

走进课堂

——普通高中新课程教学设计与评析丛书

丛书主编 陈 峰

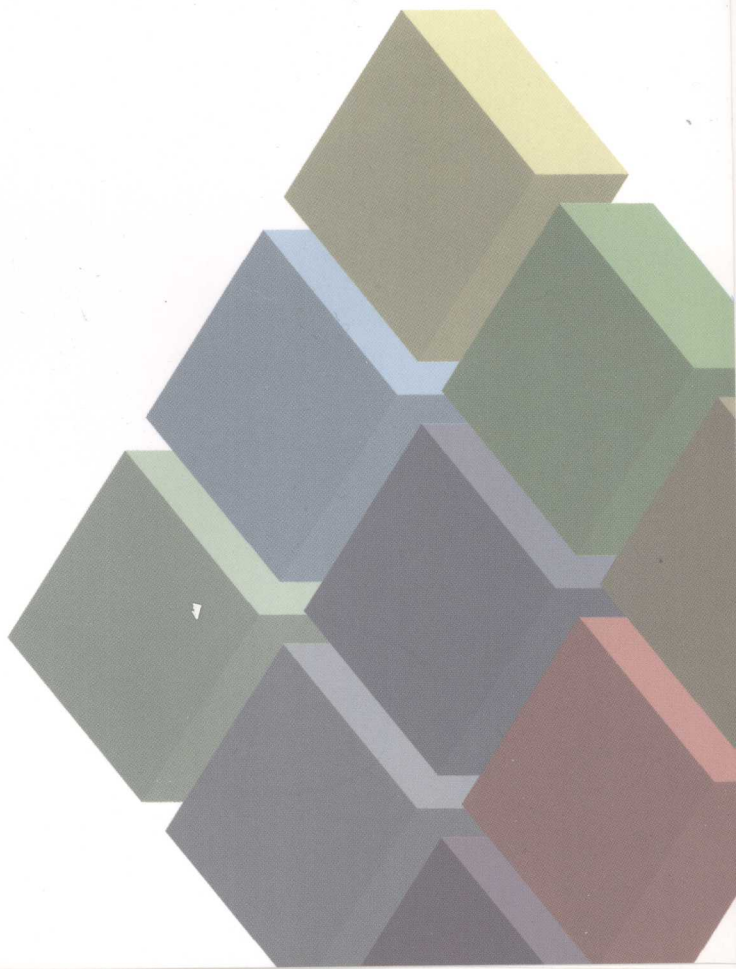
丛书副主编 郑云清 诚雨生

高中生物 新课程教学设计与评析

主编 陈松铨 林建春



高等教育出版社
Higher Education Press



走进课堂——普通高中新课程教学设计与评析丛书

丛书主编 陈 峰

丛书副主编 郑云清 诚雨生

高中生物新课程教学设计与评析

主编 陈松铨 林建春



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

本书是“走进课堂——普通高中新课程案例与评析丛书”之一。主要内容是针对高中生物新课程教学内容所设计的教学案例。案例结构包括:教材分析与学情分析、教学目标确定、教学重点难点解析、教学方法选择、教学过程设计等板块。案例内容涉及:DNA 是主要的遗传物质、降低化学反应活化能的酶、保护我们共同的家園、杂交育种与诱变育种、制作 DNA 双螺旋结构模型、光与光合作用、DNA 分子的结构、基因在染色体上、酶的特性、植物生长素的发现、伴性遗传、细胞的增殖、减数分裂和受精作用、植物激素的发现、DNA 的复制、生物膜的流动镶嵌模型、DNA 是主要的遗传物质、基因指导蛋白质的合成、通过神经系统的调节、影响酶活性的条件、物质跨膜运输的实例和孟德尔的豌豆杂交实验。作者力图通过 20 余个来自课改一线教师的鲜活教学案例,引发对新课程教学中实际问题的研究和思考。

本书适合作为高中新课程试验区学科教师培训教材,也适用于关注高中课程改革的教研人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

高中生物新课程教学设计与评析/陈松铨,林建春主编. —北京:高等教育出版社,2008.9

(走进课堂.普通高中新课程教学设计与评析丛书/陈峰主编)

ISBN 978-7-04-024770-1

I. 高… II. ①陈…②林… III. 生物课-教案(教育)-高中 IV. G633.912

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 117582 号

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司
印 刷 北京凌奇印刷有限责任公司

开 本 787×960 1/16
印 张 13.75
字 数 240 000

购书热线 010-58581118
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.landaco.com>
<http://www.landaco.com.cn>
畅想教育 <http://www.widedu.com>

