

国家中小学课程资源

第3章 第3节 细胞核的结构与功能

年 级：高一

主讲人：李云爽
学

学 科：生物学（人教版）

学 校：北京交通大学附属中



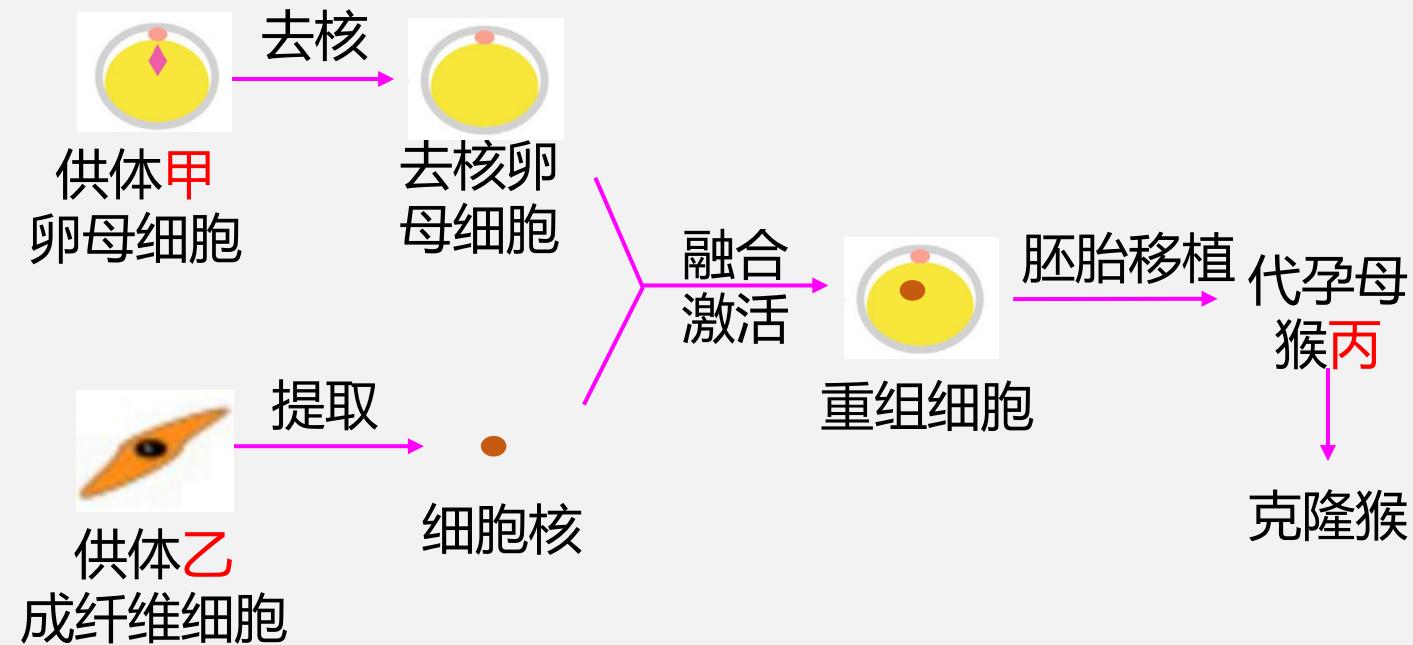
2017年，世界首个克隆猴在我国诞生



克隆猴：“中中”和“华华”

