

浅谈高中生物实验的材料探究

雷芸

广西南宁市第二十四中学

[摘要]生物作为以实验为基础的一门自然科学,目前我国生物课大多数教师采取以演示实验或者多媒体播放为主,对生物实验教学重视度低,导致高中生对枯燥乏味的生物学习提不起兴趣。根据高中生物新课程标准的教学目标,对高中生物课本的实验教学改革,对实验材料进行拓展探究,培养学生的实验探究素养,提高动手能力,解决生活中问题。

[关键词]生物实验;材料;实验探究;实践

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.274

一、研究背景和意义

生物学科是以实验为支撑的学科,结论大多通过实验得出。生物研究的重要手段是实验,也是教师教学生真正理解生物学科的重要方法,体现较强的实践性。在中学生物教学中,课本上出现的许多概念、原理、规律的引入都是科学家们通过不断实验探究最终验证出来。在我国教师因课程紧张、高考压力、学校实验室缺乏资源等原因,上课对于实验内容的讲授以做题得分为主,忽视了对实验教学的重视。

《基础教育课程改革纲要》提出学生对知识点的机械性记忆的现状已经不符合新课标,要求着手改变上课方式,引导学生融入课堂,沉浸实验,提高学生在课堂中对信息的收集、分析、归纳,并学会用更多手段获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及倡导合作式学习的方式^[1]。为适应新课程改革,趣味化生物实验的研究势在必行,教师尝试从知识目标、能力目标、情感态度价值观目标去提高学生的生物学素养,提高学生对生物学习的兴趣。在传统的生物学实验课上,教师根据课本内容进行讲授,实验统一化,学生只能根据教师的讲授过程进行实验操作,限制对学生的探究和扩展能力的发展。

基于以上分析,同时结合高中新课程标准的要求,本研究采取运用探究性实验教学模式来开展教学工作,激发高中学生探索生物学科的热情,提升学习的能力,提高生物学科的开放性和趣味性。从探究性实验教学中实验材料方面进行拓展延伸,让学生思考并操作,锻炼学生的探究、创新和实践能力,发挥生物学习的主动性。探究性实验对于教师专业化同样有促进作用,教师在引导学生设计实验过程中,需要不断提升和完善自身教育教学以及科研能力。

二、国内外生物实验现状

十九世纪末期,西方发达国家如美国,通过在高等院校开设实验教师班,为教师提供理论和实验操作指导,以及分析学生在学习过程中的心理特征等措施让教师接受系统、科学的培训,帮助教师在岗位上更好开展实验教学工作^[2]。20世纪初期,教育学家杜威针对美国教育出现的一些问题,比如,教师采用填鸭式教学,学生被动接受,缺乏自主思考,所学知识远离了实际生活等,他认为,教育不仅仅针

对知识,更要让学生学会学习的过程和掌握学习的方法,形成以学生为中心,教师为辅的教学。美国高中教材出版的《Biology The Dynamics of life》,这本著作掀起了美国生物教学重视生物实验的浪潮。关于实验教学的课时安排上,美国实验课时量多,且教学方式发生改变,通过问题式探究,学生资料查找,先初步写出实验设计,学生和老师讨论进行实验方案修改后,得出实验现象后再查阅资料推出实验原理。

截至目前,其他发达国家如日本、新西兰等对中学实验教学无论从理论研究还是实践发展都表达高度关注,也推动着国内实验教学的发展。

对于高中生物实验的教学改进和创新涌现在文献,如姚家佳认为对实验材料、方法进行改进创新,不仅节省课堂时间,改变实验方式,还可以提高实验教学效果^[3];韩晓从实验类型的拓展,完善实验过程等方面进行优化实验,从而培养学生实验操作能力和创新能力^[4];蒋治荣把教材中7个实验的授课方式从枯燥的照本宣科改成探究性实验,体现了新课标对实验的要求^[5]。目前对我国生物探究实验的相关研究,已初见成效,使得实验教育有了一定程度的改善。本文从探究实验的材料方面,通过对趣味生物实验材料的探究,为一线中学教师实验改进提供参考,并为实验教学的改革和发展提供理论依据。

三、高中生物趣味实验的材料探究:

1.《检测生物组织中糖类、脂肪和蛋白质》

人教版高中生物必修一第二章检测生物组织中蛋白质的实验中,材料选择了豆浆、蛋清,它们与双缩脲试剂产生显色反应来鉴别。课本提供的材料本身不存在问题,但是实验还是局限于教材中,仅仅让学生学会方法,无法解决生活实际问题。事实上,其他生物组织也含有蛋白质,只是含量的多少不同。因此教师可以把实验材料换成煮熟的鸡蛋(蛋白质失去活性后虽然空间结构松散、被破坏,但是肽链间的肽键没有断裂),让学生观察实验现象,从实验引申到生活中,其他生物组织同样含有蛋白质,通过煮熟的鸡蛋也能产生颜色反应,引导学生推出实验的原理是双缩脲试剂与肽键产生颜色反应。还原糖的检测中用西瓜汁代替苹果汁、梨

汁,让学生通过直观的实验现象对比得出,为了排除材料本身的颜色对实验现象的干扰,尽量选择无色的材料,不仅举一反三加深了对材料选择的理解,对考点也有更深的理解。在脂肪鉴定中,材料除了书上的花生外,还可以引导学生联系生活,选择大豆、小麦、玉米等,通过研磨过滤加入苏丹III染色对比,学生通过实验呈现的颜色深浅发现哪种材料效果最好,然后分析得到苏丹III跟脂肪发生颜色反应。教师还可以引导学生用平时喝的全脂牛奶分别进行探究糖类、脂肪、蛋白质的实验,让学生发现并延伸得出结论,不同的材料中都含有糖类、脂肪、蛋白质,某种成分含量的高低会影响实验现象,因此根据探究内容去选取不同的材料。学生将所学知识应用在生活中,学会对实验材料举一反三,提高了对生物学习的探究能力和热情。