版 次 2008 年 9 月第 1 版
印 次 2008 年 9 月第 1 次印刷
定 价 22.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 24770-00

□ 总 序

课程教学实施是落实高中课程改革的关键。新课程强调知识与技能,过程与方法,情感、态度、价值观三位一体,培养学生终身学习的愿望和能力,尊重学生的个性与差异,发展学生的潜能,促进每一个学生的发展。在课程教学实施中,关注学生的学习兴趣和经验,体现多样化的学习方式,倡导学生主动参与、乐于探究、勤于动手,培养学生搜集和处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力以及交流与合作的能力。广大一线教师努力践行新课程的理念,改变教学观念、教学行为,对教材、学生学习及教育资源开发与利用进行了深入的研究。但面对新课程,一线教师仍有许多问题和困惑,例如,为提高课堂教学的质量,教师怎样创造性地使用新教材,如何确定教学目标,如何设计有效的教学过程、教学活动与教学方法,如何引导学生进行探究学习等等,教师迫切需要得到引导和帮助。

为了帮助广大一线教师理解和实施新课程,深入研讨新课程教学中遇到的问题,分享教师们的教学研究成果,引领高中新课程实验健康深入的推进。福建省普通教育教研室组织开展了全省优秀教学设计与实施案例的征集和评选活动,面对来自课改一线教师纷至沓来的教学案例,我们欣喜地看到他们积极实践、勇于创新,涌现出许多鲜活经验,我们从中精选出各学科优秀者,汇编成丛书,以期起到抛砖引玉的作用。

本丛书的教学设计与实施案例主要内容包括教材分析与学情分析、设计思想、教学目标、教学重点和难点解析、教学过程设计、教学反思等。力求做到:教学策略符合现代教育教学规律和学生认知规律,体现创新性和可操作性;教学方法和教学组织形式注重学生学习过程的体验,体现自主、合作、探究学习方式的主要特征;教学过程努力体现学生获得基础知识与基本技能的过程,同时也是学生学会学习和形成正确价值观的过程,教学中注重学科能力的培养和学科思想与方法的教育;突出教学重点、巧破难点,内容安排合理,容量恰当,课程内容做到与学生生活以及现代社会和科技发展的联系,关注学生的学习兴趣和经验;较好地体现过程性评价对学生发展的促进作用,体现教师有效的指导;教学媒体的使用体现针对性、创新性、有效性与可操作性。

本丛书由陈峰主编,郑云清、诚雨生为副主编,陈元燊、陈中峰、姚瑞兰、陈崇端、陈松、陈启新、黄丹青、陈松铨、林建春、刘文川、李林川、叶回玉等为各学科分册执行主编。由于编写者对新课程的理解和把握难免有偏颇之处,敬请专家、同行批评指正,提出宝贵意见。我们殷切地希望广大教师在新课程教学实践中生成更多更优秀的教学案例以丰富此书。

本丛书付梓之际,我们非常感谢高等教育出版社基础教育与教师教育分社王宏凯社长的鼎力支持,以及各分册编辑为本书的出版所付出的辛劳,感谢福建省各区市教研室以及参与教学设计、评审和点评专家的热情支持。

福建省普通教育教学研究室

2008年4月9日

目 录

案例 1	DNA 是主要的遗传物质	1
案例 2	降低化学反应活化能的酶	15
案例 3	保护我们共同的家园	26
案例 4	杂交育种与诱变育种	36
案例 5	制作 DNA 双螺旋结构模型	43
案例 6	能量之源——光与光合作用	48
案例 7	DNA 分子的结构	56
案例 8	基因在染色体上	67
案例 9	酶的特性	74
案例 10	植物生长素的发现	83
案例 11	酶的特性	94
案例 12	伴性遗传	102
案例 13	细胞的增殖	112
案例 14	减数分裂和受精作用	123
案例 15	植物激素的发现	132

案例 16	DNA 的复制	139
案例 17	生物膜的流动镶嵌模型	146
案例 18	DNA 是主要的遗传物质	152
案例 19	基因指导蛋白质的合成	162
案例 20	通过神经系统的调节	168
案例 21	影响酶活性的条件	177
案例 22	酶的特性	184
案例 23	物质跨膜运输的实例——我参与、我体验、我成功	190
案例 24	孟德尔的豌豆杂交实验	204
■ 后记		212