你能推测“中中”和“华华”的诞生的过程吗？

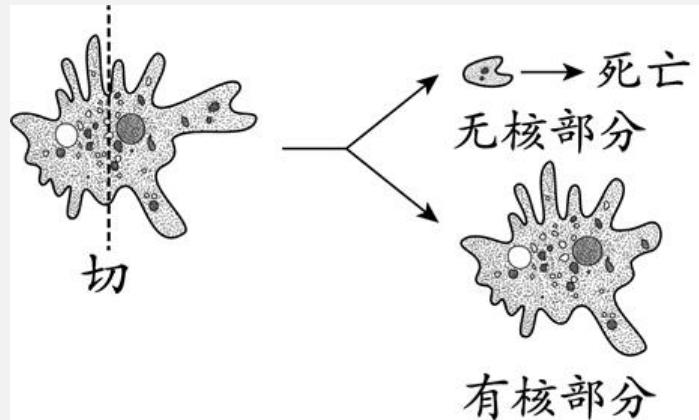
分析这一过程，克隆猴的性状主要是由细胞中哪部分结构决定的？



任务一：分析实验，概括细胞核的功能

1

变形虫切割与核移植实验



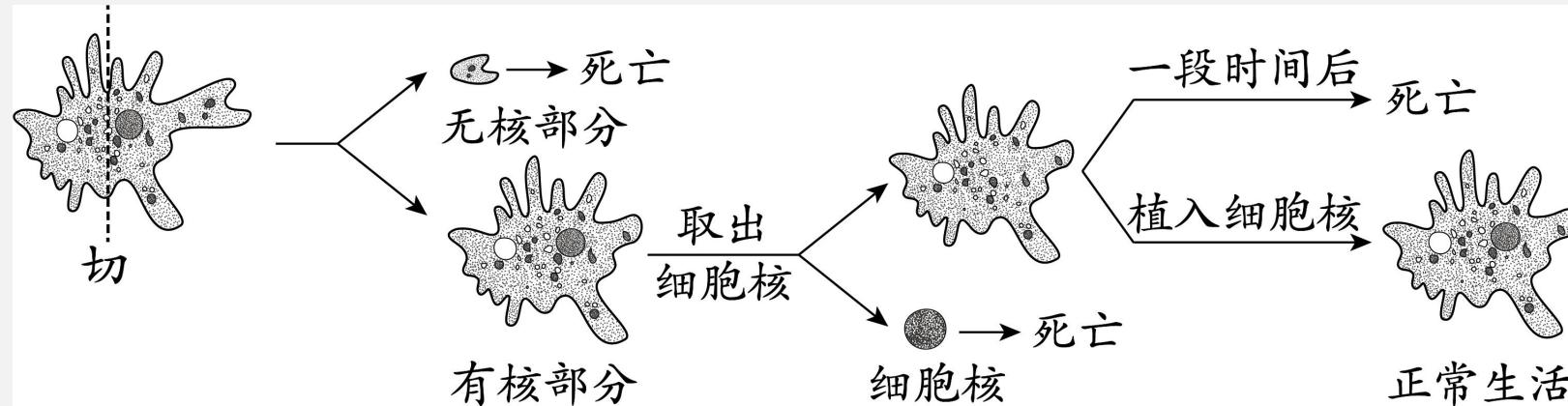
结论1：

细胞核在变形虫的生命活动中必不可少。

生命活动：摄食、应激性、再生、生长、分裂等

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

1 变形虫切割与核移植实验



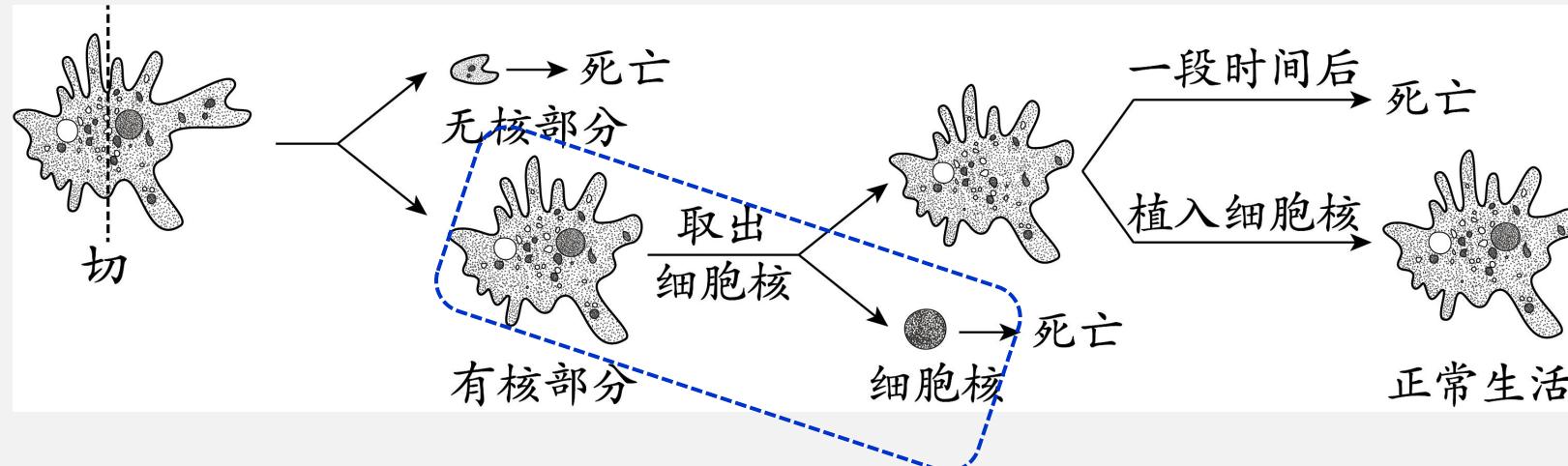
结论1：

细胞核在变形虫的生命活动中必不可少。

生命活动：摄食、应激性、再生、生长、分裂等

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

1 变形虫切割与核移植实验



结论2：
细胞质在变形虫的生命活动中必不可少。

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

1

变形虫切割与核移植实验

结论1：

细胞核在变形虫的生命活动中必不可少。

结论2：

细胞质在变形虫的生命活动中必不可少。

细胞核与细胞质“相互依存”。

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

2 细胞切割实验

实验方法：为了研究细胞核是否为活细胞所必需,一位生物学家做了这样的实验.他研究了100个细胞,把每个细胞都分成两部分,一部分含有细胞核,另一部分没有细胞核。所有的细胞都放在一定的相同的条件下培养,他得到下面的实验数据:

实验结果：如右图

时间 /d	细胞无核部分的存活个数	细胞有核部分的存活个数
0	100	100
1	81	79
2	62	78
3	20	77
4	0	74
10	0	67
30	0	65

