

“植物的呼吸作用”单元教学设计与实施

任玥瑾¹ 潘青²

(1 北京师范大学实验华夏女中 北京 100055 2 北京市西城区教育研修学院 北京 100055)

摘要 《义务教育生物学课程标准(2011年版)》倡导探究性学习, 特别强调“突出创新精神和实践能力的培养”。在“植物的呼吸作用”单元教学设计与实施过程中, 为了构建初中生物学创新课堂, 在内容重构、资源利用、活动编制、思维训练等方面进行了初步创新尝试。

关键词 初中生物学教学 创新设计 创新教具

中国图书分类号: G633.91 文献标识码: A

《义务教育生物学课程标准(2011年版)》倡导探究性学习, 特别强调“突出创新精神和实践能力的培养”。要培养学生的创新精神, 教师应具有创新的意识、信心、能力和行动, 勇于构建富有创新氛围的课堂。笔者在“植物的呼吸作用”单元教学设计与实施过程中, 对构建初中生物学创新课堂进行了尝试。

1 指导思想

创新教育是素质教育的灵魂与核心。在现代教学理论的启发下, 笔者在课堂教学研究和实践的过程中, 逐渐认识到创新教育课堂不仅是目标定位(为什么教)理念新, 更重要的是在内容重构(教什么)、教学实施(怎么教)、营造课堂氛围(教得怎么样)等方面要有所创新(图1)。其中, 目标定位新理念的落实, 是以整合的知识为依托, 以有序的学习活动为主线, 以创新思维训练为核心, 引领学生对自我素质的自主构建和协调发展。只有营造良好的课堂氛围, 才能为学生提供一个发展创新能力的舞台, 所以, 课堂氛围也是教学成败和教学有效性的一种真实反映, 可作为创新教学评价的一项重要指标。

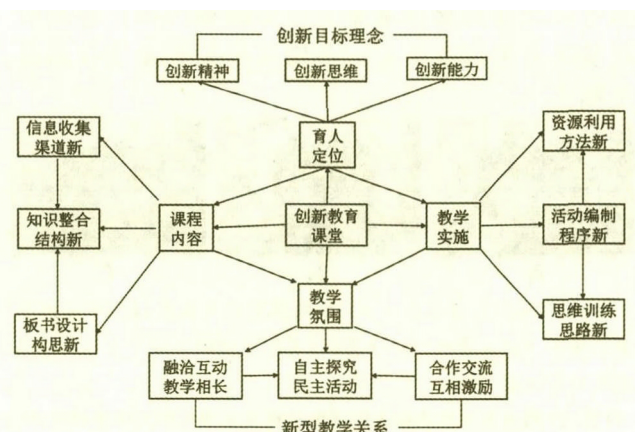


图1 创新教育课堂的基本理念示意图

2 课程内容

课程标准对“植物的呼吸作用”单元教学, 要求教师帮助学生形成“在生物体内, 细胞能通过分解糖类获得能量, 同时生成二氧化碳和水”这个重要概念, 并建议组织学生调查生产中利用植物呼吸作用原理的有关措施。教材是编者对课程内容进行初组织、初加工和初创造的结晶, 是教师备课和教学设计与实施的重要依据。备课中, 笔者对不同版教材进行比较研究后得知, 有关“植物的呼吸作用”单元知识结构, 各个版本的教材基本相同

学生形成概念。学生能够基于相关实验事实, 运用科学思维进行探究, 并树立稳态与平衡观、结构与功能观等生命观念。

本节课仍有待改进, 从开放性课后实验设计题“利用质壁分离的原理设计实验测定细胞液浓度”的反馈情况来看, 大部分学生对于实验设计的思想把握基本到位, 但对实验的“实际”问题考虑并不充分, 这也反映出探究实验的学习, 仅有教师的示范

是不够的, 学生需要在亲身体验中感受实验的细节, 独立面对可能遇到的问题, 并思考与解决。

主要参考文献

- [1] 人民教育出版社, 课程教材研究所, 生物课程教材研究开发中心. 普通高中课程标准实验教科书: 生物必修1 分子与细胞. 2版. 北京: 人民教育出版社, 2007: 60.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中生物学课程标准(2017年版). 北京: 人民教育出版社, 2018.