□ 案例



DNA 是主要的遗传物质

■ 一、教学内容分析

教材版本:人教版·高中生物必修2(2004年5月第1版,2004年12月第3次印刷)第3章第1节。

本章内容涉及前人探索遗传物质的历程、DNA的结构和复制、基因的遗传效应等知识,是现代遗传学的基础内容,为学习“基因的表达”、“基因突变”及“基因工程”等后续内容作好铺垫。

优点:提供了非常好的学材——前人探索遗传物质的三个经典实验。

应注意辨析之处:本节课的标题“DNA是主要的遗传物质”是站在整个生物界的高度,概括地表述生物界遗传物质的情况,需要教师帮助学生理解其准确含义。

■ 二、学生学习情况分析

学生学习了第1章“遗传因子的发现”和第2章“基因和染色体的关系”这些内容之后,积累了大量的对基因的感性认识。那么,基因的化学本质究竟是什么?在生物的遗传上又是如何起作用的……相信这样的问题一定经常萦绕在学生的脑海里。因此,这一部分的内容是足以激发学生的学习兴趣、吸引学生的注意力的,但是,教师的引导是否得当、呈现知识的组织方式是否科学,在很大程度上将影响着学生的学习进程和思维方式。能否读懂前人的实验,能否真正去理解和分析它的原理并提出新的想法和见解,无论对学生还是对教师来说都是具有挑战性的。

■ 三、设计思想

“DNA是主要的遗传物质”,课标中并没有相应的要求和建议,课标第17

页,“2.2 遗传的分子基础”部分对应本节的具体内容标准中有一条:总结人类对遗传物质的探索过程。因此,本节教学任务的最后着落点不应该是这样一个干巴巴的结论性语句,而应该是想方设法引导学生去分析、挖掘这些经典实验中所蕴涵的方法和原理,让学生们讲出他们对实验原理、步骤、结论的困惑、理解或感悟,甚至学生们自己的新见解,从中领会科学的设计方案和思维方法,这才是本节课在教学过程中应该贯彻和落实的教学目标。这也是本教案设计的出发点:如何有效地利用学材,达到课标的要求。

“总结”这个知识性目标动词是应用水平的,是属于最高层次的要求,要让学生能够“总结”出来,就必须促使学生真正理解这三个经典的实验。

■ 四、教学目标

1. 学生能够说出“三个经典实验”的过程和结果,以及这些结果所能推出的结论。

2. 学生能分析实验步骤之间的内在联系,并能评价这些步骤在整个实验中所起的作用。

3. 参与讨论前人的实验设计,敢于质疑,善于思考,能够提出自己的观点,能够在理解前人实验设计原理的基础上,体验自己设计方案解决问题的乐趣。

■ 五、教学重点和难点

1. 重点:“三个经典实验”的过程和结果,以及这些结果所能推出的结论。

2. 难点:分析实验步骤之间的内在联系,并且能评价这些步骤在整个实验中所起的作用。

3. 拟采用的教学方法和手段

(1) 启发式教学、自主探究式学习。

(2) 设计讨论的问题、发动质疑,研讨、阐释、辩护。

4. 电教设备

(1) 计算机及投影设备。

(2) 展台。

■ 六、教学过程设计

1. 课型:新课。

2. 课时安排:本节内容安排 1 课时。

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
引言: 通过对前面章节内容的学习,我们知道,基因在染色体上,20 世纪中叶,科学家发现染色体的主要成分是:蛋白质和 DNA,那么哪一种成分是遗传物质呢?于是,人们设计了一系列的探索实验。	讲述。	听讲。	引入。
思维热身问题 1: 请说说“遗传物质”这一个词语是什么意思?	提出问题,留出时间,让学生思考。提问 2 ~ 3 个学生。 倾听学生的回答,并组织学生讨论,对学生的说法进行必要的点评和修正。	思考并回答。 表达,并修正自己的说法。	从说文解字开始,也许更能让学生明白遗传究竟传下去的是什么?
遗传物质是由生物的亲代传递给子代,并且能够在子代中起到指导生命重建和生命活动的重要物质。正是由于有了遗传物质的传递,生物才能生生不息,并且在亲子代之间表现出一定的规律性。	引导学生慢慢雕琢出有关遗传物质的描述。不一定与左边的描述相同,但大体是这个意思即可,重在即时生成。	认同或补充,不断修正自己的说法。	这一个关于遗传物质的说法,不是来自什么教科书,也不是来自什么词典,而是来自曾经的一节课的课堂生成。它也许不完善,也许显得稚嫩,但它有许多可取之处:一是它来自课堂的生成,二是它表现了学生对生命的理解。
谁能承担这样的重任? 20 世纪 20 年代,大多数科学家认为:蛋白质是生物体的遗传物质。	为什么在当时会有这样的认识呢?	尝试作出解释。	