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

2 细胞切割实验

问题1：如果你是研究者，你怎样描述上述数据？你能得出什么结论？

结果：与有核部分相比，细胞无核部分随着培养天数的增加，存活个数更少/降低速度更快，第4天就没有存活的细胞了。

时间 /d	细胞无核部分的存活个数	细胞有核部分的存活个数
0	100	100
1	81	79
2	62	78
3	20	77
4	0	74
10	0	67
30	0	65

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

2 细胞切割实验

问题1：如果你是研究者，你怎样描述上述数据？你能得出什么结论？

结论：
细胞核是活细胞所必需的结构。

时间 /d	细胞无核部分的存活个数	细胞有核部分的存活个数
0	100	100
1	81	79
2	62	78
3	20	77
4	0	74
10	0	67
30	0	65

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

2 细胞切割实验

问题2：有人质疑这位生物学家，要求他对这么多细胞有核部分的死亡作出合乎逻辑的解释。请你尝试为这位生物学家作出解释。

解释：一是实验过程中人为因素对细胞造成了伤害，导致部分细胞死亡；二是细胞的正常凋亡。

时间 /d	细胞无核部分的存活个数	细胞有核部分的存活个数
0	100	100
1	81	79
2	62	78
3	20	77
4	0	74
10	0	67
30	0	65

