

《中国基础教育期刊文献总库》、CNKI系列数据库全文收录  
“万方数据—数字化期刊群”全文上网期刊  
《中国核心期刊(遴选)数据库》收录期刊  
《中文科技期刊数据库》(维普网)全文收录  
龙源期刊网全文收录

ISSN 1673-9299  
CN35-1282/O4

FIELD OF MIDDLE SCHOOL SCIENCE DEPARTMENT

# 中学理科园地

ZHONG XUE LI KE YUAN DI

- 实验开发 深度学习 培养创新思维
- 五级线圈炮模型的设计制作、电路优化及测试
- 高考文科数学全国 I 卷试题统计分析与复习教学建议

主管：福建省科学技术协会  
主办：福建省物理学会

2017年第6期

# 中学理科园地

(双月刊 2005年创刊)

2017年第6期

第13卷总第77期

封面题字: 陈俊杰  
顾问: 陶洪  
主编: 陈光明  
副主编: 王世泰  
编委会主任: 陈光明  
副主任: 谢世如  
编委: (以姓氏笔划为序)

王钦敏 邹开煌 陈巧  
陈成波 陈驹 吴丽双  
罗运文 黄宇星 赖恒

责任编辑: 谢世如

编辑部 E-mail: fjzlkdy@163.com

网址: <http://www.fjwzh.com.cn/>

读者信箱: 福建教育学院科研修部王世泰收

邮编: 350025 电话: 0591-83781074

主管单位: 福建省科学技术协会

主办单位: 福建省物理学会

编辑出版: 《中学理科园地》编辑部

地址: 福州市大学新区学园路2号  
福州大学物理与信息工程学院5号楼110  
(邮编: 350108)

印刷: 福州锦星元印务有限公司

出版日期: 2017年12月20日

发行: 《中学理科园地》编辑部发行组

刊号: ISSN 1673-9299

CN35-1282/O4

定价: 6.00元

## 本刊声明

来稿凡经本刊使用,即视作投稿者同意授权本刊及本刊合作媒体进行信息网络传播及发行。

作者文责自负。对于侵犯他人版权或其它权利的文字、图片稿件,本刊概不承担任何连带责任。

# 目次

## ● 课题研究 ●

- 刍议利用质量监测数据剖析高中生物教学问题 ..... 刘晓芳(1)
- 微课在教学设计制作中的问题与思考 ..... 郭义超(3)
- 利用简笔画复习“绿色植物的五大作用”的教学设计 ..... 吴成本 郑庆福(5)
- 基于核心素养导向的电场性质复习策略 ..... 方文川(7)
- 初中数学课堂学生自主学习能力培养的实践路径 ..... 王金水(9)
- 素养立意的高考数学试题研究 ..... 张洁 林晴霞 黄勇(12)
- 基于微课导学的小组合作式初中物理实验教学初探 ..... 周祝(14)
- 基于生活情境的题目设计析研 ..... 林鸿杰(16)
- 实验开发·深度学习·培养创新思维 ..... 罗小春(18)

## ● 教学探讨 ●

- $r$ 进制思想在解题中的应用 ..... 李寅童(20)
- 让美育之花融入物理教学 ..... 傅志强(23)
- 对中学物理学科育人价值的实践探索  
——以《来自地球的力量》课堂教学为例 ..... 王小丹(25)
- 基于微课资源下的通用技术教学探究 ..... 潘琼芳(28)
- 提炼“因果关系”,提高高中物理审题效率 ..... 白凡(30)
- 高中物理有效教学策略的探索 ..... 孙晓明(32)
- 初中物理科学探究中的设疑探讨 ..... 林建华(33)
- 例谈交互式电子白板在初中物理课堂教学中的应用 ..... 叶银平(35)
- 从《电磁感应》专题教学谈高中物理专题化教学 ..... 陈頔(37)
- 物理学科核心素养的培养策略 ..... 林艳秋(39)
- 初中物理学困生成因分析及转化策略研究 ..... 张祖生(40)

