

基于科学探究素养的初中生物实验教学重构

董丽琼

桂林市田家炳中学

摘要：初中生物实验教学对学生的科学探究能力培育有重要的作用，要求教师把握科学研究要素落实学生科学探究能力的培育，提升学生的观察能力、提问能力、实验操作能力、分析能力，教师生物课程教学中，着手强化学生的动手操作能力培养，基于学生核心主体地位基础上，进行合作探究，有效培育学生的创新能力，实现生物学核心素养培育。

关键词：科学探究；初中生物；实验教学

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.03.129

引言

初中生物科学教学，尤其是实验教学内容，对于学生的科学素养培育有重要的影响，教师要善于实验教学环节，来提升学生的创新能力，让学生在实践、操作、探索的过程中，学会思考，动手操作，潜移默化中培养学生的思维能力，实现科学素养的培育。因此，教师需要深入把握生物实验教学内容，找到有效的教学模式，来提升学生的实验教学质量，更好地促进学生创新能力、核心素养提升。

一、科学探究能力概念解析

（一）科学探究能力的构成要素

科学研究能力的组成一般是由描述能力、探究能力组成基本要素，简而言之，观察和描述是事实科学研究基本功，学生必须具备敏锐的观察能力，能从自然界的事物中捕捉到有用的信息，发现事物的边与规律，进而能进行流畅精准的描述，并对描述记录内容有所思考和见解。如，学生在进行植物生长过程的观察时，应该通过植物的生长环境、植物的颜色、形状、特性进行观察，为深入探究做好铺垫。其次，提问、假设能力，提问假设能力是整个科学探究的重要组成部分，看到观察对象需要进行主动思考，根据已有的知识进行整合实施实验假设，思考的过程能激发学生学习的好奇，也能加强学生的独立思考能力。如，学生在观察到植物的叶子颜色改变后，可以进行问题假设的提出“叶子为什么会变黄？”是因为光照不足？营养不足？然后再进行后续的实验验证。还有实验设计与操作能力，这是事实科学探究之关键能力。教师根据实验项目主题给学生进行问题的提出和问题的假设，并且给予实验操作方案，保障学生的实验成效。科学的实验要求步骤、操作严谨，才能保障实验结果的准确性。教师要引导学生去正确应用仪器、记录实验数据、进行实验操作，得出的实验结果需要对这些数据进行分析。学生了解到实验的整合结论和过程，并且学会整理实验数据，分析数据，得出结论。

（二）培养科学探究能力的重要性

首先，科学探究能力有助于学生深入理解生物学知识。通过亲身参与探究活动，如设计实验验证植物的向光性，学生不再是被动接受知识，而是主动探索知识的形成过程，这样获得的知识远比单纯死记硬背更加深刻和持久。其次，培养科学探究能力能够有效提升学生的思维能力。从提出问题、作出假设，到设计实验、收集数据并分析得出结论，每一个环节都需要学生运用逻辑思维、批判性思维和创造性思维。这种思维的锻炼，能让学生学会独立思考，不盲目接受既有观点，为解决生活中的实际问题奠定坚实基础。科学探究能力有利于增强学生的合作与交流能力。许多生物探究实验需要小组合作完成，学生在合作过程中学会分工协作、倾听他人意见、表达自己观点，这对于其未来融入社会，与他人高效合作至关重要。最后，科学探究活动中的成功与失败，能培养学生的科学态度和价值观。面对失败不气馁，总结经验继续探索；面对成功不骄傲，保持严谨的科学态度，这将伴随学生一生，助力他们在各个领域不断进取。

二、初中生物实验教学的现状

（一）学生动手操作能力不足

在初中生物实验教学中，学生动手操作存在诸多状况。一方面，部分学生动手操作的积极性不高，课堂上被动等待教师指令，对实验内容缺乏探索热情，像在解剖实验中，害怕接触实验材料，不敢动手操作。另一方面，学生动手操作的熟练程度参差不齐。

（二）实验室资源不足

部分初中学校在生物实验教学方面的资源投入有限。实验室数量较少，难以满足各班级正常开展实验课程的需求，导致实验课排课紧张。实验器材陈旧、短缺，一些复杂实验因缺乏关键设备而无法进行，像探究光合作用的实验，若缺少精密的气体检测仪器，学生便无法精准测量相关气体变化。

（三）教学方式不够创新

传统的教学模式。先详细讲解实验目的、原理、步骤及注意事项，学生大多只是机械地按照教师的指示进行操作，缺乏自主思考和探索的过程。例如在“观察植物细胞”实验中，教师往往直接告诉学生如何制作临时装片、怎样调节显微镜找到细胞结构，学生按部就班完成后，对实验原理和操作技巧的理解并不深刻。