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
思维热身问题2: 究竟哪一种物质能起到遗传作用呢? 假设给你足够的实验仪器、实验材料以及各种所需的实验试剂等条件,你打算怎样设计你的实验?说出大致的构想。 请看前人设计的探索遗传物质的实验: 一、肺炎双球菌的转化实验 (一) 格里菲思的实验(实验内容略) 1. 了解实验过程: (1) 疑惑 ① 第四组实验中,加热杀死S型细菌,是不是S型细菌没有完全被杀死,还残留一些有活性的S型细菌?(答案是否定的) ② ★第三、四两组加热杀死的S型细菌究竟破坏了哪些物质的活性?	提出问题,引发思考,让学生自由想象。 教师巡视,寻找展示的对象。 请2~3名同学发言。加以简要的分析和鼓励性的点评。 向学生解释肺炎双球菌的两种类型:R型和S型。 播放课件,分步演示实验,并做必要的讲解。 ● 请学生提出对本实验疑惑不解之处。(教师解释,或其他同学解释。) (若有学生认为:此处应该增加一个对照组。应表扬其思维的严密性!!!) (★这一问题较难回答,暂且留着,等学完艾弗里的实验后,再回过头来,引导学生尝试解答此问题。)	设计、交流。 构想、交流。 观看、思考。 提出问题。 倾听他人的意见、修正自己的看法。	给学生一个自由想象的空间。 不要求学生能提出多么有道理的设计方案,只是让学生有一个思维上的触动。 了解前人的实验,理解实验设计的意图,是为了站在前人的肩膀之上。 敢于提出质疑,善于发现问题,是需要着意培养的一种做学问的品质。 活跃学生的思维,让学生提出各种各样的问题,只要是有思考价值的,教师都应予以鼓励!

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
(2) 质疑 ① 第四组实验被加热杀死的 S 型细菌中的“转化因子”是怎么进入 R 型细菌的? ② S 型细菌的“转化因子”进入 R 型细菌,是如何让 R 型细菌转化为 S 型细菌的呢? ③ ☆如果把 S 型细菌的“转化因子”直接提取出来,注入小鼠体内,小鼠存活还是死亡? ④ 被转化的“S 型”细菌与原来的 S 型细菌完全一样吗? ……	• 理解了本实验之后,请学生提出对本实验的质疑。(请其他同学解释,或者是教师解释。) ① 可能是 R 型细菌细胞主动摄入。 ② 留待学完第 4 章基因的表达这部分内容后再分析,此处埋下伏笔,留有余香。 ③ ☆这一个问题也难以解答得让学生明白,先放一放。 ④ 新的“S 型”细菌除了有原来 R 型的遗传因子,还有来自 S 型细菌的“转化因子”,与原来的 S 型应该是不尽相同的。	提出质疑,大胆推测答案。 大胆推测答案。	如果学生不能提出值得探讨的问题,老师可以先讲 1~2 个,然后启发学生思考。 ☆这一问题与后面赫尔希与蔡斯的 T₂ 噬菌体侵染大肠杆菌的问题一并比较分析,辨析知识。
2. 理解各组实验的结论 第一组:R 型细菌无毒 第二组:S 型细菌有毒 第三组:加热杀死的 S 型细菌无毒 第四组:加热杀死的 S 型细菌含有“转化因子”使 R 型细菌转化为可遗传的“S 型”细菌	引导学生分析四组实验得出相应的结论。 为什么要设置四组实验,有哪一组能省略吗? (问:有何证据可证明该转化是可遗传的?)	分析实验,得出各组的结论。 回答: 从第四组实验的小鼠尸体上分离出有毒性的 S 型活细菌,其后代也是有毒性的 S 型细菌。	让学生理解: 这四组实验非常严密,缺一不可。设置前三组都是为了与第四组进行对照。 理解前人的实验,总结该实验的探索结果。

