色变化，学生将在趣味活动中保持高度的参与热情，从而在潜移默化中理解抽象的酸碱概念。

5.1.2. 促进科学思维与探究能力的发展

学生通过“制作 - 测试 - 记录 - 归纳”的完整探究流程，预计能够初步掌握对照实验的设计思路与科学方法，提升观察、比较、推理和归纳的能力。在绘制“魔法色卡”环节，学生将学习如何把实验现象转化为可视化的科学结论，锻炼科学表达能力。

5.1.3. 增强乡土认同与资源利用意识

本实验以甘孜特产樱桃为核心材料，预计能引导学生从科学角度重新认识家乡物产，增强对本土资源的认同感与自豪感，实现科学教育与乡土情感教育的有机融合。

5.2. 教学评估建议

为科学评估本实验的教学效果，建议从以下维度设计评估方式。

5.2.1. 课堂观察记录表(见附表 1)

教师可在实验过程中使用结构化观察表，记录学生在“动手操作”、“小组合作”、“问题回应”等方面的表现，重点关注学生是否理解对照实验的意义、能否准确描述颜色变化与酸碱性的关系。

5.2.2. 学生作品分析

通过分析各小组完成的“樱桃指示剂比色卡”与实验记录单，评估学生是否掌握颜色与酸碱性的对应关系，以及能否正确归纳实验结论。

5.2.3. 课后访谈或开放式问卷(见附录二)

设计简短的访谈问卷，了解学生对实验的兴趣程度、对“樱桃为什么能变色”的理解，以及是否能在生活中举出其他类似例子(如紫甘蓝、紫薯等)。

5.2.4. 教学反思日志

教师根据课堂实施情况，从情境创设、学生反应、操作难点、时间分配等角度进行反思，为后续教学改进提供依据。

6. 模式的普适性探讨

本研究提出的“乡土资源 + 科学探究”模式具有广泛的适用性。其核心在于识别并利用本地易得的、含有对特定科学现象(如酸碱变色、氧化还原、酶催化等)敏感成分的天然材料。例如：

- ① 在北方地区，可选用紫色洋葱的表皮细胞液(含花青素)。
- ② 在南方地区，可利用三角梅、紫薯、黑米等富含色素植物。
- ③ 在山区，可引导学生寻找并测试当地常见野果(如蓝莓、桑葚、龙葵果等)的色素特性。

通用实施框架可概括为：

- ① 识别本地特色资源(植物、矿物等)。
- ② 其蕴含的可探究科学属性。
- ③ 基于 IBSE 理念设计情境化、探究式的学习活动。
- ④ 融入科学方法训练(如对照实验)。
- ⑤ 建立与地方文化和生活的联系。

此框架为在不同地域背景下开发类似的乡土科学课程提供了可操作的路径。

7. 结论

本研究以甘孜特产樱桃为切入点，设计并实施了一节融合乡土资源与科学探究的小学科学实验课。通过“樱桃色素酸碱指示剂”的制作与测试，学生不仅能够理解花青素作为天然指示剂的科学原理，更在探究实践中发展了观察、比较、推理与协作等综合能力。本实验设计具有材料易得、操作安全、情境有趣、贴近生活等特点，充分体现了“乡土资源 + 科学探究”教学模式的可操作性与教育价值。它不仅为学生提供了“看得见、摸得着”的科学学习体验，也为教师开发本土化、情境化的科学课程提供了可借鉴的范例。未来，可进一步拓展该模式，引导学生在更广泛的自然与文化资源中寻找科学探究的素材，实现“从家乡出发，走向更广阔的科学世界”的教育愿景。

参考文献

- [1] 徐燕娟. 小学科学课堂中趣味实验设计对学生科学思维的影响研究[C]//《村委主任》杂志社有限公司. 2025 (第一届)新质生产力背景下基础教育与乡村振兴双向赋能研讨会论文集. 镇江: 镇江市丁卯第二中心小学, 2025: 363-368.
- [2] 钟启泉. 课程的逻辑[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2008.
- [3] Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Walberg-Henriksson, H., Hemmo, V., *et al.* (2007) Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe. European Commission.
- [4] Lave, J. and Wenger, E. (1991) Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation. Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- [5] 王小红, 李丹丹. 花青素稳定性及变色机理研究进展[J]. 食品工业科技, 2020, 41(10): 338-345.
- [6] (美)玛丽·玛格丽特·卡普拉罗, 主编. 基于项目的 STEM 学习[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 2020: 50-54.
- [7] 闫明. 小学科学课堂趣味实验教学探索[J]. 新课程教学(电子版), 2024(5): 128-130.

附 录

附录一：“樱桃色素指示剂”实验课堂观察记录表

Table S1. Cherry pH indicator: observation record
附表 1. “樱桃色素指示剂”实验课堂观察记录表

观察维度	观察点	分值(1~5 分)	备注
1. 动手操作参与度	能积极参与动手参与捣碎、过滤、滴加等操作		
	能爱护实验器材，操作规范，注意卫生与安全		
2. 小组合作与沟通	能与组员有效分工，共同完成任务		
	能清晰地向组员或全班表达自己的观察与想法		
3. 科学探究与思维	能理解并执行对照实验		
	能仔细观察并准确记录不同液体中的颜色变化		
	能根据颜色变化，尝试推测 A/B/C 液体的酸碱性		
4. 情感态度与联系	对“魔法”变色现象表现出好奇与兴奋		
	能在讨论中联系到家乡其他可能的指示剂资源		

说明：1 分：未达成；2 分：部分达成；3 分：基本达成；4 分：大部分达成；5 分：完美达成。

附录二：“樱桃色素指示剂”实验课后访谈问卷(学生版)

亲爱的同学：

你好！刚才的科学实验课好玩吗？为了把以后的科学课变得更有趣，老师想听听你的真实想法。请和老师聊一聊，或者写下你的答案。这不是考试，你的想法非常重要！

第一部分：关于今天的实验

1. 在今天的“制作魔法药水”实验中，你最喜欢哪个环节？(可多选)

☐ 看老师变魔术 ☐ 自己动手捣碎樱桃 ☐ 过滤汁液 ☐ 看到液体变色 ☐ 制作色卡

2. 你觉得今天的实验难不难？

☐ 非常容易 ☐ 有点挑战但很好玩 ☐ 有点难，需要帮助 ☐ 很难，没太明白

第二部分：关于科学知识

1. 为什么同样的“樱桃魔法药水”滴进不同的“神秘水”里，会变成不同的颜色？你认为原因是：

☐ 因为“神秘水”的温度不同 ☐ 因为“神秘水”有的酸，有的碱，而魔法药水对酸碱很敏感

☐ 因为魔法药水被摇晃了 ☐ 不知道

2. 在做实验时，我们除了向 A、B、C 杯滴加“魔法药水”，还设置了 A1、B1、C1 杯并滴加清水。你知道为什么要这样做吗？

☐ 为了多做几次实验，更好玩

☐ 为了对比，证明清水不会让颜色变化，是魔法药水在起作用

☐ 不明白为什么

第三部分：联系与拓展

1. 除了樱桃，你还能想到我们甘孜家乡的哪些东西(比如水果、花朵、蔬菜)，也可能用来做这种“变色魔法药水”？

2. 在生活中,你还想知道哪些东西(比如牛奶、果汁、肥皂水)是酸性的还是碱性的吗?请举一个例子。

第四部分:自由表达

上完这节课,你最大的收获或者最想对老师说的话是什么?

访谈结束,谢谢你的宝贵意见!