(E-mail: 13810221450@139.com)

(图2)。该知识体系顺应学生的认知规律,从现象到本质、从具体到抽象,由感性到理性、由原理到实践(应用),内容结构有利于学生学会学习和思维。但是,教材对“细胞通过分解糖类获得能量”这个命题,却普遍缺乏妥善的应对策略,既没有引导学生探究的可行性实验方案,也没有提供能引发学生联想、分析和推理的相关事实或实验资料。此外,城镇中学的学生难以“调查生产中利用植物呼吸作用原理的相关措施”,教材没有对此作出相应调整。

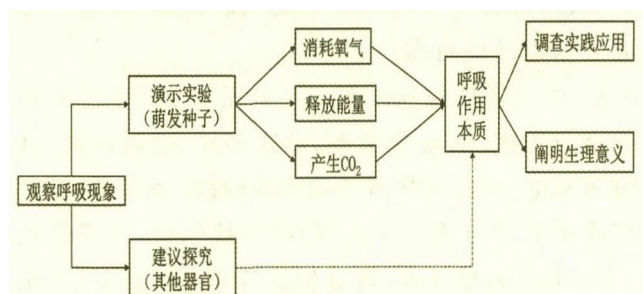


图2 植物的呼吸作用单元的知识结构

备课中的知识重构,是对课程内容的再组织、再加工和再创造的过程,针对本单元教材内容的薄弱环节,笔者对知识进行了重构。

2.1 多渠道搜集信息 为了突破“细胞能通过分解糖类获得能量”这个核心概念,备课中笔者利用互联网搜集到一条新闻报道:2003年12月16日,我国万吨货轮“居庸关”号途径广东汕头附近公海时,装有3700t玉米的二号舱发生冒烟起火的险情,火灾原因竟然是玉米受潮后自燃。此外,还利用研究性学习活动时间,组织学习小组成员设计并实施“萌发种子呼吸过程消耗有机物”的探究实验活动,收集和整理实验数据后,绘制成种子呼吸过程有机物含量变化的曲线图(图3);与此同时,小组成员利用颜色反应,定性测定种子呼吸过程淀粉含量变化(图4)。这些实验探究获得的资料和检测样品,为本单元知识整合提供了丰富的素材。

初一学生对植物呼吸作用的感性知识甚少,更缺乏生产或生活中应用植物呼吸作用原理的实践体验,难以参与课堂的信息交流活动。为促使学生赢得话语权和主动参与教学活动,课前布置学生进行家庭访问和调查:妈妈买回的蔬菜和水果是怎样保鲜的?家中盆栽的花卉为什么要定期松土?学生在家庭调查活动中发现和提出问题,使课堂充满民主、活跃的气氛。

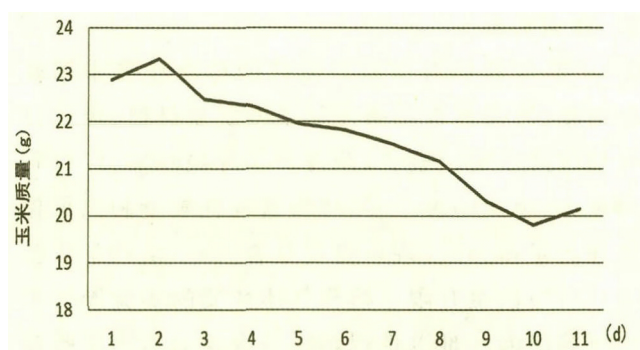


图3 萌发玉米种子干重的变化



图4 萌发玉米种子淀粉含量的变化

2.2 拓展实验活动 笔者遵循课程内容少而精的课程标准理念,本着充分汲取教材知识的合理框架,适当充实和更新核心内容的原则,对植物的呼吸作用单元知识重构的框架如图5所示。该单元知识体系以学习活动为主线,围绕着植物的呼吸作用概念的形成和应用依次展开,保留了直观的种子萌发呼吸现象的演示实验,增加了探究各种植物器官的呼吸生理的实验,增添了实验分析的具体内容,为形成“细胞能通过分解糖类获得能量”的重要概念提供支撑。此外,解说植物进行呼吸作用的生理意义,列举应用植物呼吸原理于日常生活的调查资料,设计“探究温度影响植物呼吸作用”的实验方案等活动,则有助于学生深入理解和应用概念。