## ● 实验教学 ●

- 手机慢拍功能在中学物理演示实验教学中的应用 ..... 施文娟(42)
- 五级线圈炮模型的设计制作、电路优化及测试 ..... 张龙文(44)
- “五学”微探中职化学实验教学 ..... 林伟亮(46)
- 如何在初中光学实验中提升学生崇尚科学的素养 ..... 李启万(48)

## ● 复习与考试 ●

- 高考文科数学全国I卷试题统计分析与复习教学建议 ..... 余明芳 王钦敏(49)
- 在质疑中探寻物理真谛  
——高考题对物理教学的启示 ..... 张英(52)
- 例谈初中物理《热学》专题复习中的图象问题 ..... 唐春国(54)
- 2017年高考全国乙卷理综29题的分析及教学建议 ..... 陈明山(56)

## 2017年高考全国乙卷理综29题的分析及教学建议

泉州市第七中学 陈明山

**摘要:**近几年实验与探究能力的考查在高考中越来越受重视,本文以高考试题为例来解读高考对考生实验与探究能力的考查。

**关键词:**高考试题;实验探究;应答分析

## 1 问题的提出

2017年高考乙卷理综第29题是一道开放性题目,试题立足以确定病毒类型实验为载体,考查考生实验的设计、结果的分析、结论的推导、综合运用知识解决问题等内容。试题灵活而且全面考查了考生对生物学问题进行初步探究和实验设计的能力,充分体现了生物学是一门以实验为基础的自然科学这一特点。

《2017年新课程标准生物高考大纲》对实验与探究能力的考查从四个方面以递进方式对考生提出要求:

一是要求学生能独立完成“生物知识内容表”所列的课本实验,并懂得将这些实验涉及的原理、方法和技能等进行运用;二是要求学生具有简单的验证能力,能对实验现象和结果进行分析、解释,并能对收集到的数据进行处理;三是要求学生具有初步探究的能力,包括假说演绎、实验与调查、建立模型与系统分析等科学研究方法;四是要求学生具有一定的评价和修订能力。在实验与探究能力方面,《考试说明》要求考生具有对一些生物学问题进行初步探究的能力,包括提出问题、做出假设、制定和实施计划、得出结论、表达和交流等环节。

近几年高考重视对学生“实验与探究能力”的考查,试题分值也较大,但得分率却比较低<sup>[1]</sup>。考生往往对这类题目没有把握,有的考生甚至一见到这类题目就害怕,考生到底还欠缺哪些能力?老师平时教学时应注意培养学生哪些方面的能力?又该如何培养呢?

## 2 例题分析

2017年高考全国乙卷理综29题,根据遗传物质的化学组成,可将病毒分为RNA病毒和DNA病毒两种类型,有些病毒对人类健康会造成很大危害,通常,一种新病毒出现后需要确定该病毒的类型。

假设在宿主细胞内不发生碱基之间的相互转换,请利用放射性同位素标记的方法,以体外培养的宿主细胞等为材料,设计实验以确定一种新病毒的类型,简要写出(1)实验思路;(2)预期实验结果及结论即可。(要求:实验包含可相互印证的甲、乙两个组)

## 2.1 解题思路及学生能力缺陷分析

**解题思路:**根据题干背景,结合课本知识分析题目,大致分三步进行作答。

第一步,把实验组和对照组分别置于什么样的条件下培养(要注意实验组和对照组之间要遵循单一变量原则);第二步,培养一段时间后如何检测实验结果(要写清楚检测的具体指标是什么);第三步,测量、分析实验结果并作比较。具体见表1。

