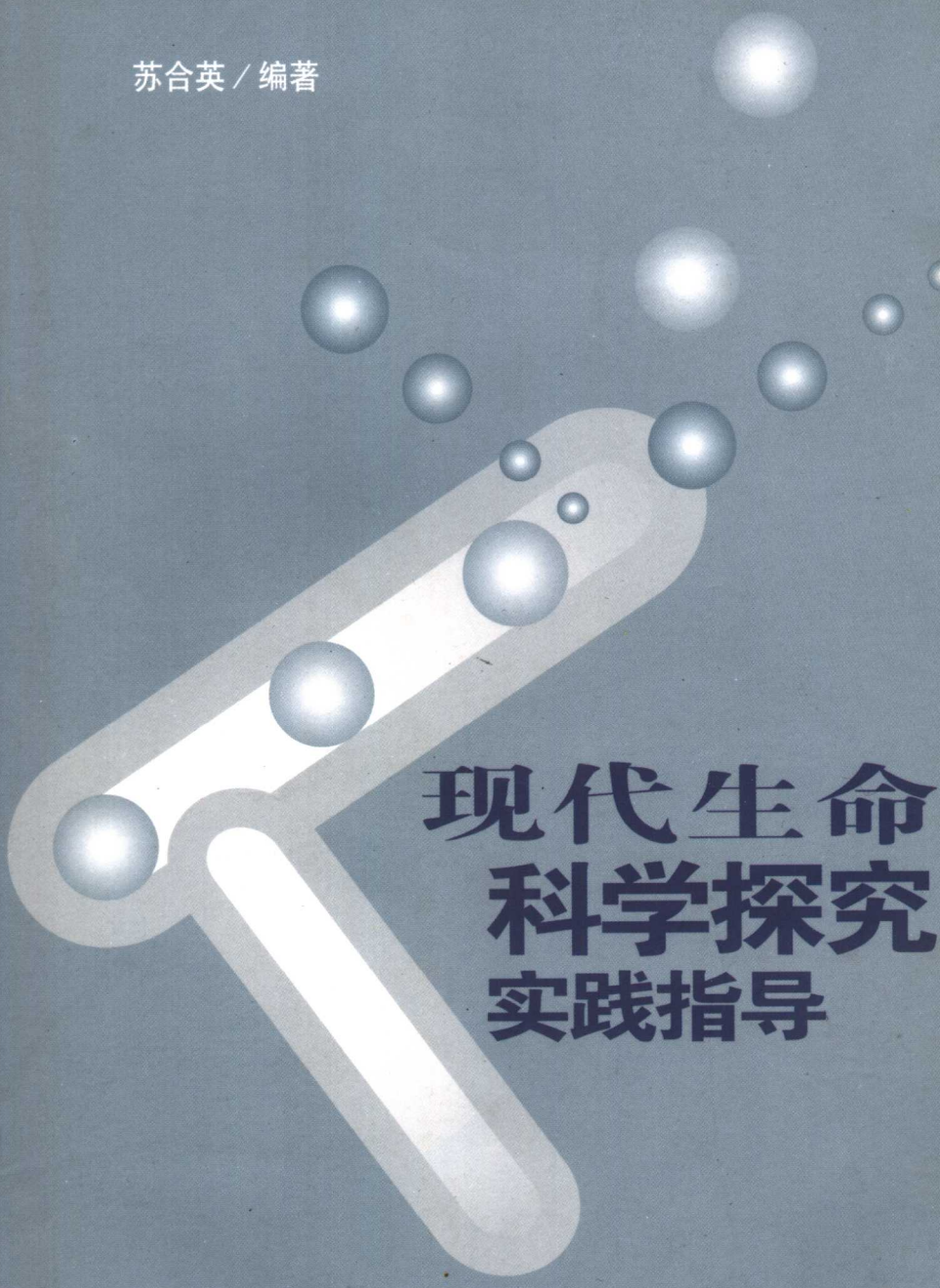


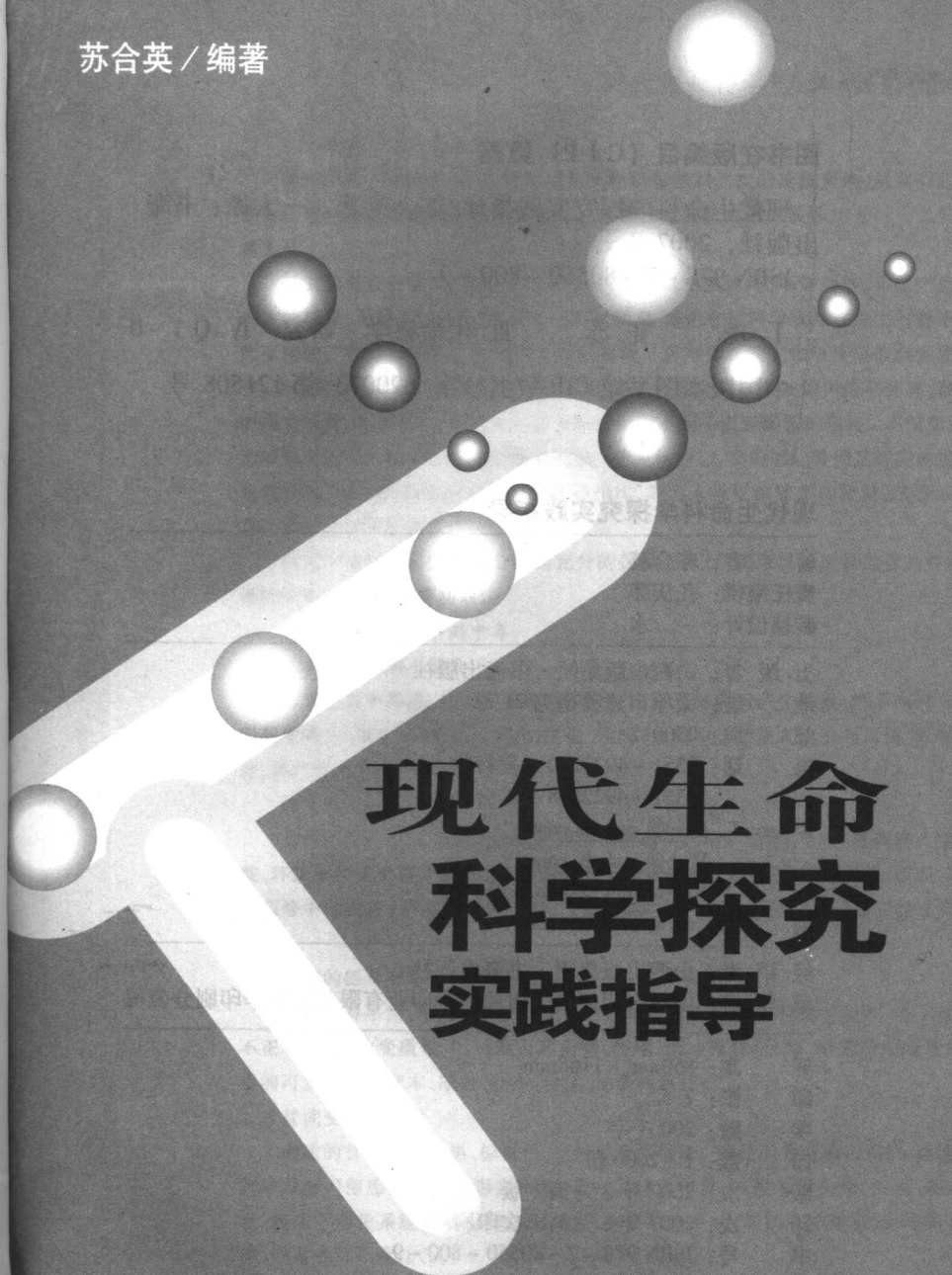
苏合英 / 编著



现代生命 科学探究 实践指导

山西出版集团
书海出版社

苏合英 / 编著



现代生命 科学探究 实践指导

西出版集团
海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代生命科学探究实践指导/苏合英著. —太原: 书海出版社, 2007. 8

ISBN 978 - 7 - 80550 - 800 - 9

I. 现... II. 苏... III. 生命科学 - 研究 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 121508 号

现代生命科学探究实践指导

著 者: 苏合英

责任编辑: 孔庆萍

装帧设计: 一 水

出 版 者: 山西出版集团·书海出版社

地 址: 太原市建设南路 21 号

邮 编: 030012

电 话: 0351 - 4922220 (发行中心)

0351 - 4922208 (综合办)