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
格里菲思的转化实验 并没真正弄清“转化因子”究竟是什么物质。 (二) 艾弗里的实验 (实验内容略) 1. 领悟实验设计: 艾弗里及其同事将 S 型细菌中的物质进行分离、提纯和鉴定,将提纯得到的 DNA、蛋白质和多糖等物质分别加入到培养 R 型细菌的培养基中,单独观察 S 型细菌的哪一种成分能够使 R 型细菌转化为可遗传的“S 型细菌”。 2. 共享收获和心得 ① 在实验中单独观察一种成分是否具有转化功能,是具有创新意义的实验设计,但要求有很高的技术条件来保证分离和提纯的纯度。 ② “加入 DNA 酶分解 S 型细菌的 DNA”这一步骤起到画龙点睛的作用。 3. 质疑 第三组实验:向生长着 R 型细菌的培养基中加入 S 型细菌的 DNA + DNA 酶,那么, DNA 酶是否也会影响 R 型细菌中的 DNA 呢?	布置学生看书,认真阅读艾弗里的实验;并且提出要求:对艾弗里的实验,说说自己的看法,可以是感悟,可以是疑惑,也可以是质疑。 教师巡视,并与某些学生交流。 提问 2~3 名学生。 让学生发表自己的看法,说出自己的心得和感悟,老师予以必要的修正和补充。 引导学生分析这一质疑: ① 如果真的是将 DNA 酶与 S 型细菌的 DNA 一起同时加到生长着 R 型细菌的培养基中,是不科学也不严密的,因为增加了一个实验变量——DNA 酶。	看书、阅读教材,弄懂艾弗里的实验设计意图和实验结果及结论。 (5 分钟) 2~3 名学生发言,说说心得和感悟。其他学生质疑或辩护或修正自己的想法。 倾听,思考。	让学生认真地理解艾弗里的实验过程和结论。 进行交流互动。让学生明白,这是最能说明问题实质的关键性的实验设计。 教师引领,运用已有的知识进行有效的思考。 给学生一个范例,如何用已学的知识正确理解教材中的内容。

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
4. 理解实验结论 第一组: S 型细菌的 DNA 能够使 R 型细菌发生转化。 第二组: 其他的成分均不能使 R 型细菌发生转化。 第三组: S 型细菌的 DNA 被破坏(水解)之后, 也不能使 R 型细菌发生转化。 综合结论: DNA 才是使 R 型细菌产生稳定遗传变化的物质。	② 正确的操作应该是: 先将提纯得到的 S 型细菌的 DNA 与 DNA 酶混合, 一段时间后, 使混合液中的 DNA 酶失去活性或除去 DNA 酶, 然后, 再加入到生长着 R 型细菌的培养基中。 引导学生, 得出各组实验的相应结论。 到这里, 回过头去, 引导学生尝试解答★号标记的格里菲斯实验的“疑惑②”。	尝试总结各组的结论。 学生尝试思考回答: 格里菲斯加热杀死的 S 型细菌中, 肯定还含有完整的 DNA, 这样才能使 R 型细菌发生转化; 因此, 他通过加热的方法杀死 S 型细菌, 主要目的有两个: 其一: 破坏 S 型细菌的毒性物质, 使之不具毒性; 其二: 杀死 S 型细菌, 使之不能表现出生命活动, 从而无法再生成毒性物质。	如何用已学的知识去解决问题。 (老师也不能确切地知道 DNA 酶是否真的会影响 R 型细菌中的 DNA, 但可以引导学生从实验操作是否科学的层面上加以分析, 这样处理是比较合适的, 课后再查找相关资料。) 将知识前后联系, 即时贯通。 在这里, 体现出教师的引领和主导作用。(学生肯定无法回答得如此完整, 分析得如此透彻, 这不要紧, 要紧的是培养学生思维的习惯和方法。)

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
5. 艾弗里实验的不足: 限于实验的条件和技术手段,艾弗里提取的DNA,纯度最高时也有0.02%的蛋白质,留下了一个让人借以攻击的漏洞。 二、T₂噬菌体侵染大肠杆菌的实验 (一) 介绍有关 T₂ 噬菌体的知识 1. T₂ 噬菌体是一种寄生在大肠杆菌细胞中的病毒。病毒没有独立的生活能力,只能寄生。 2. T₂ 噬菌体的成分和结构 蛋白质——构成外壳(分为头部和尾部);——主要的组成元素:C、H、O、N、S。 DNA——存在于头部之中;——组成元素:C、H、O、N、P。 (二) 屏幕投影思考题,学生带着问题阅读教材 P44 ~ P45 页的实验步骤和内容。	讲述。 播放课件,讲解。 问:怎样才能让 T₂ 噬菌体产生出子代个体?能不能用配好营养成分的培养基来培养噬菌体?为什么? 问:了解了这些知识,请想一想, T₂ 噬菌体在探究遗传物质究竟是蛋白质还是 DNA 的实验中,有什么用处呢?请大胆地设计你的实验。 (提问 2 名学生,根据具体回答的情况点评并作必要的修正或补充。) 结合上列知识,引导学生分析得出答案。	理解。 听讲、思考。 答:用大肠杆菌来培养 T₂ 噬菌体。 不能用培养基培养噬菌体,因为病毒的生命活动离不开寄主细胞。 思考、设想。(3 分钟时间) (实在没思路者,可以看教材中的实验设计。) 学生回答。 辩护或修正自己的设想。(3 分钟) 阅读教材。 思考问题。(5 分钟) 回答问题。(5 分钟)	(借以转入下一个实验——噬菌体侵染细菌的实验) 让学生了解基础知识,了解实验是怎么进行的。 让学生明白:知识素材也许是大家所共同拥有的,但能够加以巧妙的运用却是专有的——这就是知识产权。 如何巧妙地利用这些知识设计探究实验,对于科学探究是至关重要的。 让学生领略前人实验方案中的奇思妙想。

