

浅谈高中生生物学实验拓展探究能力的培养

张加一 贾凌

吉林省长春市第十九中学

[摘要]生物学是自然科学中的一门基础学科, 研究生命现象和生命活动规律的科学^[1]。生物学实验是生物学课堂教学重要的一环, 可以提高学生的科学探究能力, 在实验课中学生会产生各种问题, 这些问题的解决是对学生进行科学探究能力培养的重要素材之一, 利用这些问题可以提高学生拓展探究能力。本文是笔者在对学生进行拓展探究能力培养时的心得总结。

[关键词]高中生物学; 实验探究; 能力培养

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.08.369

新一轮的高中课程改革将立德树人作为课程改革的方向和任务。《普通高中生物学课程标准》将发展学生生物学核心素养作为课程的宗旨; 提出生物学学科核心素养的重要内容之一就是——“科学探究”。

从生物学发展历程来看, 生物学的重大科学发现以及生物学的发展都是离不开科学实验。高中生物教学同样离不开实验教学。高中生物实验教学强调面向全体学生, 倡导学生主动参与探究学习过程, 以提高科学探究能力。学生科学探究能力的培养是高中生物学教学的一项重要工作。在高中生物学教材中包含大量的实验教学内容, 利用生物学实验是提高学生科学探究能力的有效途径之一。

笔者从教材中的实验出发, 基于学生的问题, 培养学生的科学探究能力, 达到培养高中生生物学实验拓展探究能力的目的。

1、以教材实验为基, 提高学生基本操作能力, 培养学生的科学探究能力

1.1 了解学生已有生物学实验能力

学生在走进高中生物课堂时, 他不是一张白纸, 他在初中生物学课堂上, 就已经从宏观层面了解了生物学的基础知识。例如, 使用光学显微镜观察动植物细胞结构、生物圈中动植物和人、DNA、染色体、基因等概念已经有了初步的认知。他在初中生物课堂上已经接触过生物学实验, 例如: 显微镜的使用、动植物细胞临时装片的制作等实验。所以说, 学生走进高中生物课堂时, 是具有一定实验探究能力的。

1.2 以教材实验为基, 利用实验, 提高学生基本操作能力

对于学生实验能力的培养, 教师应先提高学生基本操作能力, 不可急功近利。教师在实验教学前, 应分析学生对该实验涉及的操作过程已掌握程度、需要提高的操作技能, 怎样帮助学生完成实验, 训练学生提高哪项实验基础操作技能。

以《使用高倍显微镜观察几种细胞》^[2]为例, 学生已经具备使用基础显微镜观察细胞的结构和制备临时装片的能力, 教学过程中重点则不在显微镜各部分结构及功能和临时装片的制作过程的学习, 而是重在高倍显微镜的使用和使用

注意事项上。这个实验可以用来提高学生使用高倍显微镜观察细胞结构的熟练程度。

《检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质》这一实验, 学生已经具备试管、量筒等实验仪器的能力, 实验过程中可以训练学生使用量筒称量液体的准确性, 教学重点放在实验药品的使用、实验操作熟练及对实验现象观察和总结。

《比较过氧化氢在不同条件下的分解》这一实验, 涉及实验分组, 实验条件多, 但是实验基础性强, 学生能够按照教材提示步骤完成操作, 教学过程中重点在学生实验分组、每组实验条件的控制、实验现象的观察。在学生操作过程中, 注重训练学生实验操作的快与准, 做到操作速快、液体称量准, 实验组数多也不混乱。

1.3 以教材实验为基, 利用探究实验, 培养学生的科学探究能力

生物教材的编写安排了多处探究实验, 部分实验给出实验操作提示, 部分没有, 这些探究实验都可以作为培养学生的科学探究能力的资源。学生的科学探究能力有限, 最初需要教师逐步指导才能够顺利完成的探究任务。所以培养学生的科学探究能力这一过程需要时间长, 但是这一基础做好, 对于学生拓展探究能力的培养具有重要作用。

以《影响酶活性的条件》为例, 教材中没有具体的实验步骤, 但是根据已学的知识, 学生经过教师指导能够完成此实验。对于这一实验, 教师应关注三方面: 一是实验过程的设计; 二是实验操作; 三实验结果的描述; 重在实验过程的设计和实验结果的观察。教师在教学过程中要指导学生根据实验的性质选择合适的实验材料; 设计合理的实验变量, 例如温度的范围、pH的范围等; 实验结果的检测要科学合理, 尽量能够简单直观; 做好实验规划, 不盲目。