表1

解题思路分析	学生失分原因分析(存在的问题)
<p>添加标记是RNA病毒还是DNA病毒</p> <p>↓</p> <p>综合课本知识得出结论</p> <p>DNA和RNA组成成分不同,在碱基可碱基</p> <p>↓</p> <p>将病毒子代(子代)置于(细胞)内不</p> <p>发生碱基之间的相互转换(防止干扰)</p> <p>预期结果不同来确定病毒类型:RNA 含尿嘧啶, DNA 含胸腺嘧啶</p> <p>↓</p> <p>根据题干“利用放射性同位素标记的方法,以体外培养的宿主细胞等为材料”,“实验包含可相互印证的甲、乙两个组”进行作答</p> <p>实验思路:第一步:</p> <p>①选:将宿主细胞培养在含有放射性标记培养基的细胞培养液中,之后接种病毒;</p> <p>②乙:将新上细胞培养在含有放射性标记培养基的细胞培养液中,之后接种病毒;</p> <p>第二步:</p> <p>培养一段时间后分别提取病毒并分离其放射性;</p> <p>↓</p> <p>分析结果</p> <p>若为RNA病毒,则在放射性标记的宿主细胞中病毒RNA的放射性应高于自身的RNA,收集病毒时或能检测到放射性,且含有胸腺嘧啶的宿主细胞中病毒不会检测到放射性,反之则为DNA病毒。</p> <p>↓</p> <p>预期文字表述</p> <p>预期实验结果及结论:若检测到病毒的放射性,乙组无,即为RNA病毒;反之则为DNA病毒。</p>	<p>1.有的考生用<sup>15</sup>N标记DNA和RNA,有的考生用<sup>14</sup>C标记DNA和RNA。原因分析:这类考生认为由组成DNA的单体脱氧核糖核苷酸不含氮元素,故检测时检测氮元素。DNA含P, RNA不含P,所以可以用<sup>15</sup>N或<sup>14</sup>C来标记DNA和RNA。</p> <p>错误类型:这种属于概念错误,无中生有,同时这部分考生还未能做到合理进行了信息进行解题,体现了自身知识和信息处理能力欠缺。</p> <p>2.有的考生用<sup>15</sup>N标记尿嘧啶和胸腺嘧啶。</p> <p>原因分析:这部分考生认为<sup>15</sup>N包括胸腺嘧啶,所以可以用<sup>15</sup>N来标记胸腺嘧啶进行标记。</p> <p>错误类型:这种属于概念错误,无中生有。</p> <p>3.有的考生实验无过程,直接地培养后分离病毒,或仅分子杂交法,或检测放射性,标记基因,甚至用放射性同位素标记法方法来标记。</p> <p>原因分析:这部分考生没有理解各种实验方法的原理及具体的过程。</p> <p>错误类型:这种属于知识缺陷,说明不了考生阅读本实验所涉及的方法和技能进行综合分析的能力比较差。</p> <p>4.很多考生实验步骤书写不规范,逻辑顺序不清楚,顺序混乱,书写潦草等。</p> <p>原因分析:逻辑思维和体现了写作逻辑欠缺,另外平时也不清楚清楚性答题的格式。</p> <p>错误类型:这种属于实验步骤书写不规范。</p> <p>5.很多考生对预期实验结果的分析不足,表述不够简洁到位。</p> <p>原因分析:逻辑思维和不够清晰,文字表达能力较差。</p> <p>错误类型:这种属于实验步骤书写不规范,体现了考生“可文字”,除去以及数学公式等多种表述方式而未能体现生物学实验的“科学性”这一思维能力的不足。</p> <p>6.很多考生直接得出结论,无中生有,直接得出结论。</p> <p>原因分析:对前置条件下的思考不够。</p>

## 2.2 例题错误的类型

(1)概念错误:用 $O^{18}$ 、 $P^{32}$ 或者 $N^{15}$ 标记DNA和RNA。

(2)方法错误:实验无分组;直接用培养基培养病毒;使用分子杂交法、密度梯度离心法、标记基因,甚至用吡罗红甲基绿染色等方法。

(3)实验步骤书写不规范;逻辑思维不清楚,顺序混乱,书写潦草等。

该题侧重考查考生的实验思维与方法,实验设计、分析能力,再加上100多个文字的表达,可谓难上加难。这也充分暴露了考生自身存在的一些问题:概念等知识网络不健全;综合运用课本实验所涉及的方法和技能的能力比较差;理性思维能力及用文字表达理解能力的不足。那么学生应该具备怎么样的知识和能力才能拿下这类题目呢?在高三复习学习中应该注意什么,才能提高自身的实验探究能力?