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
1. 赫尔希和蔡斯为什么选择 ³⁵ S和 ³² P作为标记元素? 它们分别标记哪一种物质? 本实验如果选用C、H、O、N的放射性同位素作为标记元素,你认为是否可行?		1. 因为T ₂ 噬菌体中,仅蛋白质含有S元素;而P元素几乎都存在于DNA分子中。所以,如果检测到 ³⁵ S,即表明有原来标记的蛋白质存在;如果检测到较多含量的 ³² P,即表明有原来标记的DNA成分存在。由于蛋白质和DNA分子中都有C、H、O、N元素,如果用这些元素的放射性同位素作为标记元素,无法指示究竟检测到的是蛋白质成分还是DNA成分,因此,在本实验中不可行。	这是理解赫尔希和蔡斯的实验的关键,必须让学生明白实验设计的原理和方法。故此设置这样的问题。
2. 用 ³⁵ S标记的噬菌体进行侵染实验,结果显示:放射性同位素主要分布在上清液中。这一结果说明什么?	耐心地帮助学生分析。 引导学生形成正确认识。	2. 说明T ₂ 噬菌体的蛋白质外壳没有进入大肠杆菌细胞中。	引导学生学会分析实验结果,从实验结果中推出实验结论。

续表

教学步骤、内容	教师活动	学生活动	设计意图
3. 用^{32}P标记的噬菌体进行侵染实验,结果显示:放射性同位素主要分布在沉淀物(含裂解的大肠杆菌及新形成的子代噬菌体)中,这一结果说明什么? 4. 子代噬菌体中可以检测到^{32}P,但不能检测到^{35}S,这一结果又说明了什么? (三) 赫尔希和蔡斯的实验结论 T_2噬菌体的遗传物质是DNA。 (四) 困惑与质疑 (可以是学生提出来,也可以是老师先提出一些问题,起到引导作用) 诸如: 1. 赫尔希和蔡斯的实验中一组噬菌体标记^{35}S,另一组噬菌体标记^{32}P,为什么不在一组噬菌体中同时标记^{35}S、^{32}P?	引导学生认识这一结论。让学生懂得,什么样的论述是夸大其词的,如何描述才是恰如其分的。 让学生对赫尔希和蔡斯的这个实验说出自己不理解的地方,提出质疑。组织学生讨论,或教师讲解。 1. 分开标记的好处是:只要检测到有放射性,就可以判断含有哪一种物质;若同时标记上^{35}S、^{32}P,则增加了检测的难度,也提高了实验对仪器的要求。	3. 说明T_2噬菌体的DNA进入到大肠杆菌细胞中,并且能够在寄主细胞中指导合成子代噬菌体。 4. ①说明合成子代噬菌体的蛋白质外壳所用的原料——氨基酸是取自寄主细胞;②侵入寄主细胞中的噬菌体DNA能够指导子代噬菌体的重建,起到遗传物质的作用。 提出对赫尔希和蔡斯这一实验的不理解之处。 相互交流、共同探讨,综合提高。 表达、交流、思考、认同。	结论应与实验结果相符合,不应任意扩大。例如:不能由该实验得出:生物的主要遗传物质是DNA。因为本实验仅是作了T_2噬菌体侵染大肠杆菌的实验,不能够轻易地将这一实验的结论扩大为对整个生物界的论述。 有困惑而不能得到帮助和解答,是学习者最感痛苦的,老师应经常想方设法帮助学生解决他们的疑难问题。