E-mail: Fxxz@sxskcb.com

Web@sxskcb.com

Renmshb@sxskcb.com

网 址: www.sxskcb.com

经 销 者: 山西出版集团·书海出版社

承 印 者: 山西出版集团·山西新华印业有限公司新华印刷分公司

开 本: 850mm × 1168mm

印 张: 7.5

字 数: 200 千字

印 数: 1 - 2000 册

版 次: 2007 年 8 月第 1 版

印 次: 2007 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978 - 7 - 80550 - 800 - 9

定 价: 19.80 元

目 录

第一章 现代生命科学探究活动的开展与设计

第一节 现代生命科学探究活动

的意义、特点和方法 1

第二节 现代生命科学探究活动设计

一、实验类 10

二、实习类 54

三、制作类 64

四、调查类 66

五、参观类 68

六、现代生命科技活动科教

电影和录像的观看 93

附：常用染色液、固定液、培养基的配制 ... 95

第二章 山西省与现代生命科学探究活动

相关的生态环境和自然资源

第一节 生态环境概况 100

第二节 自然资源概况 102

第三节 农业自然条件 110

第三章 现代生命科学探究活动中常见的

植物形态简介及识别方法

第一节 常见植物形态简介

一、植物根的形态 118

二、植物茎的形态 119

	三、植物叶的形态	120
	四、植物花的形态	127
	五、植物果实的形态	135
	六、植物种子的形态	138
第二节	植物识别常用的方法	
	一、根据植物形态特点识别植物	139
	二、根据植物不同的生长阶段及 生态环境识别植物	158
	三、根据季节的不同选择 不同植物进行识别	160
	四、根据植物特有的 色、香、味识别植物	161
	附：山西省部分常见植物名录	
	一、裸子植物	162
	二、被子植物	164
第四章	现代生命科学探究活动论文的撰写与示范论文	
第一节	怎样撰写现代生命 科学探究活动小论文	178
第二节	现代生命科学探究活动示范论文	183
附录	现代生命科学探究活动·人体·健康·营养	
	第一节 健康人体的营养学基础	213
	第二节 人生各个阶段的营养 需求与正确饮食	216
	第三节 各种人群饮食营养与健康	229
	第四节 科学烹调与饮食健康	234

第一章 现代生命科学探究活动的开展与设计

第一节 现代生命科学探究活动的意义、特点和方法

一、什么是现代生命科学探究活动

现代生命科学探究活动是学生在教师指导下,利用课余时间,根据自己的兴趣爱好,自己选择、自愿参加的各种学科学用科学的实践活动。现代生命科学探究活动是有目的、有计划、有要求的教育活动,是课堂教学必要的准备、延续和补充,是生物学科学教育中不可缺少的重要组成部分。

现代生命科学是研究生命的科学,是研究生命的本质并探讨生物发生、发展规律的科学,其目的在于阐明和控制生命活动,改造自然、为农业、工业和医学等实践服务。近年来,由于现代数学、物理、化学的渗透,电子显微镜、计算机等新技术的应用,使生物学沿着微观和宏观两个方面迅猛发展。在微观方面,日益向亚显微结构和分子水平方向深入;在宏观方面,在群体水平上不断向生态系统生态学的领域进行探索。

面对生物学的发展形势,培养生物科技人才,是一项十分重要的任务。生物科技人才的培养应从小开始,在培养途径上,中学除了开设生物课以外,还应该在校内和社会上广泛开展生命科学探究活动。

二、开展现代生命科学探究活动的意义有以下三点：

(一) 弥补课堂教学不足，完善学生的生物学知识结构，促进教学质量提高和学生全面发展。

现代生命科学的内容异常广泛，生物课只能讲授其中规律性的内容，对应用部分很少接触，学生也很少有观察的机会。生物学教学的主渠道是以班级为单位的课堂教学。在我国这种教学组织形式有其优点，但也存在明显的不足。在这种形式下组织教学，教学目的要求是面向全体学生的，教学活动是统一进行的，因材施教、发展学生个性的时间和空间都非常有限。而课外探究活动，正好可以弥补课堂教学的不足，学生可以根据自己的兴趣和爱好，选择自己乐于进行的活动，按照自己的想法进行探索活动，有助于学生个性的发展。把课堂教学内容化为学生的生活内容。这些活动可大致分为两类：一类是与课内学习有直接关系的活动，例如课前收集教学材料的活动，课后的观察、实验、制作活动，这类活动是课堂教学的准备、延伸和补充；另一类与课内学习没有直接关系，是由学生对生活周围事物的好奇心、或试图解决某个问题引发的研究活动。