2、以教材文字叙述或图示内容为材料, 挖掘信息, 为培养学生的实验拓展探究能力打基础

高中生物教材编写过程中将一些实验以文字或图片的形式呈现出来, 没有给出具体的实验过程, 这部分教材内容, 就可以作为培养学生实验拓展探究能力的一部分。

以《被动运输》这一节的问题探讨“渗透装置”为例,

表一 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质拓展探究实验

实验名称	检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质的拓展探究
问题	本实验的实验材料建议选择使用无色或白色的, 如果使用有颜色的生物组织会怎么样呢?
生物组织	橘子、西红柿
实验器材	试管、试管架、量筒、试管夹、水浴装置、斐林试剂、苏丹III、双缩脲试剂、碘液等
实验步骤	1、将橘子、西红柿榨汁过滤, 取滤液备用 2、取五只试管, 分别编号1~5, 分别放入等量的待测样液。 3、向1号试管加入斐林试剂并水浴加热; 2号试管加双缩脲试剂; 3号试管加碘液; 4号试管加苏丹III。 4、观察实验结果。
实验结论	1、选择橘子作为实验材料, 实验现象不明显。 2、选择西红柿作为实验材料, 观察到1号试管实验现象明显, 可见砖红色; 其他试管实验现象不明显。

教材中给出了实验装置安放的过程, 以图示的形式展示了实验现象。学生能够理解渗透现象。这个实验学生根据图示是能够独立完成实验器材的安装和实验结果的观察, 教师只需要给学生提供实验仪器和药品即可。

《细胞的增殖》一节, 细胞内染色体和DNA的数量变化, 一直是教学中的难点, 学生理解不透彻, 在教学中采用模型制作的方法, 第一步进行细胞分裂过程的教学, 指导学生制作细胞有丝分裂的过程中各阶段的细胞变化结构模型, 第二步进行观察染色体和DNA数量变化, 总结规律并绘制相关曲线图。

以教材中内容为例, 让学生独立设计并完成简单的科学探究, 为今后的独立研究打基础, 培养学生挖掘信息、资源整合和设计能力, 为培养学生的实验拓展探究能力打基础。

3、以学生问题为本, 指导学生进行拓展实验

让学生拥有适度的自主权, 动手与动脑相结合。学生在实验过程中会有一些疑问, 有一些问题是具有研究意义的, 有一些不具有, 在实验过程中教师要帮助学生理清他问题产生的原因, 是否有研究价值。

例如《检测生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质》的实验中, 一般不建议学生用有颜色的生物组织进行实验, 因为本实验的结果就是观察颜色, 组织材料颜色的存在会对实验结果会影响。“是不是所有的带颜色的组织都会对结果有影响呢?” 学生实验材料选择产生了疑问, 并围绕这个问题开展拓展探究实验。

利用《检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质》这一实验为基础, 学生进行了该实验的拓展探究实验。学生虽然能够看到部分成分的检测结果, 对实验材料的选择问题理解深刻, 但是学生在设计实验的时候有缺陷, 对组织榨汁后使用的过滤液没考虑使用含果肉部分的匀浆看实验效果; 没有设计同成分组织检测的对照, 只设计了同自身的对照, 实验说服力下降。针对上述问题, 教师可以进一步指导学生完善实验, 再次进行实验观察并实验现象。

例如《比较过氧化氢在不同条件下的分解》这一实验,

学生可利用卫生香的复燃现象比较得出过氧化氢酶活性比无机催化剂催化效率高, 做了定性比较。针对这一现象, 学生提出能不能定量比较产生的氧气量呢? 学生设计了利用气球收集气体进行比较的方法, 虽然学生能够看见气球大小变化, 得出同样结论, 但是气球大小和材质对实验效果有一定的影响, 实验设计的合理性仍然需要加强。

4、教师在学生实验拓展探究能力培养中的作用

生物学教师在学生实验拓展探究能力培养过程中, 起着引领和指导作用。教师要善于挖掘教材, 找出教材中的可利用的教学资源, 将学生引入科学探究的世界, 让学生体会科学探究是一件神奇的不可思议的事情, 让学生对科学探究产生好奇心, 只有这样学生才有进行科学实验探究的动力。在进行实验拓展探究时, 教师要指导学生从科学探究的一般过程开始设计探究活动, 指导学生修改活动设计和展开活动, 指导学生总结结论并进行交流得, 最后评价活动的效果及达成的目标。

5、总结

实验探究过程是对学生科学思维和科学探究能力的培养。利用实验培养学生的生物实验拓展探究能力, 也是为了学生的终身学习服务的。在实验探究教学过程中, 应逐步激发学生对自然现象的好奇心和求知欲, 掌握科学探究的基本思路和方法, 提高实验探究能力, 同时培养乐于合作、敢于创新的精神。通过对教材中的实验的拓展探究有利于学生对于知识的理解, 提高学生的科学探究能力和自主创新能力, 能够培养学生的科学思维。

参考文献

- [1] 丁兆春. 《普通高中生物学课程标准(2017年版2020年修订)》新变化及教学启示[J]. 中学生物教学, 2020(16): 12-15.
- [2] 张锋. 指向核心素养达成的高中生物学教学变革——《普通高中生物学课程标准(2017年版)》解读[J]. 福建基础教育研究, 2018(04): 17-19.