

探究式实验在初中生物教学中的应用与效果分析

——以新人教版（2024）第二节 光合作用为例

张建盛

南宁市邕宁区新江中学

摘要：加强探究式实验教学模式在初中生物课堂的实践渗透，能够打造富有生命力的生物实验课堂，为学生生物实验学习、生物知识探索塑造崭新学习动力，有利于学生生物学科学学习情感培养及学习能力提升。本文以新人教版（2024）第二节 光合作用教学为例展开深入探讨。在初中生物教学里，探究式实验是培养学生科学素养与实践能力的关键方式。文章开篇阐述了探究式实验应用的背景与意义，点明其对学生理解生物学知识、提升探究能力的重要性。接着，详细剖析了探究式实验在初中生物教学中的应用策略，涵盖实验情境创设、问题引导、过程指导等方面。同时，深入分析了应用效果，包括对学生知识掌握、探究能力、思维发展的积极影响。通过本文研究，期望为初中生物教师开展探究式实验教学提供有益参考，助力提升生物教学质量，培养学生的科学精神与综合素养。

关键词：初中生物；探究式实验；光合作用；应用策略；效果分析

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.06.017

引言

多年的教学实践证明，要提高学生学习生物知识的积极性，实现快乐学习，提高学生素质，提高教学质量，在课堂上开展实验教学有着不可或缺的作用。生物学是一门以实验为基础的自然科学，其理论大多是通过实验总结出来的，许多生物现象只有通过实验才能观察清楚，同时，生物学实验可以向学生提供对生物界的感性认识。“光合作用”作为初中生物课程中的核心内容，对于学生理解植物的生命活动、生态系统的物质循环和能量流动等知识起着关键作用。通过以新人教版（2024）第二节 光合作用为例开展探究式实验教学，能够让学生在亲身体验中深入绿色植物光合作用的原理、过程和意义，有效提升学生的学习效果，培养学生的科学探究能力。

一、探究式实验在初中生物教学中的应用策略

（一）创设情境，激发探究兴趣

在人教版（2024）第二节 光合作用相关实验教学进程里，“探究绿叶在光下制造有机物”实验的开展，需教师精心创设情境，以此点燃学生探究的热情。课堂开场之际，教师可借助多媒体教学设备，清晰展示两张来自同一植物但生长环境截然不同的叶片照片。一张叶片常年在充足阳光照射下，其色泽鲜绿且质地饱满，脉络清晰可见；另一张叶片则长期被置于黑暗环境，叶片泛黄，边缘微微卷曲，如此鲜明的视觉反差，瞬间便能紧紧抓住学生的目光，使他们的内心充满好奇与疑惑。教师随即抛出精心设计的问题：“明明是同一品种植物的叶片，仅仅因为光照条件的差异，为何会呈现出不同

的状态？光照之下，叶片内部究竟发生了哪些神奇的化学反应，促使它茁壮成长？”

为进一步激发学生的探究欲，教师可讲述一段有趣味的科学史故事：在很久以前，人们对植物生长感到好奇，无数先辈尝试探寻其中缘由。有位科学家开展了一项意义的实验。他找来一棵的小柳树，栽种于一个装满土壤的花盆之中，在往后5年时间里，每日仅给柳树浇清水，没有施任何肥料。令人惊奇的是，几年过去，柳树已然长成参天大树，可仔细称量花盆里的土壤，重量却几乎没有减少。这一违背常规认识的现象，在当时引发了广泛讨论。教师讲述完这个故事后，巧妙引导学生思考：“从这个实验中，大家能推测出植物生长所需的物质，究竟从何而来？这与我们即将探究的绿叶在光下制造有机物实验，又存在怎样的关联？”在这层层递进的情境创设与问题引导下，学生的思维被充分激活，迫不及待地想要投身到“探究绿叶在光下制造有机物”的实验中，去揭开那层神秘面纱，进而为后续实验探究营造出积极的氛围，充分调动起学生的主观能动性，让他们以饱满的热情参与到学习进程中。

（二）巧妙提问，引导探究方向

在“金鱼藻在光下释放氧气”实验的教学活动中，教师的巧妙提问给在学生前行的道路上点亮一盏盏明灯，指引着他们的探究方向。课程开始，教师将一盆生长态势极为旺盛的金鱼藻，小心放置在透明的玻璃容器内，容器中清水澄澈，金鱼藻的每一片翠绿叶片在水中舒展，生机盎然。教师微笑着向学生发问：“同学们，我们都知道植物具备神奇的光合作用能力，那么当金鱼藻在充

足光照下进行光合作用时,大家猜猜会出现怎样奇妙的现象呢?”问题一经抛出,学生们的思维瞬间活跃起来,纷纷踊跃发表自己的猜测,有的学生推测可能会看到金鱼藻的叶片颜色发生变化,有的则认为金鱼藻或许会生长得更加迅速。