从现代生命科学探究活动的性质看，它是在教师的指导下，学生利用课余时间，根据自己的兴趣爱好、自己选择、自愿参加的学科学用科学的实践活动，有利于发挥学生的主动性、独立性和创造性，培养学生关心周围的事物，运用科学知识和科学方法解决各种问题。从它的内容看，比课堂教学更为广泛和丰富多彩，并能密切联系学生的生活实际和当地的自然实际，还能吸收最新科学技术知识。从它的活动形式和方法看，具有较强的实践性，便于学生直接与大自然接触，且不受时间和空间的制约，便于学生长时间开展研究。课外探究活动的开展所具有的特点，正好弥补了课堂教学的不足，能有效地促进教学质量的提高和学生的全面发展。

(二) 丰富学生课余生活，培养学生的科学志趣和科学精神。

开展现代生命科学探究活动能丰富学生的课余生活,使学生从小更多地接受科学的熏陶,在学生中形成爱科学、学科学、用科学的良好风尚。实践经验表明:课外研究活动内容的广泛性和活动形式的多样性,深受广大少年儿童喜爱,绝大多数学生对生命科学探究活动有比较浓厚的兴趣和热情。通过实践探究活动,发挥了他们的某些特长,增强了自信心,促进了他们的身心发展。

现代生命科学探究活动有利于培养学生的科学志趣和探索精神。例如,湖北长阳县资丘镇的田边地头,堆积着一些浅灰色、灰白色的石块,农民在耕田、锄地时,犁头、锄尖等铁器碰到它,就发出一股像臭鸡蛋的气味,当地称为“臭石”。学生在学习“岩石”一课后,走进田头地边,收集这些“臭石”,敲敲打打,将采集到的标本请县矿委的专家分析鉴定,原来是国际市场急需、用途十分广泛的矿产资源——重晶石,资丘镇所辖地区漫山遍野都是,蕴藏十分丰富,开发价值极高。当地政府和农民对同学们学科学、用科学的精神给予了高度赞扬,更加激发了学生探索大自然奥秘的兴趣,他们更加留心观察身边的自然事物。在学习了自然课本中有关地层的知识和乡土自然教材“溶洞”后,学生根据当地溶洞和地下水多的特征,到葫芦洞考察,将洞中泉水取样,请专家部门化验,原来是一股含有硒等多种人体需要的微量元素的矿泉水,能制作饮料,经济价值极高。这一发现,引来了港商投资,开发了资丘矿泉水系列。

以上事例说明:现代生命科学探究活动,可以培养学生关心生活周围的事物,从身边的事情汲取信息,在实践活动中培养学生乐于探索的科学精神。

(三)培养学生实践能力、创造精神和良好的个性心理品质。

人的能力是在活动中形成和发展的,学生的实践能力和创造精神也只能在认识和实践活动中形成和发展。例如观察、实验、栽培、饲养、小制作、小发明、小课题研究等实践活动,需要学生运用

已有知识去解决这样那样的问题,需要自己独立思考想办法。学生经历了探索的过程,实践能力和创造精神就能得到锻炼和提高。

现代生命科学探究活动能为不同兴趣爱好的学生提供机会,这是课堂教学很难做到的。例如对制作有兴趣的学生,探究活动不仅能满足不同学生的兴趣和爱好,而且有利于发挥学生的潜能,使其得到发展。只要教师注意为学生提供机会,调动学生的主动性并辅之以个别指导,就可以使学生的多种才能得到发展。

三、现代生命科学探究活动特点

同其他学科活动相比,现代生命科学探究活动具有以下特点。

(一)内容丰富多彩,紧密联系生产生活实际。

地球上已知的生物种类约有 200 万种。它们形态不同,结构各异,生活习性也千差万别,共同组成了形形色色的生物界。按照五界分类系统,整个生物界分为原核生物界、原生生物界、真菌界、植物界和动物界。我国学者在五界系统基础上,又提出了无胞生物界(包括病毒和类病毒)、从而将生物界分成了六个彼此不同的大类。

生物界的种类繁多、分界复杂的情况,使得生物学的内容多种多样。我们如果从生物类群的角度来划分,生物学可分为植物学、动物学、微生物学、真菌学、病毒学等;从生命特点来划分,生物学可分为形态学、分类学、生理学、胚胎学、遗传学、生物化学、进化论等;从生物的结构水平来划分,生物学又可分为分子生物学、细胞学、组织学、器官系统学、个体生物学、群体生物学、生态系统生物学等。生物学不仅分科复杂,而且与农业、林业、畜牧业、医学、副业等生产领域以及人类的衣、食、住、行等生活领域有着非常密切的联系。