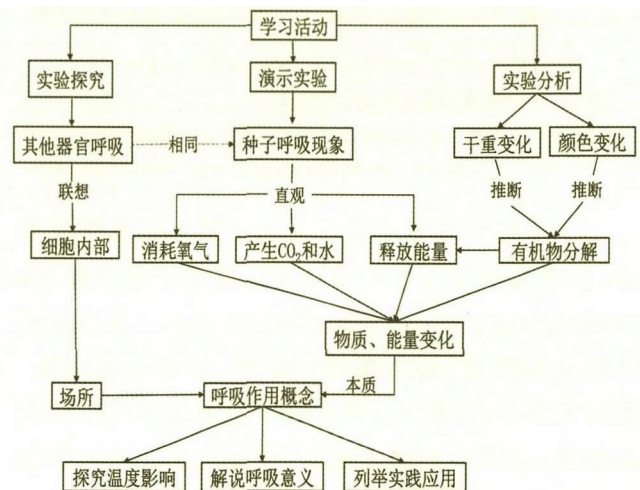


图5 植物的呼吸作用知识重构框架

3 课堂实施

3.1 资源利用方法新 以往的植物呼吸作用教学活动,教师通常选萌发种子做实验材料,用广口瓶制作演示实验装置。萌发种子呼吸旺盛,广口瓶容量大,装入的种子多,呼吸过程耗氧量和二氧化碳释放量多,呼吸现象直观显著。由于生物学实验室广口瓶数量有限、检测气体性质的实验操作不方便等原因,难以将观察呼吸现象的演示实验提升为学生探究实验。用其他植物器官做材料,则实验效果较差。

在本单元教学活动中,笔者动员学生搜集家里弃用的洗手液空瓶,冲洗干净后在按压阀上套接一段塑胶管,另一端塑胶管口上再套接玻璃细管,用于实验探究各种植物器官的呼吸作用。各小组自选实验材料包括:甘薯、胡萝卜、土豆、莴笋茎、新鲜菜叶、菜花、苹果、葡萄,以及煮熟的萌发种子。在实验过程中,用按压法排除容器中气体,

使石灰水中形成明显的白色沉淀,用点燃的香火检测容器内的氧含量也效果显著。综合分析各个小组的实验数据,证实了各种植物器官都能进行呼吸作用。但是,煮熟的种子不发生呼吸现象。学生的实验探究活动,为推断植物呼吸发生在活细胞内提供了充分证据。以往用一对小保温瓶和温度计,检测萌发种子呼吸时释放大量能量,学生读取温度值不甚方便。本次实验将温度计改用温度传感器,即使学生轮流定时观测和记载,获得的温度数据也准确可靠。

3.2 学习活动的设计新 本单元教学以学生的探究学习为主,活动数量多、形式多样、关联性强,且时间紧迫,因此对学习活动内容要求较高。备课中,笔者将确定的学习活动分为:问题情境创设、认识呼吸现象、揭示呼吸本质、呼吸原理应用4个部分,并用表格将学习活动内容及程序加以编制(表1),以突显每项活动的预期目标及活动之间的联系。

表 1 植物呼吸作用的学习活动程序表

教学环节	学习活动及编号	预期目标
创设 问题情境	1)思考并说出光合作用场所、物质与能量变化特征,以及光合作用实质 2)质疑:植物体将怎样利用光合有机物贮存的能量?	温故求新,从已知到未知
认识 呼吸现象	3)观察萌发种子的一组演示实验现象:①用澄清石灰水检测二氧化碳;②用燃烧的香火检测氧含量变化;③用温度传感器测试温度变化;④比较观察萌发种子呼吸时产生水 4)实验探究:用洗手液瓶和胶皮管自制仪器验证植物其他植物器官也进行呼吸作用的事实 5)从植物器官构成的角度,推测呼吸作用发生的场所 6)思考细胞内哪类物质贮存着能量?贮存的能量怎样释放出来的?	直观植物的呼吸现象,初识呼吸过程中物质与能量变化 认同植物呼吸是一类事物共同特征 推断呼吸作用在细胞内进行 由能量释放联想细胞储能物质
揭示 呼吸本质	7)观察并思考木条燃烧过程中的物质和能量变化,交流从中得到的启示 8)学生解说探究种子萌发过程中有机物及糖分含量变化的实验设计 9)呈现有机物含量变化数据及曲线图,展示检测淀粉含量的实验样本 10)板书归纳细胞呼吸过程中物质与能量变化,标明场所和实质	类比推理和顿悟,若细胞内有机物“燃烧”会释放能量 认同细胞通过分解糖分而获得能量 将概念内涵结构化有利于贮存和提取
应用 呼吸原理	11)建议学生将呼吸作用与光合作用加以比较 12)解说呼吸作用的生理意义 13)交流家庭调查获得的资料,说明果蔬低温保存的道理 14)设计温度影响植物呼吸的探究实验方案(课外作业)	学法训练,深入理解2个生理活动 明确知识应用的层次性:生理意义、联系实际、科学探究

以往的学习活动设计立足于学生直观呼吸现象,本单元的学习活动设计则以透过呼吸现象、揭示呼吸实质为核心。活动程序的编排力求符合学生的认知规律,即从现象到本质、从具体到抽象,由表及里、层层深入;力求让学生通过探究获得实验数据,以实验数据为论据,通过论证和逻辑推理得出结论,从而体验知识形成的过程和发展科学