紧接着,教师进一步引导:“大家仔细观察,此时金鱼藻在光的照射下,正不断地冒出一一个个小气泡,这些小气泡究竟是什么气体呢?大胆猜测一下,有没有可能是氧气呢?倘若我们想要验证这些气泡是氧气,那么该如何巧妙设计一个科学合理的实验呢?”这一连串具有逻辑性和启发性的问题,如同层层剥茧,促使学生深入思考实验背后隐藏的原理与方法。为了让学生对实验探究的理解更加深入,教师还可继续提问:“在这个实验里,光照强度并非一成不变,当光照强度发生改变时,大家觉得这会不会对金鱼藻释放气体的速率产生影响呢?倘若我们要深入探究这一影响,又该如何巧妙地调整实验条件,来达成我们的探究目标呢?”通过这些精心设计的问题,学生的思维得以从单纯的观察实验现象,逐步迈向对实验变量的把控与实验方案设计的深度思考层面。在这个思考与解决问题的过程中,学生能够清晰明确实验探究的方向,科学思维得到有效锻炼,探究能力也得到显著提升,为顺利开展“金鱼藻在光下释放氧气”实验打下坚实基础,帮助学生在生物实验探究的道路上稳步前行。

(三) 过程指导,保障探究顺利

在开展探究实验“二氧化碳是光合作用必需的原料”这一实验时,教师全方位且细致的过程指导,是学生顺利完成实验、收获准确结果的保障。在开展探究实验前,教师要着重为学生讲解实验所依据的核心原理,通过清晰的图示、生动的动画或直观的演示,向学生阐明氢氧化钠溶液具有吸收二氧化碳的特殊化学性质,而与之相对的清水则不具备此功能。这一讲解务必确保学生理解实验中设置对照组的重大意义,明白通过对比有无二氧化碳环境下植物的光合作用情况,来验证二氧化碳在光合作用进程里的不可或缺性。

在搭建实验装置这一关键环节,教师需亲自进行规范示范操作。指导学生选取两株生长态势相似、健康茁壮的同种植物,将其分别小心地放置在两个规格一致、密封性良好的玻璃钟罩内。随后,在其中一个钟罩内放置一个盛有适量氢氧化钠溶液的小烧杯,而在另一个钟罩内放置一个装有等量清水的小烧杯。操作过程中,教师要反复提醒学生注意密封装置的各个接口,借助凡士林等密封材料确保实验装置密封,因为哪怕极少量的外界气体进入,都可能干扰实验结果,使实验结论出现偏差。

实验正式进行期间,教师要时刻关注学生的操作动态,时刻留意学生是否将植物精准放置在预先设定好的、光照条件均匀一致的环境下。光照作为光合作用的关键要素之一,保持其一致性对于实验的科学性和准确性至关重要。当学生专注观察叶片变化时,教师要积极引导,不仅要留意叶片颜色的细微变化,还要关注叶片的形态,如是否舒展、有无卷曲或枯萎迹象等特征。倘若学生在实验过程中遭遇问题,比如部分学生发现两组植物叶片变化并不显著,教师应迅速介入,凭借丰富的教学经验,帮助学生全面排查原因。可能是氢氧化钠溶液的用量不足,未能充分吸收钟罩内的二氧化碳;也可能是光照时长不够,光合作用尚未充分发生;抑或是实验环境的温度、湿度等其他因素对实验产生了干扰。教师要耐心引导学生逐一分析这些可能性,并给予切实可行的解决建议,助力学生突破实验困境。

通过教师在实验前、实验中以及应对问题时的全方位、细致入微的过程指导,学生能够有条不紊地完成实验操作,最大限度地降低实验误差,清晰且准确地观察到实验现象。如此一来,学生能够顺利得出“二氧化碳是光合作用必需的原料”这一科学结论,切实保障实验探究沿着正确、高效的轨道顺利推进,使学生在实践操作中深刻理解知识,提升实验技能与科学素养。

二、探究式实验在初中生物教学中的应用效果分析

(一) 促进知识理解与掌握

在初中生物“光合作用”的教学场景中,探究式实验为学生打开了理解知识的大门。以往传统教学模式下,学生面对光合作用复杂的概念,像“光合作用是绿色植物通过叶绿体,利用光能,把二氧化碳和水转化成储存着能量的有机物,并且释放出氧气的过程”,以及对应的化学公式 $\text{二氧化碳} + \text{水} \xrightarrow[\text{叶绿体}]{\text{光}} \text{有机物} (\text{储存能量}) + \text{氧气}$,往往只能依靠死记硬背,对知识的理解仅仅停留在文字表面,难以领悟其内涵。然而,探究式实验的加入彻底改变了这一局面。以“探究绿叶在光下制造有机物”实验来说,学生全程参与其中,亲身体验每一个步骤。他们亲手将天竺葵叶片进行暗处理,这一过程是为了消耗叶片中原有的淀粉,为后续实验排除干扰因素。接着进行部分遮光,再给予充足光照,随后经过酒精隔水加热脱色这一关键步骤,学生能直观看到叶片由绿色逐渐变为黄白色,这一现象背后隐藏着叶绿素溶解于酒精的原理。最后滴加碘液,当看到未遮光部分遇碘变蓝,而遮光部分不变蓝时,学生恍然大悟,真切地理解了叶片在光下能够产生淀粉这一光合作用的重要产物。这种通过亲身实践得出的知识,在学生脑海中留下了极为深刻的印象。在后续的学习