现代生命科学的众多分科以及各分科与生产生活的广泛联系,为中小生命科学研究活动的开展,提供了广阔范围和大量选题,使中小生命科学研究活动不仅内容丰富多彩,而且密切联系生产

和生活实际。

(二)现代生命科学探究活动受生命活动规律的制约

自然界有生命的物体称为生物。生物的生命活动有其特殊的规律,这种规律主要表现在新陈代谢、应激性、生长、发育、繁殖、遗传、变异、进化及系统发生等方面。其中,新陈代谢是生命活动的基本规律。

生物体内所有化学变化的总和称为新陈代谢。新陈代谢包括同化作用和异化作用两个方面。生物通过同化作用,不断从环境中摄取养料转变成自身的组成物质,并贮存能量;同时生物通过异化作用,将自身的组成物质分解,并释放能量,将代谢产物排到体外。同化作用和异化作用二者相互矛盾、相互依存、不可分割。由于新陈代谢,生物体要求一定的环境条件,并影响和改变着周围环境。在新陈代谢基础上,生物个体进行着生长、发育、繁殖、遗传和变异;生物群体经历着进化和系统的发生。

各种生物的生命活动都具有上述规律,但其各种规律的具体内容却是多种多样,互不相同。生命活动的规律及其多样性表现制约着中小生命科学探究活动的方法步骤。生命探究活动的题目一旦确定,必须按照研究对象所需要的环境条件、生长发育过程、繁殖方式、遗传变异特性以及系统发生特点,设计研究方案,这样方能获得成功。例如,必须按照野生动植物的生活环境和生长发育时期进行采集或观察;必须根据农作物所需要的栽培条件和繁殖特点,进行有性杂交;必须了解接穗和砧木的系统发生特点,进行无性杂交以获得所需要的变异等等。

(三)野外活动多

研究各种生物,除少数内容可在实验室进行外,一般须深入到它的生活环境,并在它生活状态下进行。这就需要到野外,田间和园林绿地里去采集观察、栽培和观测。其中尤以野外活动所占的比例最大,如野生动植物采集、野生动植物资源调查、野生动植

物生态考察、水生浮游生物调查等,都是野外活动项目,而且大多在远离学校的山地进行。

(四)探究活动的时间长

动植物的生长发育往往需要一段比较长的时间。因此许多生命科学探究活动项目,少则几个月、多则一年甚至更长的时间才能完成。例如组织培养、微生物培养课题需要几个月的时间;无土栽培、植物嫁接、物候期调查、植物资源调查等课题,都需要一年左右的时间。至于农作物有性杂交,第一年用于进行杂交,第二年种植杂交种子,以验证杂交是否成功,至少需要2年才能完成。

活动时间长的特点,要求教师必须在活动开始以前,从活动小组人选、时间安排、物质条件等方面妥善安排,不可有始无终、半途而废。

四、现代生命科学探究活动的类型

现代生命科学探究活动,按其活动内容和活动场所的不同,可分为以下五种类型。

(一)野外考察型

野外考察型是指从形态学、分类学和生态学的角度,以野生动植物个体或群体进行考察和资源调查等项目。

野外考察型主要在野外动植物群落中进行;须在动植物生物生长发育期间开展活动,季节性强;一般不需要精密仪器,凭借肉眼观察和少量简易用具就能完成任务。通过本类型科技活动,可以使学生掌握野生动植物考察的基本方法,并培养其野外工作能力。主要适合在城市和农村中学的初中学生中开展。

(二)实验操作型

实验操作型是指在学校实验室中,利用各种仪器用品对动植物、微生物进行培养和观察的科学探究活动。其内容主要有植物组织培养、藻类培养观察、低等动物培养观察、微生物培养观察、浮游生物采集后的显微鉴定及无土栽培等项目。

实验操作型主要在实验室中进行;一年四季均可开展、季节性不强;活动开展时需要较多的仪器设备、玻璃器皿和化学试剂。通过本类型科学探究活动,可以使學生掌握各类生物的培养技术,能够反复练习各种仪器用品、化学试剂的使用、配制方法,形成准确、熟练的操作能力。本类型主要适合城市和农村高中學生进行活动。