思维品质。

依据学习活动的方案,教师带领学习小组的学生,利用课余时间进行实验准备工作:①落实学习小组的家庭调查活动;②以萌发的玉米种子为材料,师生共同装配观察呼吸现象的演示实验装置;③准备本组选定的植物器官材料,用洗手液塑料瓶和塑胶管等设备,装配探究细胞呼吸的实验

装置;④在研究性学习活动时间,实验探究萌发种子呼吸时产生水;⑤实验探究萌发种子呼吸时有机物和糖分含量变化,绘制有机物含量变化曲线图或检测糖分含量变化样本。课前的充分准备工作,为课上实验活动的顺利开展提供了有力保障。

3.3 思维训练思路新

笔者在初中从教多年,深感学生的课堂思维活动常常呈现沉闷而压抑状态。学生习惯于教师的一言堂,缺乏独立思考的意识;缺乏自信心,不敢表达自我见解并崇尚教师的权威。针对学生思维品质的薄弱环节,在本单元教学过程中,将培养学生的独立意识和增强自信作为开拓学生创新思维能力切入点。

1) 营造一个创新的学习氛围,力促学生勤于思考和大胆想象,强化学生的问题意识。从表1可见,每项学习活动都涉及一个学习对象(客体),例如实验材料性质,植物呼吸的场所,呼吸过程中物质变化特征,能量贮存、释放和利用方式,以及有机物与能量的关系等。显然,每个客体都蕴育着相关问题,教师也正是利用这些问题及其特定的问题情境,激发学生产生问题意识,尝试性地发现问题和提出问题,并引领学生主动参与实验探究过程,寻求解决问题的途径和方法。

2) 丰富学生的知识和经验,让其取得在学习过程中表达独立见解的话语权。为了促使学生形成自我见解和取得课堂上的话语权,教师力促每个学生在课前都完成一项家庭调查课题,或利用互联网搜集植物呼吸原理指导生产实践的实例。让部分学生参与演示实验的准备过程、装配本组探究植物器官呼吸的实验装置,将研究性学习活动内容与课堂学习内容相衔接,为课堂学习提供重要的实验资料。在新授课的进程中,学生不仅主动参与实验探究,而且直面多渠道提供的信息资料,从而获得必要的知识和经验,也取得表达独立见解的话语权。

3) 搭建发展创新思维的平台,引领学生的思维活动进程。创新思维是多种思维方法的综合应用,联想是创新思维的重要方法和途径。在本单元教学过程中,当学生观察萌发种子的呼吸现象时,一个“为什么选用萌发种子作为呼吸实验材料”的

问题,不仅促使学生意识到萌发种子的旺盛代谢特征,而且启迪其联想到“是否能直观其他植物器官的呼吸现象”。这样的新概念和新问题,激起学生继续探究的极大兴趣。当学生探究各种植物器官呼吸现象的实验成功后,一个“植物呼吸究竟在哪里进行”问题,使其联想到细胞是生物体结构与功能的基本单位,从而形成“呼吸作用在活细胞内进行”的新见解。然后,提示学生思考:植物细胞内哪类物质贮存着大量的能量?这个问题点拨学生用习得的光合作用知识,对呼吸过程释放的能量来源作出推测;进而启发学生从物质与能量变化的特征的角度,判断呼吸作用与光合作用之间的对立关系,并引发学生提出疑问:细胞能通过分解有机物而释放能量吗?有机物是怎样分解的?由此可见,引领学生学会对未知的科学事实作出推测或判断,对培养学生思维的独立性具有重要作用。

灵感(顿悟)也是创新思维的一种重要方法。教学中,当学生质疑细胞内有机物分解方式时,教师点燃一根木条,让学生说明木条的属性,火焰的性质,助燃的物质,以及烟雾的成分等。由于木条燃烧事件的触发,学生瞬间找到解决问题的突破口:若细胞内发生“燃烧”过程,则有机物含量会降低并伴随着能量释放。由此鼓励学生以种子为实验材料,尝试设计探究种子萌发过程中有机物含量变化的实验方案,进而通过分析实验数据得出结论,从而使问题得到解决。

总之,在本单元学习活动进程中,尝试对学生进行联想、推测或判断、顿悟、拓展等思维方法训练,有利于培养学生的独立和自信等思维品质。构建创新课堂是教师动脑、动手、用心创造三位一体行为的结晶,是引领学生迅速成长的必经之路。

主要参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.义务教育生物新课程标准(2011年版).北京:北京师范大学出版社,2012.
- [2] 新华社.中办国办印发《关于深化教育体制机制改革的意见》.人民日报,2017-09-25(1).
- [3] 陈建.创新教育的若干教学理念.北京:中国教育出版社,2009.

(E-mail:rytlb7978@163.com

潘青:panqing8196@163.com)