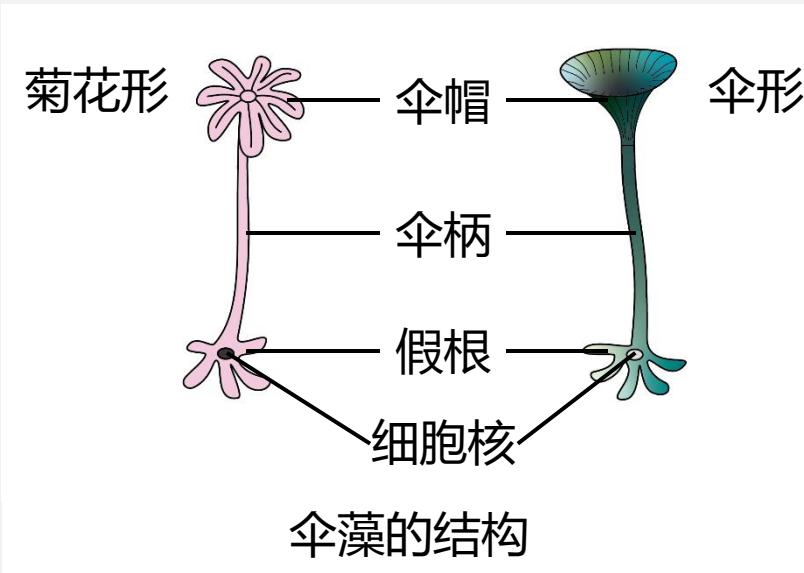
任务一：分析实验，概括细胞核的功能

3

伞藻嫁接与核移植实验



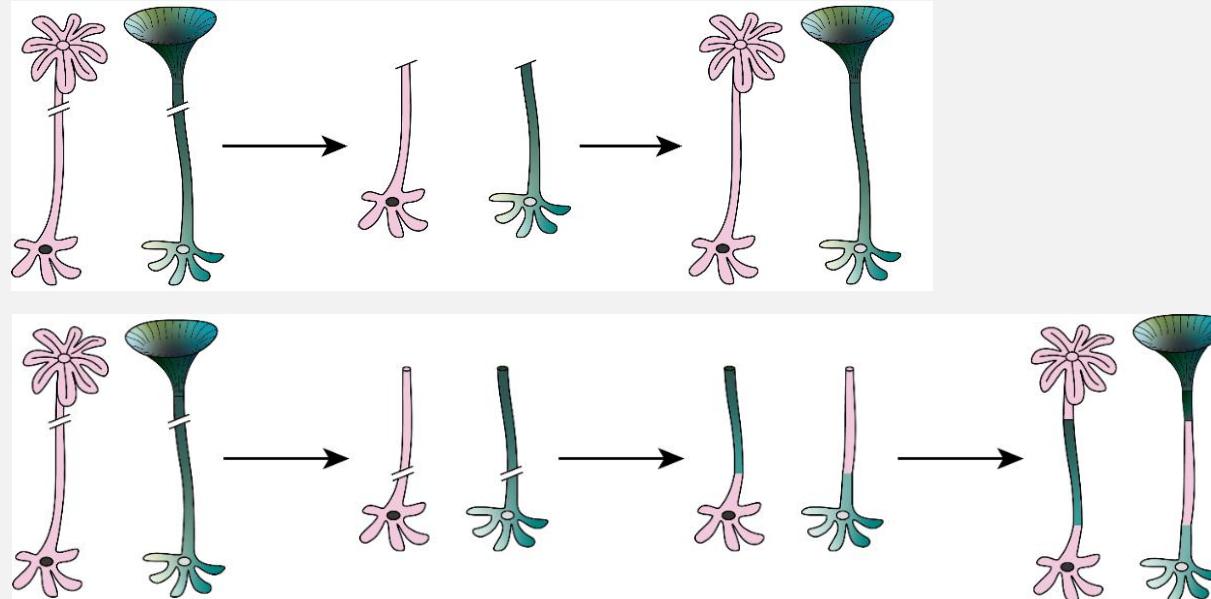
伞藻



任务一：分析实验，概括细胞核的功能

3

伞藻嫁接与核移植实验

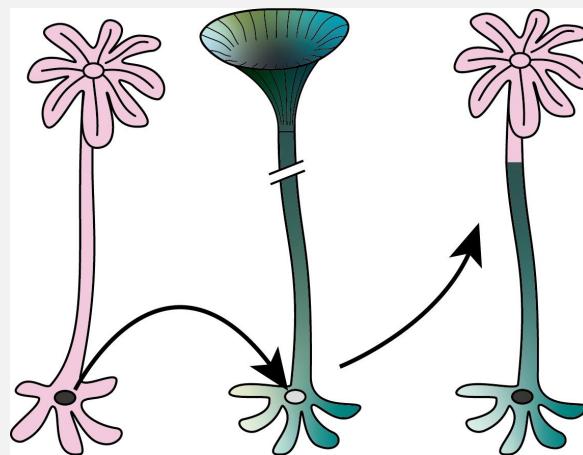


结论：伞藻的伞帽形态与假根有关，而不是伞柄。

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

3

伞藻嫁接与核移植实验



结论：伞藻的伞帽形态由细胞核决定。

任务一：分析实验，概括细胞核的功能

4 资料分 析

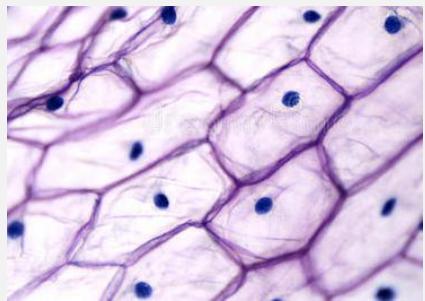
阅读教材54页资料1和资料2，
思考两个实验可得到什么结论。

对几个实验的小结

实验名称	结论
美西螈核移植实验	美西螈 <u>皮肤颜色</u> 的遗传是由细胞核控制的。
蝾螈受精卵横溢实验	细胞核是 <u>分裂、分化</u> 必需的结构
变形虫切割及核移植实验	细胞核在变形虫的 <u>分裂、生长、再生、应激性</u> 等生命活动中必不可少。
细胞切割实验	细胞核是 <u>活细胞</u> 所必需的。
伞藻嫁接与核移植实验	伞藻的 <u>伞帽形态</u> 由细胞核决定