2.《绿叶中色素的提取和分离》

必修一的第五章第四节绿叶中色素的提取和分离,材料用的是菠菜叶,用纸层析法来提取色素。教师提出问题:校园内的材料、冬天没有菠菜,哪些材料得到的实验现象更好,引导学生用其他材料进行探究,学生在实验中动手、动脑,体验探究实验获取知识的过程。学生选取韭菜叶、油麦菜、空心菜、黄花铃木树叶、芒果树叶等,做完探究实验后总结出:叶片越深绿,光合色素含量高,黄叶子的叶黄素和胡萝卜素条带更宽;用叶片含水量高的材料去提取色素,会降低提取液浓度,实验现象不明显,比如空心菜叶片薄,水分含量高;在提取材料中韭菜较合适,一年四季均有,而且韭菜本身柔软,纤维少,叶脉少,易研磨。教师还可以引导学生进一步对实验结果进行延伸,展示同一种植物的幼嫩叶片、成熟叶片、衰老叶片。提示学生利用这些材料思考探究的实验内容。很多学生可以马上提出探究问题:探究叶片中各种色素含量与叶片年龄的关系或者探究叶片中叶绿素含量与叶片成熟程度的关系等等。学生还会在老师提出来的问题上继续拓展,有学生还提出探究同一种叶片的不同颜色(淡绿、绿色、深绿、半黄半绿、全黄)与光合色素含量的关系。一旦打开学生发散思维的闸门,他们的观点和想法必定是多样化的。教师提供一个方向,学生可以联想到无数的方向,让探究的内容更加丰富化,也让他们不再被拘束在统一的实验内容中,体会到了探究实验的乐趣所在。实验操作中不断加深学生对实验内容的记忆和对原理的理解,让他们在将来考试中关于叶绿素提取内容的考察得心应手,比仅仅观看实验操作视频得到的学习效率加倍。

3.《植物细胞的吸水和失水》

必修一的第四章第一节植物细胞的吸水和失水,在实验操作中学生在显微镜下看到重叠的多层细胞,不容易观察到实验现象,我们发现要撕取单层细胞的外表皮并不容易。而且在实际操作中,由于材料的味道具有刺激性,导致学生眼

睛流泪,阻碍实验的正常进行。教师提出疑问:是否可以采取校园内的材料进行实验获得相应的结论呢?学生尝试用校园内的红花羊蹄甲、琴叶珊瑚、黄花铃木和自己培养的大蒜鳞叶进行探究实验,实验观察得出结论:上述材料均可观察到质壁分离现象,结合了校园内的材料,取材方便、制片容易,同时能有效避免切开洋葱导致的刺激气味。扩大了材料选择的范围,也将本校特色植物应用在生物学习中,让学生深刻感受到知识就在生活中。

4.《比较过氧化氢在不同条件下的分解》

必修一第五章第一节比较过氧化氢在不同条件下的分解,动物肝脏研磨后进行实验,虽然实验现象明显,但也有弊端,实验材料必须新鲜,易变质,味道重;实验试管难清洗;来源有限,成本高等。教师引导学生带着问题去查阅资料,最后得出蔬菜或者水果(菠菜、韭菜、胡萝卜、黄瓜、香蕉)等富含过氧化氢酶,将上述材料通过实验筛选出较理想的材料。学生通过观察实验现象气泡产生、卫生香复燃情况后,发现,菠菜、韭菜少量提取液即能产生大量较大的气泡,带火星的卫生香均马上复燃,实验现象均比无机催化剂的试管明显;胡萝卜和黄瓜虽然能产生少量气泡,但是卫生香复燃现象不明显,香蕉虽然能产生大量气泡和卫生香复燃,但是因试管内的白色泡沫较多实验现象不能维持,加上香蕉研磨液粘稠,实验后试管较难清洗。通过实验现象观察和比较,菠菜和韭菜作为动物肝脏的替代材料更好,成本低、耐保存、无异味、好清洗。

本研究从实验材料引导学生设计探究实验,合理选择实验材料,通过材料探究提高学生对生物实验的兴趣,爱上生物学习,学生能够自主设计探究实验,可以将生物与生活紧密结合,在探究过程中培养学生实践操作能力和科学探究精神。把课堂交给学生,扩展出更多的生物知识,丰富了课堂内容,有助于学生对重难点的理解,不仅大大改善了课堂效率,还提升了教学效果。在探究材料的过程中,需要教师做更多的准备工作,这也让教师的教学技能和实验能力也得到了提升,响应了新课程改革的改革。

参考文献

- [1]基础教育课程改革纲要(试行)[J].人民教育,2001(09):6-8.
- [2]陈荷盈.美国中学实验教学的初步研究[D].福州:福建师范大学,2008.
- [3]姚家佳.浅谈中学生物实验的几点改进和创新[J].新课程研究(基础教育),2010(1):98-100.
- [4]韩晓.高中生物实验的改进和拓展[J].中学生物教学,2015(6):9-10.
- [5]蒋荣治.变验证性实验为探究性实验的教学尝试[J].生物学教学,2004,29(6):4.