习过程中,学生能够轻松运用所学的光合作用知识解释诸多生活中的常见现象。

(二) 提升探究能力

探究“光合作用”系列实验,为学生构建了一个全方位锻炼探究能力的优质平台。以探究二氧化碳是光合作用原料的实验作为切入点,实验尚未开始,学生便面临诸多挑战,需要充分开动脑筋。实验环境错综复杂,各种因素相互交织,学生首要任务便是思考如何巧妙排除其他干扰因素,将二氧化碳这一关键变量进行控制。这就要求他们精心设计合理的实验装置,利用氢氧化钠溶液吸收二氧化碳这一特性设置对照组,确保两组实验除二氧化碳这一变量不同外,其他诸如温度、光照强度、植物种类及生长状况等条件都保持高度一致,这一过程极大地锻炼了学生的实验设计能力,让他们学会从整体上把握实验,考虑各种可能影响实验结果的因素,并进行合理调控。进入实验操作阶段,学生需要时刻保持专注,仔细观察实验现象。他们要密切留意两组植物叶片颜色随着时间推移所发生的细微变化,是逐渐变绿还是慢慢发黄;关注植物的生长态势差异,植株是挺拔向上生长,还是出现萎靡不振的迹象。同时,准确记录数据也是至关重要的环节,例如记录不同时间段叶片的生长长度,精确到毫米;观察叶片颜色变化程度,通过比色卡等工具进行量化记录。实验结束后,对收集到的数据进行深入分析讨论是关键步骤。如果两组植物生长数据差异显著,比如有二氧化碳组的植物叶片生长长度明显长于无二氧化碳组,学生能够通过分析得出这是二氧化碳因素所导致的结果;若两组数据差异不显著,学生则需要运用批判性思维,深入思考是不是实验操作环节出现了问题,例如氢氧化钠溶液吸收二氧化碳是否彻底,有没有可能因为密封不严导致外界二氧化碳进入无二氧化碳组;或者实验环境温度是否出现较大波动,影响了光合作用相关酶的活性,进而干扰了实验结果。长期积极参与这类探究式实验,学生在反复经历提出问题、作出假设、设计并进行实验、收集和分析数据、得出结论的完整科学探究流程中,问题发现与提出能力得到持续增强,能够敏锐地捕捉到实验中的细微异常现象,并迅速提出具有探究价值的问题。

(三) 培养科学思维

探究式实验如同神奇的思维引擎,有力地推动着学生在“光合作用”学习过程中进行深度思考,逐步培养起严谨、理性、全面的科学思维方式。在实验过程中,各种问题频繁出现,时刻考验着学生的思维能力。例如

在探究光照强度对光合作用强度影响的实验里,按照预期,随着光照强度不断增强,光合作用强度应随之增大,植物释放氧气的速率也应加快。然而,在实际实验过程中,可能会出现实验结果与预期不符的情况,氧气释放速率并未如预期般增加,甚至出现降低趋势。此时,学生需要迅速运用批判性思维,对整个实验过程进行全面、细致的审视。他们要仔细检查实验设计环节,思考是不是光照强度设置的梯度不够合理,跨度太大或太小都可能影响实验结果的准确性;或者怀疑实验仪器是否存在误差,比如测量氧气的传感器是否精准,有没有可能因为传感器故障导致数据偏差。同时,还要排查操作是否规范,光照时间的控制是否精确到秒,植物叶片在实验前是否有损伤,这些看似细微的操作问题都有可能对光合作用产生影响。长期沉浸在探究式实验的学习氛围中,学生逐渐养成从科学角度分析问题的习惯,面对生活中的各类问题,都能运用科学思维去理性判断、深入剖析,不再盲目下结论,以科学的态度和方法去认识世界、解决问题。

结语

综上所述,对于生物学来说,实验教学占据着重要的位置,这对于培养学生的技巧和能力都有很大的帮助,为之后的理化实验教学打好基础,探究式实验不仅促进了学生对生物知识的理解与掌握,提升了学生的探究能力,培养了学生的科学思维。通过创设情境、巧妙提问、过程指导等应用策略,能够有效激发学生的探究兴趣,引导学生深入探究,保障实验顺利进行,并深化探究成果。在今后的初中生物教学中,教师应充分重视探究式实验教学方法的运用,结合教学内容和学生特点,精心设计和组织探究式实验活动,为学生提供更多自主探究、实践操作的机会,助力学生在生物学习过程中实现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观的全面发展,培养出具有科学素养和创新精神的时代人才。

参考文献

- [1] 李英. 浅议虚拟实验在初中生物教学中的应用前景研究[J]. 数理化解题研究, 2023, (08): 140-142.
- [2] 汤英. 探究式实验在初中生物教学中的实践应用[J]. 新教育, 2022, (14): 87-88.
- [3] 常晓红. 虚拟实验在初中生物教学中的作用[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2021, (01): 84-85.
- [4] 冯江娥. 初中生物实验在教学中的作用[J]. 课程教材教学研究(教育研究), 2020, (Z1): 66-68.