(三)栽培饲养型

栽培饲养型是指在田间饲养场内开展有关栽培饲养研究的科学探究活动。其内容主要有作物栽培实验、小动物饲养实验、农作物有性杂交、果树、蔬菜嫁接等项目。

本项活动主要在田间和饲养场内进行;季节性比较明显,项目开展所需时间较长,需要一定的设备和用品。通过本类型科学探究活动,可以使學生掌握农作物和家养小动物的栽培饲养研究方法,并学会相应的栽培饲养技术。本类型主要适合农村中学初、高中學生进行活动。

(四)环境观测型

环境观测型是指在城市室外利用一定仪器设备,对环境污染问题进行观测的科学探究活动。其内容主要有环境污染和园林绿地生态效应等观测项目。

环境观测型科技活动主要在室外进行;需要一定仪器设备;但通常不受季节限制;并能在较短时间完成活动。通过本类型活动,可以使學生掌握环境监测的各种方法和技术,并培养学生观察能力和操作能力。本类型主要适合于城市中学初、高中學生参加。

(五)参观访问型

参观访问型是指到科普展览单位或科研部门进行参观访问的科技活动。参观访问的单位主要有植物园、动物园、自然博物馆、生物科研单位及大专院校生物系等场所。

参观访问型一般不需要仪器设备;活动时间短,通常一天就能完成。本类活动可以使學生开眼界、开拓思路。主要适合城市中

学的中学生参加。

五、开展现代生命科学探究活动的一般方法

(一)组织活动小组

生命科学探究活动小组是中学生命科学探究活动的基本组织形式。开展一个课题活动时,应成立一个学生人员固定的活动小组。

活动小组的组员应具备以下三条件:对各种动植物有浓厚兴趣;努力学习生物课,生物学基础知识扎实;耐心细致,心灵手巧,具有较好的观察、操作能力;辅导教师应根据上述条件物色人选。

(二)选择活动题目

活动小组应有固定的活动题目。活动题目可根据学生基础、学校设备条件和教师辅导能力三方面因素进行选择,一般来说,初中活动小组应选择野外考察型,栽培饲养型和参观访问型的题目,高中活动小组可多选择实验操作型和环境观测型方面的题目。

(三)制定活动方案

活动方案是整个课题活动的依据。其内容包括活动目的、活动设计、活动用具用品、活动步骤及注意事项等,方案应由活动小组全体成员讨论和制定,教师进行辅导,不要包办代替。

(四)做好活动开展的前期工作

1. 准备各项工作用具用品。中学生命科学探究活动,除参观访问型外,均须使用各种用具用品,因此,必须事先做好准备,对学校没有或购买不到的用具,可发动小组学生自己动手制作。

2. 预查。除了实验操作型科学探究活动以外,其他类型的活动场所,一般都在校外,有的甚至远离学校。这就需要事先进行预查,将活动场所的各种有关情况了解清楚。预查的内容主要有地理位置、地形、动植物状况、交通食宿条件和安全问题,其中以动植状况最为重要,因为它是课题的研究对象,必须将它们的数量、分布、生长发育状态、物候期等各项内容调查清楚,以使活动能够

顺利进行。

3. 提出参考书目。应根据活动题目的需要,提出一份适合学生阅读的中级或普及性读物的参考书目,供活动小组成员查阅,以补充和提高学生生命科学知识。

(五)积累科技活动资料

科技活动资料是课题总结的依据,应注意积累和保存,生命科学探究活动的资料主要有原始记录,并将采集的植物及时制成标本,妥善保存。

(六)做好活动总结

总结是提高中小学生生命科学探究活动质量不可缺少的步骤,可采取以下几种方式进行。

1. 举办成果展览。将活动小组采集制作的各種标本、照片、图表等活动成果进行展览,既能使活动小组的学生得到提高,又能将生命科学探究活动的成果在学校扩大影响,这种方式主要适合初中学生使用。

2. 召开成果汇报会。将科技成果在一定的范围内开会进行汇报,也能起到总结提高作用。汇报内容应侧重活动小组成员所创造的实验新方法(包括自己设计的简易方法)、新发现、自制的实验用具及新的实验结果等。这种方式对初中、高中学生都适用。

3. 写小论文。组织活动小组成员将整个课题活动写成小论文,是一种对生命科学探究活动最好的总结方式。小论文应包含实验方法、实验结果及分析讨论等项目内容,使文章的论据充分、论点明确,这种方式主要适合学生使用。