细胞核控制着细胞的代谢和遗传，是细胞的“控制中心”。

真核细胞绝大多数只有一个细胞核，但是也有特例。



洋葱鳞片内表皮细胞



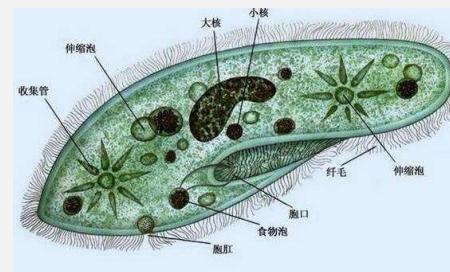
高等植物成熟的筛管细胞



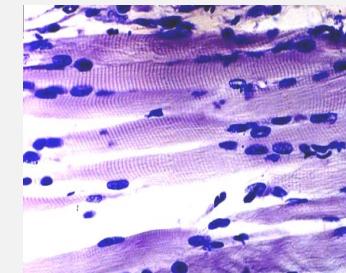
哺乳动物成熟的红细胞



口腔上皮细胞



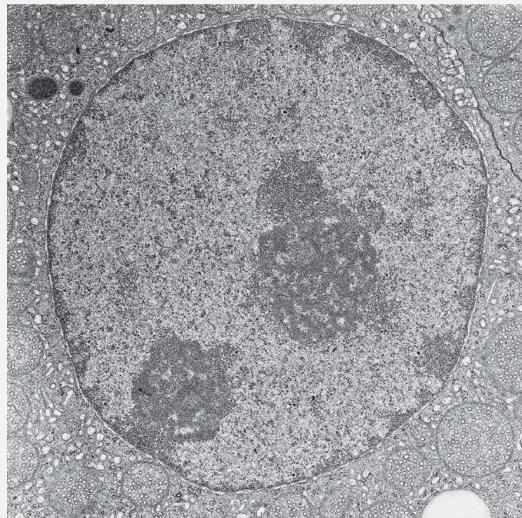
草履虫



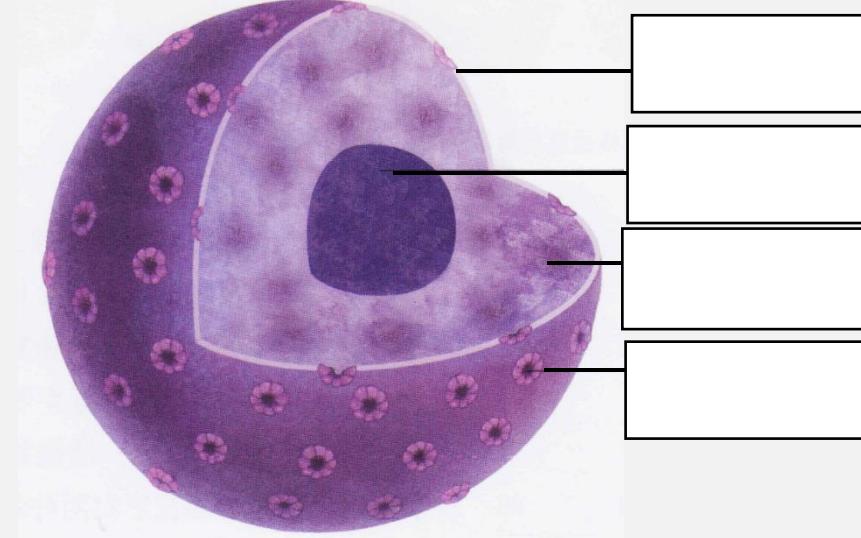
骨骼肌细胞

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

阅读教材第56页图3-10，并识别下图中各个结构。



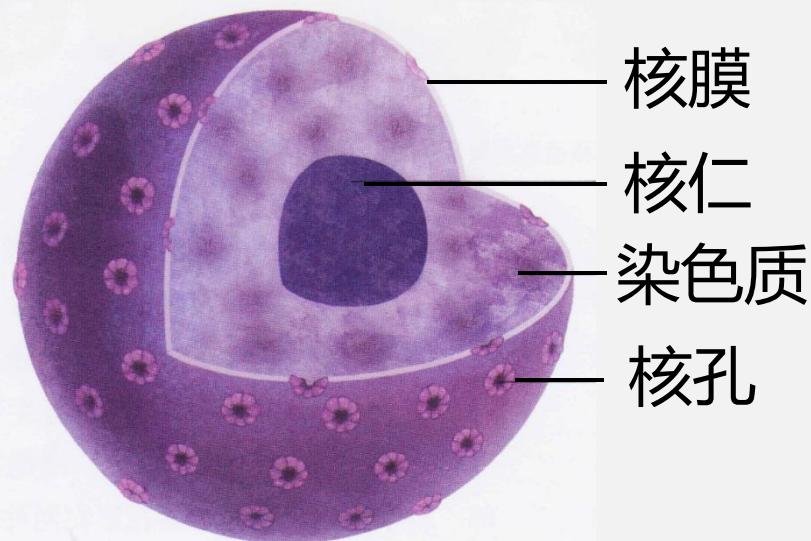
细胞核电镜图



细胞核结构模式图

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

阅读教材第56页图3-10，并识别下图中各个结构。



细胞核结构模式图

1. 核膜