## 3 问题解决

构思解决实验探究能力,需要学生达成的科学思维过程。首先,要顺利解决实验探究类的难题,学生应能够在平时的学习过程中注重体系构建,在一轮复习中不仅要紧跟老师的步伐,而且自己对课本的所有知识内容都要仔细阅读;其次,学生要能灵活地综合运用课本实验所涉及的方法和技能,注重理性逻辑思考,注重将理论转化为实际的研究与应用过程。探究实质是一个思维的过程,这个思维的过程是模拟科学工作者进行科研的思维程序来进行的。学生自己不仅要先理解各实验方法和技能的要点,而且要经常开展探究性的学习或者实验,主动提出科学问题,设计实验,通过讨论交流,改进方案才能熟练掌握;当然,还要注重自己文字表达的规范性训练,提高文字的规范表达能力。

## 4 教学建议

为有效提高学生的实验与探究能力,建议教师在高三复习教学时注意以下几点:

(1)教师在复习教材实验时,尽量避免单纯的讲实验、背实验,要把相似的实验进行归类,对比学习;要引导学生像科研人员一样思考问题,要理解实验的原理方法并能迁移运用。例如可以把课本实验分为提取鉴定类、显微观察类、验证探究类、调查类等。

(2)教师要充分挖掘科学史中的经典实验内容,理解其中所蕴含的实验思想方法。例如必修2课本“基因在染色体上的实验证据”、必修3课本“促胰液素的发现”等等,都是训练学生掌握科学研究方法的很好材料。教师要引导学生按照科学探究的一般方法:发现并提出问题、做出假设、制定和实施计划、得出结论、表达和交流等环节来思考,解答实验探究类题目,形成主动分析实验的思维模式。

(3)教师还要结合各地市高质量的质检题目让学生进行适当的科学的习题训练,提高学生的解题技巧与表达能力。例如2016年福州市普通高中毕业班质量检查理综试卷第29题:研究小组在透明的密闭温室里,进行水稻种子的萌发及幼苗发育的研究。测得温室中的氧气浓度如图1所示,请回答问题3;相关的研究表明,蓝光处理比白光处理能显著抑制水稻幼苗株高的增长。若要通过实验验证该观点,请简述实验思路。(参考

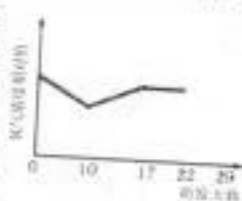


图1

答案:将生长状况相同的水稻幼苗等量分为实验组和对照组,分别对两组幼苗进行蓝光和白光处理,其它条件相同且适宜,一段时间后测量并比较两组幼苗的株高。)

这道题目的第三个设问(问题3)与2017年乙卷理综第29题设问的方向基本相同,甚至连同答案的表达形式都是相似的;第一步,把实验组和对照组分别在什么样的条件下培养;第二步,一段时间后如何检测实验结果;第三步,测量,分析实验结果并作比较。

因此在高三复习中,教师一方面要引导学生重视教材实验打好基础,另一方面要利用各地优秀的质检题目来提升学生的实验设计能力,当然也要取得高分,教师也要重视学生的表达训练,指导学生进行规范解答。

## 参考文献:

- 陈明山,张健.生物学高考新课标I卷“实验与探究能力”考查特点分析[J].福建教育,2016(2):57-58.
- 马小强.高考复习中“实验探究类”试题的解题策略分析[J].中学生物教学,2016(6):62-63.

(上接第55页)

## 参考文献:

- 赵永忠,万华廷.初中物理图像运用策略[J].物理之友,2014(8).
- 柯功金.初中物理图像题教学的突破策略[J].中学物理教学参考,2017(5).

- 杨丽华.初中阶段如何用函数的性质解决物理问题[J].中学物理:初中版,2013(12).
- 张卫军.有关初中数学题型的分析与探究[J].数理化解题研究(初中),2012(11).

---

国际标准刊号：ISSN 1673-9299

国内统一刊号：CN35-1282/O4

定价：6.00元

ISSN 1673-9299



9 771673 929172