第二节 现代生命科学探究活动设计

一、实验类

植物部分

植物对地心引力的反应

[设计目的]

倘若播种的种子的胚芽端和胚根端彼此倒置,会不会在萌发后有根向上而茎向下生长的情况发生? 如果不会发生这种现象, 又是为什么? 通过实验, 就能得出答案。

[活动过程]

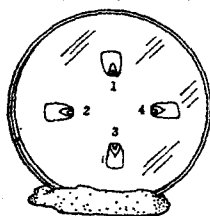
一、浸胀的玉米种子、培养皿、吸水纸或滤纸、棉花、防水墨水、玻璃胶。材料与仪器

二、操作步骤

(一)选择 4 颗已浸胀的玉米种子, 呈辐射对称平放于一空培养皿上, 使其尖端部分向培养皿中央。

(二)将吸水纸剪成恰如培养皿底部的大小, 盖在玉米种子上面, 再用棉花铺在吸水纸上, 填满培养皿, 用水润湿。

(三)将培养皿加盖, 并用玻璃胶松松将盖固定在培养皿上, 竖直放在橡皮泥上, 揿实, 这样培养皿就不会倒下去。在培养皿盖上把四粒种子标码 1、2、3、4, 并将 1 号位种子, 于最高位置。(图)



(四)装置完毕,每日从培养皿底部观察玉米粒萌发过程中根和茎的生长方向。

(五)讨论根和茎的生长受哪种外界环境因素的影响,它们的反应有何规律。

实验结果

种子	胚根生长方向	胚芽生长方向
1		
2		
3		
4		

有关说明:

种子萌发后,四粒种子无论位置如何,它们的胚根全部向下伸展,胚芽全部向上生长。这是因为种子受到地心引力作用,根呈向地性,而茎呈负向地性。

酶的活动

[设计目的]

学会证明种子萌发时有酶在活动的方法,了解酶在生理活动中的重要性。

[活动过程]

一、材料与仪器

小麦种子一小撮,浓米汤(或面粉糊),试管 3 支,试管夹,试管架,量筒,培养皿,铁架,酒精灯,石棉网,温度计,滴管,烧杯,碘液。

说明:在课前 4-6 天,先使小麦种子萌发。待胚根长至 2 厘米长时,种子里呈现软熟状态,挤出种子里的胚乳汁液,用等量水稀释,取其澄清液备用。

二、操作步骤

第一种方法

(一)取 1-2 毫升浓米汤,倒入盛有 100 毫升清水的玻璃杯里调匀,加热到沸腾,制成米汤糊。

(二)把 2 毫升冷却米汤糊注入试管 A,加入 1-2 滴碘液,米汤糊立即呈蓝色,证明米汤糊里含有淀粉。

(三)在 B、C 两支试管里各注入 2 毫升冷却的米汤糊。在 B 试管里再加入 2 毫升胚乳汁清液,在 C 试管里加入 2 毫升预先煮沸的胚乳汁滴液。震荡两试管,使管内物质充分混合,观察两支试管里的液体是澄清的还是浑浊的。

(四)把 B、C 两支试管在 25℃ 温度下静置 20-30 分钟。保持恒温的方法有二:一是在把试管放在盛有温水的烧杯里随时添加热水,二是当温度降低时,在酒精灯下稍加热(设室温低于 25 摄氏度)。

第二种方法

(一)把 1 克面粉放在盛有 100 克毫升水的烧杯里搅拌,煮沸,制成面粉糊,再加 1 克琼脂,煮到琼脂完全溶化。

(二)趁热把面粉琼脂液倒入培养皿,厚约 2-3 毫米,冷却为胶冻。

(三)将萌发的小麦粒一切为二,切面蘸水后放在胶冻上。麦粒数量不拘多少,盖上培养皿盖,置于 25 摄氏度的恒温箱内 20-30 分钟。

(四)届时取出,移去放在胶球上的种子,在胶冻上滴数滴碘液,缓缓左右前后倾斜培养皿,使碘液均匀地分布在胶冻上,然后观察。

[有关说明]

实验结果在放置麦粒处不见或很少见被碘液染色,这是因为放置萌发粒处的胶冻里所含有的淀粉经过麦粒里酶的作用,已被转化为小分子的糖,这就说明了种子萌发时,胚乳汁里确有活动