结构：双层膜

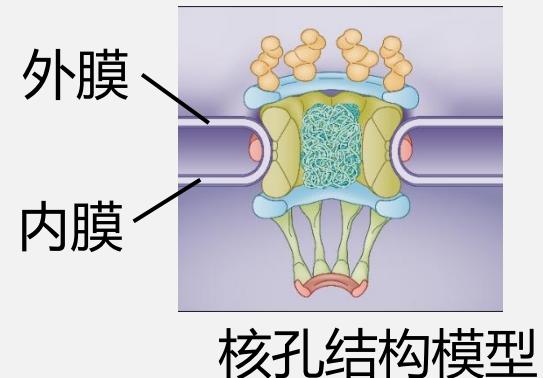
功能：把核内物质与细胞质
分开

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

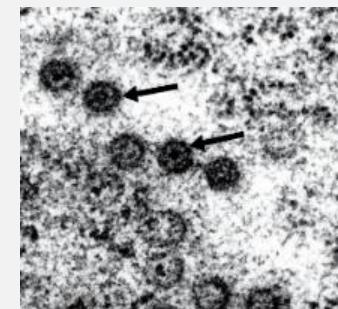
2. 核孔

大分子物质进出细胞核的通道，如RNA、蛋白质。具有选择性。

功能：实现核质之间频繁的物质交换和信息交流。



核孔结构模型



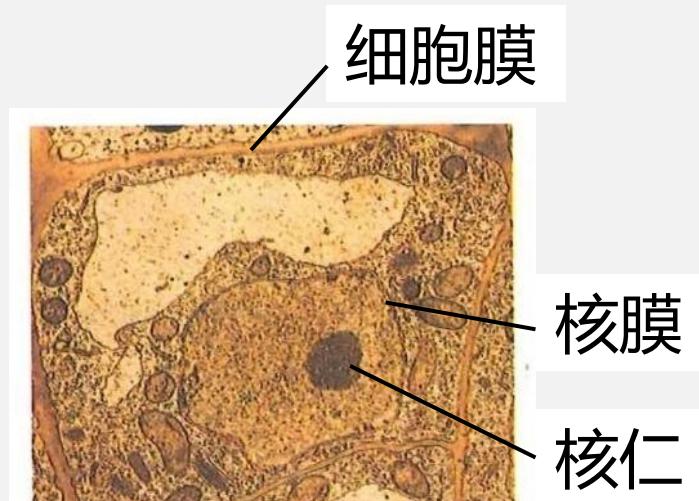
核孔电镜图

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

3. 核仁

形态：球形或椭球形

功能：是rRNA(核糖体RNA)合成、
加工和核糖体装配的重要场所。



A. 透射电镜下的拟南芥根尖细胞
(30000×, 经后期着色处理)

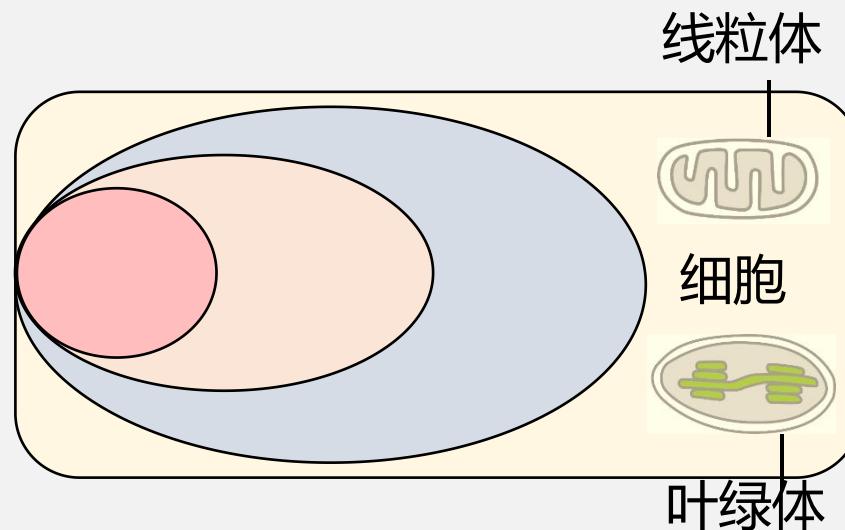
任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