三、初中生物实验教学培养学生科学探究能力的策略

（一）凸显以生为本，深耕成长赋能

初中生物实验教学过程中，教师要着力设计以学生为中心之实验活动，重点培育学生的科学研究能力，实现学科核心素养的培育。生物教学设计，不仅让学生具有感知力，还具备学习的主动性。因此，教师开展生物实验教学时，要做好实验主题的选择，选择同学生实际生活相结合的主题内容。如，教师可以设计学生喜闻乐见的植物观察实验，通过学生对植物的好奇来实施“植物适应哪种环境”的实验主题。教师要求学生仔细观察植物在不同的环境下的生长情况，并且针对性的提出问题来引导深入探究。学生掌握了生物学内容的概念，理解生物学的原理，并且能加深思维思考。例如，教师进行“探讨光照、温度和水分对植物生长的影响”设计实验时，教师引导学生提该实验提出假设，在进行实验步骤的设计，最后进行观察和记录分析。

一、实验假设，光照影响假设：学生假设植物在充足光照下，光合作用旺盛，能制造更多有机物，从而生长速度更快，植株更高且叶片更繁茂。例如，假设每天光照时长12小时的植物，其两周后的高度比每天光照6小时的植物高出30%。温度影响假设：认为适宜温度能促进植物体内酶的活性，利于新陈代谢，植物生长最佳。如假设温度在25℃左右时，植物的生长速率比15℃时快20%，且叶片颜色更翠绿。水分影响假设：假设适量水分供应能保证植物细胞的正常生理功能，水分充足时植物生长良好。比如，假设每周浇水3次的植物，比每周浇水1次的植物叶片数量多50%。

二、实验步骤。准备材料：选取若干株大小相近、生长状况良好的绿萝幼苗，准备相同规格的花盆、肥沃且质地一致的土壤、遮光罩、恒温箱、喷壶、直尺、记录表格等。设置实验组光照组：将绿萝幼苗分为三组，一组置于全光照环境，一组用遮光罩遮挡部分光线，模拟半阴环境，另一组放置在阴暗角落，几乎无光照。温度组：把幼苗分别放入恒温箱，设置温度为15℃、25℃、35℃。水分组：对幼苗进行不同频次浇水，一组每周浇1次，一组每周浇3次，一组每周浇5次。日常养护：每组花盆放置在通风状况相同处，除控制的

变量外，其他养护措施一致，如定期施肥。三、观察和记录。观察项目：每天观察植物的生长状况，包括茎的高度、叶片数量、叶片颜色、有无病虫害等。记录方式：准备专门记录表格，记录不同实验组在每天固定时间的数据。如早上9点，用直尺测量并记录每株植物茎的高度，统计新长出的叶片数量，用文字描述叶片颜色及健康状况。每周对数据进行汇总分析，绘制生长趋势图，直观呈现不同条件下植物的生长变化。

（二）提升学生自主探究意识，激发学生创新实践活力

初中生物实验课程开展，学生自主探究是整合教学活动的主体，教师鼓励学生自主去探究新的知识，是实现科学探究能力提升之关键。学生自主学习能力得到培育，在学习中会更加积极主动，养成良好的学习习惯。因此，教师需要鼓励学生进行问题的假设和提问，设置开放性问题，引发学生的思考。教师进行生物课程教学时，需要做好课程的精细设计，来提升学生的科学探究能力，着重强调学生的学习体验感和合作探究能力的培育，促进思维能力的提升，提升解决问题的能力。该教学策略，不仅可以提升学生课程学习的积极性，有助于牢固课程基础知识，为深入探究奠定基础。初中生物实验课程学习，为学生的全面发开展辟更广阔的平台。例如，在进行“光合作用”相关实验前，教师可以询问：“如果光照强度不同，植物的生长情况会怎样”这样的引导能够促使学生主动思考，从而提出相关问题。在学生提出问题后，教师应鼓励他们进行假设。假设是对问题的初步解释，是科学探究的重要环节。教师要指导学生如何学习如何将观察到的现象与已有的知识相结合，形成科学合理的假设。例如，学生在观察到植物的生长速度不同后，可以假设：“光照越强，植物的生长速度越快”。通过这样的练习，学生能够逐步学会如何从具体现象中提炼出科学问题，并提出初步的解决方案，这不仅有助于增强科学思维能力，也为后续的实验设计与实施奠定了基础。另外，在这次“光合作用”实验中，教师可以提出问题，让学生进行深度思考。“植物受到的光照强度不同，生长情况会怎样？”，植物在春天和夏天长得格外茂盛，那是因为此时温度适宜。假如把实验环境的温度降低到10℃，植物光合作用产生氧气的速率会大幅下降，还是会通过自身的某些调节机制，缓慢地维持一定的光合效率呢？另外，水分也是植物生长不可或缺的因素。要是实验时减少植物的水分供给，让土壤处于微微干燥的状态，光合作用的化学反应进程会随之减缓，还是植物会优先保障光合作用，从其他生理活动中调配水分呢？还有，我们常见的植物叶片形态各异，像针状

