**《DNA是主要的遗传物质》教案**

常州市第三中学 凌祎丽

**教学目标：**

知识目标：1、分析“肺炎双球菌的转化实验”的过程和原理，得出相应的结论。

2、分析“噬菌体侵染细菌的实验”的过程和原理，得出相应的结论。

3、分析证明DNA是遗传物质的实验设计思路。

4、概述人类对遗传物质的探索过程。

技能目标：尝试进行实验设计。

情感目标：认同科学技术的发展在探索遗传物质过程中的作用。

**教学重点：**1、肺炎双球菌转化实验的原理和过程。

2、噬菌体侵染细菌实验的原理和过程。

**教学难点：**肺炎双球菌转化实验的原理和过程。

**教学方法：**问答法，讲授法

**教学过程：**

|  |  |
| --- | --- |
| **教师活动** | **学生活动** |
| ［引入］  通过前面的学习，我们知道了遗传学之父孟德尔提出了“生物体的性状是由遗传因子决定的”。后来有人将“遗传因子”改了个名字，叫“基因”。接着，摩尔根通过果蝇杂交实验，证实了：基因在染色体上。那“基因”究竟是什么呢？接下来，我们一起来学习：基因的本质。  ［进入］  既然“基因在染色体上”，20世纪中叶，科学家研究发现染色体成分主要是由蛋白质和DNA组成的，那问题就来了，基因到底是什么呢？是DNA还是蛋白质呢？  ［转折］  20世纪20年代，人们已经认识到蛋白质是由20种氨基酸连接而成的生物大分子，觉得氨基酸多种多样的排列顺序中可能蕴含着遗传信息，但有个问题是发现蛋白质无法将自己的复杂性通过复制遗传下去的。到了20世纪30年代，人们注意到了DNA是由许多脱氧核苷酸聚合而成的生物大分子，也存在着结构的复杂性，人们认识到DNA重要性，开始通过实验向传统观念发出挑战。  ［重温科学家的历程］  1928年，英国细菌学家格里菲思，进行了肺炎双球菌的体内转化实验。他用到了两种细菌R型细菌和S型细菌，R型细菌菌体有多糖类的荚膜，在培养基上形成的菌落表面光滑；S型细菌菌体没有多糖类的荚膜，在培养基上形成的菌落表面粗糙。看实验过程：1.将R型活细菌注射到小鼠体内，不死亡，说明R型细菌无毒；2.将S型活细菌注射到小鼠体内，患败血症死亡，说明S型细菌有毒；3.将加热杀死后的S型细菌注射到小鼠体内，不死亡，说明加热后的S型细菌无毒；4.将R型活细菌与加热杀死后S型细菌混合后注射小鼠体内，会发生什么呢？  ［分析提问］  是R型细菌导致它死亡吗？  是加热的S型细菌导致它死亡吗？  那小鼠为什么会死呢？格里菲思解剖了小鼠，并从尸体中分离出了有毒性的S型活细菌。说明是S型活细菌导致小鼠死亡的，而且这S型活细菌的后代也是有毒性的S型细菌，那请你猜猜看这其中发生了什么？  大家的想法很丰富，格里菲思当时得出了推论：已经被加热杀死的S型细菌中，必然含有某种促成这一转化的活性物质——“转化因子”，这种转化因子将无毒性的R型活细菌转化为有毒性的S型活细菌。  那“转化因子”到底是什么物质呢？遗憾的是，格里菲思并没有继续研究下去，因为二次世界大战中一个炸弹在他的实验楼爆炸了，所以科学家失去了生命，令人很遗憾，世界和平是多么重要！  ［递进］  如果你是他的学生，你会如何开展实验找寻“转化因子”呢？我们知道S型细菌是原核细胞，有很多成分，比如说多糖、蛋白质、DNA、RNA等等。  学生活动一：如果你来设计实验，找寻“转化因子”，你会怎么做呢？  后来确实有位科学家艾弗里如大家所设想的这样，将S型活细菌的几种成分分离提纯出来，分别与R型细菌混合培养，结果图示。但不同于大家设想的是，他又增加了一组：DNA和DNA水解酶与S型细菌混合培养，结果只有R型细菌了，设置这组实验在这里有何意义呢？  因此，艾弗里德实验结论是：DNA是使R型细菌产生稳定遗传变化的物质。  但由于艾弗里实验中提取出的DNA，纯度最高时也还有0.02%的蛋白质，因此仍有人对此结论表示怀疑。  ［推进］  那如何才能把蛋白质和DNA完全分开呢？  给予学生一定材料：动物、植物、微生物、T2噬菌体，你会选择哪个材料进行试验呢？为什么呢？  简介：T2噬菌体  视频：T2噬菌体是如何生活的。  什么技术可不分离两种成分，仍能跟踪DNA和蛋白质？  这个方法我们在以前学过的什么内容中用到过？  1、用什么同位素标记噬菌体呢？为什么呢？  2、怎样能让噬菌体的蛋白质和DNA分别被同位素标记呢？  ［展开］  1952年，赫尔希和蔡斯两位科学家成立的“噬菌体小组”，就利用这个材料和同位素标记法，完成了更具说服力的实验。  图示：T2噬菌体侵染大肠杆菌的实验。  学生活动二：讨论交流，完成以下问题。  1、实验中搅拌的目的是什么？  2、离心后的上清液、沉淀物分别是什么？  3、35S的放射性主要集中在上清液;32P的放射性主要在沉淀物中,这说明了什么？  4、细菌裂解放出的噬菌体只检测到32P，这又说明了什么？  这个实验最后可以得出什么结论？  回顾科学家实验思路：艾弗里与赫尔希等人的实验方法中，最关键的实验设计思路是什么？  他们的实验中都采用什么技术手段？对你理解科学与技术之间的相互关系有什么启示？  ［总结］  通过重温科学家的实验历程，看到了世人是如何揭示遗传物质是DNA的，从中我们也可看到科学技术、方法的运用对科学研究的推动作用。 | 基因在染色体上  染色体由蛋白质和DNA组成  （猜）：小鼠死了。  不是  不是  S型细菌可能与R型细菌发生了反应，产生了S型活细菌（或者死而复生，或者和老鼠体内产生了一些物质使细菌复活了）  学生活动一：  学生讨论交流，各自回答。  与前面的实验形成对照，进一步验证了DNA是转化因子，因为DNA酶将DNA水解了，就不再有S型活菌出来了。  T2噬菌体，结构成分简单  看视频  同位素标记法  卡尔文循环等（或者探明光合作用的氧气、或分泌蛋白的合成和运输过程）  32P标记DNA，35S标记蛋白质，因为这是她们特有的元素，便于观察标记的化合物  先在含有放射性同位素的培养基中培养细菌，然后再用上述细菌培养T2噬菌体  学生活动二：  讨论交流  蛋白质外壳仍留在外面，DNA进入到细菌的里面。  子代噬菌体各种性状是通过亲代DNA遗传的。  DNA是真正的遗传物质。  把蛋白质和DNA区分开，直接地、单独地观察DNA和蛋白质的作用。  物质提纯和鉴定技术、微生物培养、同位素标记等；科学成果的取得必须有技术手段保证，科学技术的发展需要以科学原理为基础，因此，科学与技术是相互支持、相互促进的。 |

**板书设计：**

基因

蛋白质 DNA

肺炎双球菌 （体内） ？ 转化因子 ？

转化实验 （体外） √ 转化因子 ［分离、提纯］

噬菌体侵染细菌实验 35S 32P ［同位素标记］

遗传物质