4. 染色质和染色体

阅读教材56页第二段及图3-10，分析以下两个问题。

问题1：何为染色质？它的成分是什么？
染色质与染色体什么关系？

问题2：细胞、细胞核、染色质、DNA之间的关系是什么？请填入下图。



任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

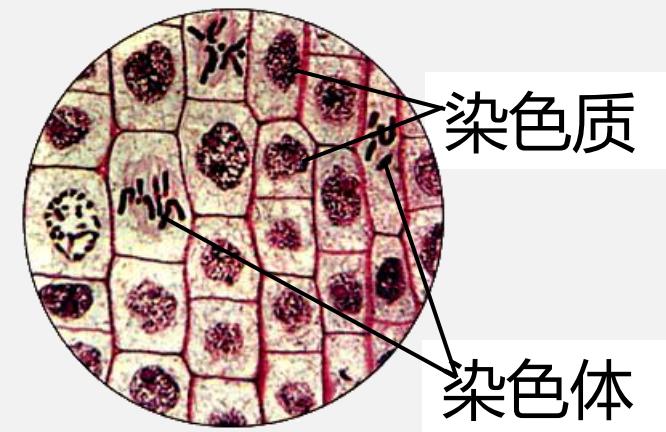
问题1：何为染色质？它的成分是什么？染色质与染色体什么关系？

(1) 概念：

细胞核内易被碱性染料染成深色的物质。

(2) 主要成分：

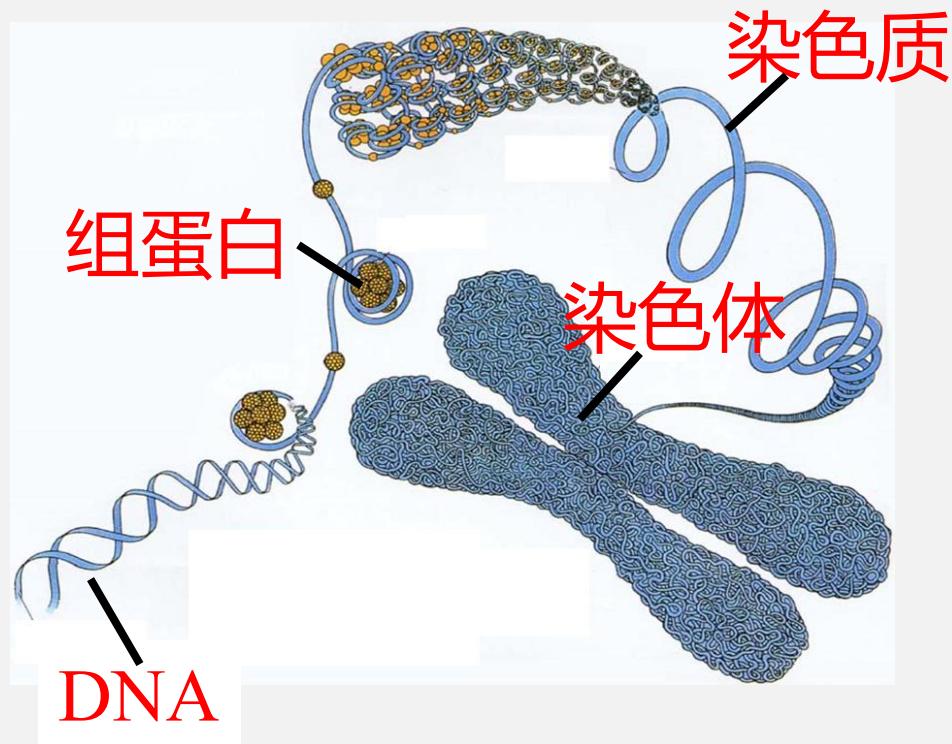
由DNA和蛋白质紧密结合形成



任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

(3) 染色质和染色体的关系

同一物质的不同状态



任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

(3) 染色质和染色体的关系



染色质
(分裂间期)

高度螺旋化，缩短变粗



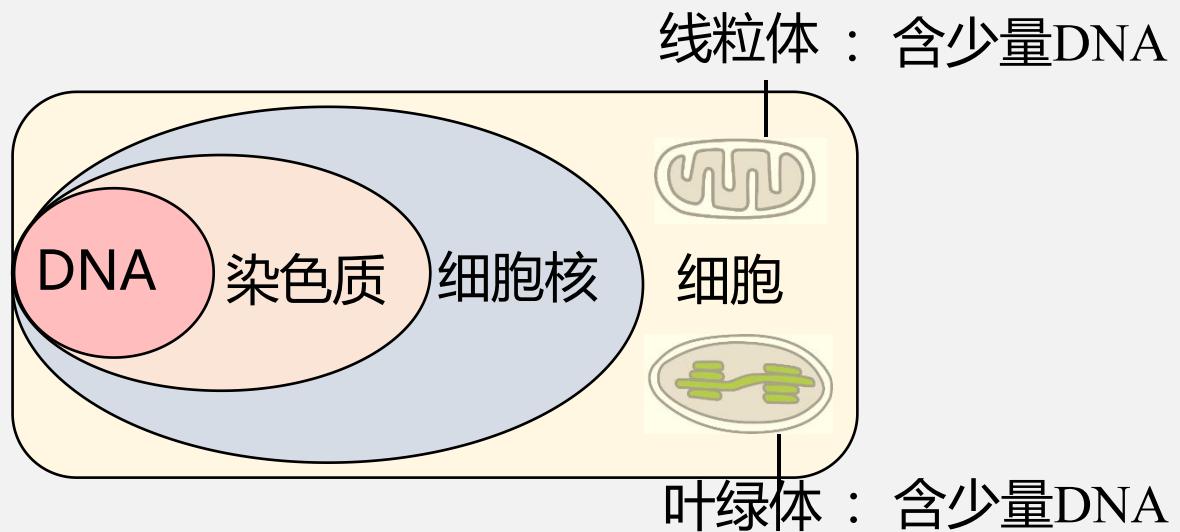
染色体
(分裂期)