叶的松树和宽大叶片的荷叶。假设将荷叶的叶片面积缩小一半，它捕捉光能进行光合作用的能力，是会按比例降低，还是会因叶片结构的改变，产生意想不到的变化？同学们先在心里琢磨这些假设，带着有趣的想法开启实验之旅，去验证自己的猜想。基于“光照强度对植物生长的影响”实验主题，教师就要让学生明确独立变量（光照强度）因变量（植物生长高度）之间的关系，实验中科学控制其他变量，保障实验最终的效果。实验过程中，对操作认真、团队协作良好的小组，教师及时表扬：“你们小组配合默契，分工明确，大大提高了实验效率，值得其他小组学习。”激发学生的团队荣誉感，促使他们更积极地投入实验。

（三）促进合作学习与交流，实现知识共享与提升

初中生物实验教学中，教师要注重学生合作交流能力方面的培育，开展小组实验的方式，来对实验结果进行探究，学生相互交流和学学习，促进进步，提升交流沟通能力，互动式的学习方式，学生能够学习更多的知识，也在交流中获得更多的灵感和智慧。教师引导学生进行生物“细胞观察”实验小组合作过程，需要完成如下工作：①合理分组：依据学生的学习能力、动手能力及性格特点，将全班学生分成若干小组，每组4-6人。确保组内成员优势互补，有擅长理论分析的，也有动手能力强的，还有组织协调能力佳的，促进小组协作顺畅。②明确任务分配：小组组建后，引导学生自主分工。推选一名组长，负责组织协调小组活动，把控实验进度。指定实验操作员，负责显微镜的调试、装片的制作与观察操作。安排记录员，详实记录实验现象、数据及小组讨论结果。还可设置汇报员，后续向全班汇报小组实验成果。实验开展材料准备：各小组领取实验材料，包括显微镜、载玻片、盖玻片、洋葱鳞片叶、清水、碘液等。组长组织成员核对材料是否齐全，确保实验顺利开展。③实验操作：实验操作员依据教材步骤，制作洋葱鳞片叶表皮细胞临时装片。期间，其他成员仔细观察，提出疑问与建议。装片完成后，操作员调试显微镜，将装片放置在载物台上，调节焦距，寻找细胞图像。组员轮流观察，记录员同步记录大家观察到的细胞形态、结构等特征。小组讨论：观察结束，小组围坐讨论。结合观察结果，探讨细胞结构特点，如细胞壁、细胞膜、细胞核等结构的位置与形态。针对观察中遇到的问题，像细胞图像模糊、有气泡干扰等，共同分析原因，提出改进方法。④总结汇报：汇报员整合小组讨论结果，梳理实验收获与问题。在全班汇报时，清晰呈现小组实验过程、观察到的细胞特征、讨论得出的结论及遇

到的难题。其他小组可提问交流，教师适时引导，总结实验要点，加深学生对细胞结构的理解。

实验结束后，教师要积极引导学学生反思总结。首先，针对实验操作环节，教师可提问：“在制作洋葱鳞片叶表皮细胞临时装片时，大家觉得哪个步骤最容易出错？像撕取表皮时，怎样做才能保证表皮既薄又完整，减少气泡产生？”引导学生回顾操作细节，反思改进方法。在结果分析方面，教师可问：“观察到的细胞结构与教材中的示意图有哪些细微差异？这可能是什么原因造成的？是实验材料的不同，还是观察时显微镜的倍数选择不当？”促使学生思考实验结果背后的影响因素。对于团队协作，教师可组织小组讨论：“在整个实验过程中，小组分工是否合理？有没有出现职责不清，导致实验进度受影响的情况？下次实验，如何优化分工，提高效率？”引导学生关注团队合作中的问题。最后，教师进行整体总结，强调实验中的关键知识点，如细胞结构的特点、显微镜的正确使用方方法等。同时，表扬各小组在实验中的亮点，鼓励学生在后续实验中继续保持探索精神，不断提升实验操作与分析能力，深化对细胞结构的理解。

结语

初中生物实验教学中，培育学生的科学探究能力，它能激发学生对生物学科的浓厚兴趣，让学生不再局限于书本知识，而是通过亲手操作实验，主动去探索生命奥秘，需要凸显学生的核心主体地位，引导学生积极参与到实验中，开展小组合作，一同落实实验学习，从而提升动手能力，掌握更多的生物课程知识，为学生的未来发展奠定基础。

参考文献

- [1] 翁月. 初中生物实验教学与项目制学习融合策略探究——以“馒头在口腔中的变化”探究实验为例[J]. 《黑龙江教育(教育与教学)》, 2024, 1: 64-65.
- [2] 刘焕英. 信息技术在初中生物实验教学中的应用策略探究[J]. 《中文科技期刊数据库(引文版)教育科学》, 2024, 11: 0009-001.
- [3] 范道志. 现代信息技术融合下的初中生物实验教学实践[J]. 《中国科技期刊数据库 科研》, 2024, 12: 167-170.
- [4] 郭敬华. “互联网+”背景下初中生物实验教学常见问题与改进策略[J]. 《中国新通信》, 2024, 8: 209-211, 208.
- [5] 马宏妍; 仝倩; 刘建青. 初中生物实验教学现状调查及对策——以山东省郓城县为例[J]. 《西部素质教育》, 2020, 9: 236-238.