解开螺旋

是同一物质在不同时期的两种状态。

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

问题2：细胞、细胞核、染色质、DNA之间的关系是什么？请填入下图。

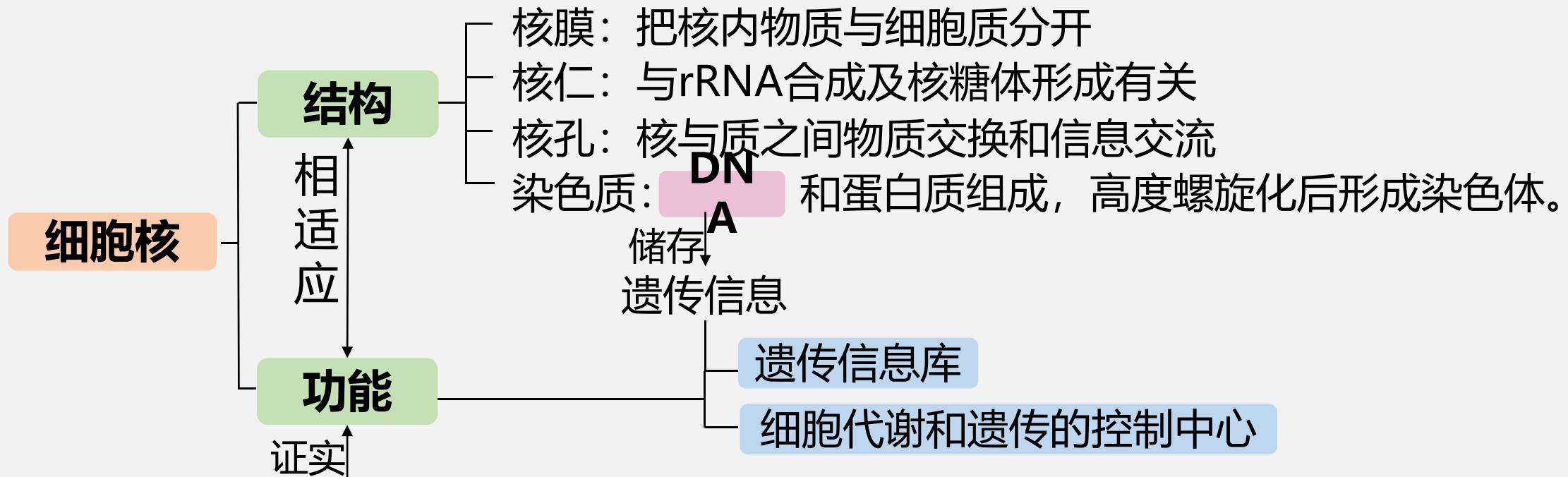


真核细胞中，遗传信息储存于DNA分子中，又由于DNA主要分布在细胞核中，故称**细胞核是遗传信息库**。

任务二：阅读教材，认识细胞核的结构

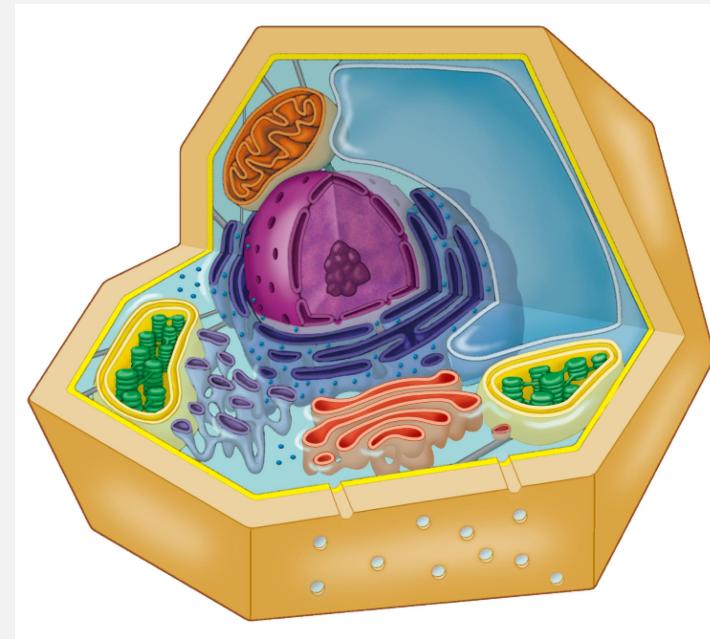
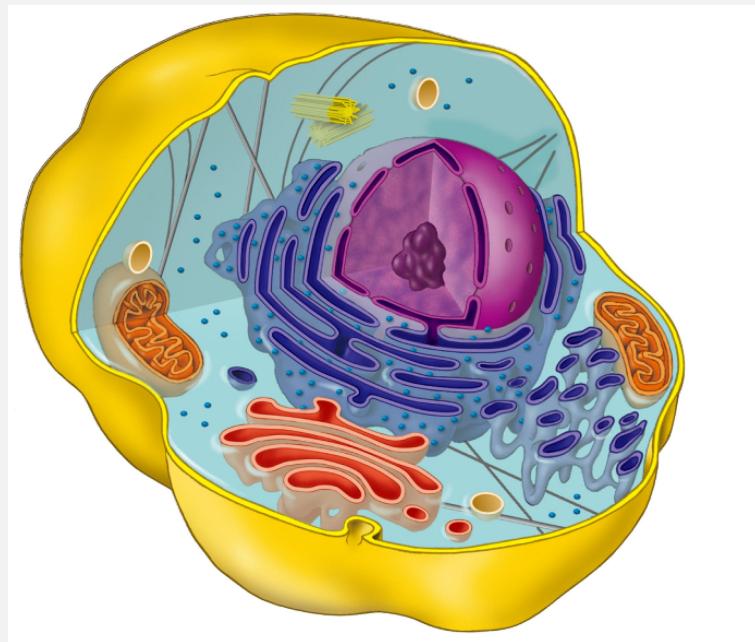
细胞核的结构如何决定其控制遗传和代谢的功能?
请同学们阅读教材教材56页第3、4、5段。

细胞核的结构与功能的关系



美西螈核移植实验 蝾螈受精卵横溢实验
伞藻嫁接与核移植实验 变形虫切割实验

细胞是一个统一的整体



细胞既是生物体结构的基本单位，也是生物体代谢和遗传的基本单位。

建构物理模型



真核细胞三维结构模型-学生作品

任务三：尝试制作真核细胞的三维结构模型

阅读57页“探究·实践”，并尝试制作真核细胞的三维结构模型。

制作标准与评价标准

小组名称	<u>科学性</u>			创新性 (20%)	合理性 (10%)	成本 (10%)	总分
	各结构形态准确，种类齐全 (20%)	各结构大小比例合适 (20%)	各结构位置准确，能体现结构之间的联系 (20%)				
1							
2							

小结

- 许多经典实验的证据表明，细胞核是遗传信息库，是细胞遗传和代谢的控制中心。
- 细胞核由带有核孔的核膜、染色质、核仁等结构构成。染色质和染色体是同一物质在不同时期的两种存在状态。
- 细胞核与细胞质、细胞膜一起构成细胞。各结构分工合作成为统一整体，共同完成生命活动。