

普通高中生物学课程标准（2017版）解读

基于学科核心素养的教学与评价

胡兴昌 上海师范大学

2019.09.25（南京）

一、落实立德树人的根本任务

1. 顶层设计

● 落实学科学业质量观

国家中长期教育改革和发展规划纲要：把促进人的全面发展，**适应社会需要**作为衡量教育质量的根本标准。

● 聚焦学科核心素养

把握**知识考核**和**素养培养**之间的平衡，体现与学生发展关系密切的具有**生物学科特征**的思维品质和**关键能力**（**智能**的核心问题是思维，思维的个性特征就是思维品质，是学科素养的关键所在，它作用于能力，互为因果）。

● 把握学科育人目标和任务

准确把握学生发展核心素养（**评价依据**），通过知识传承落实学科核心思想与方法。

2. 评价关注要点



基于核心素养评价，是本次课标修订的重要改革之一。考查的落脚点是**灵活运用知识**解决具体问题的能力。

评价关注：**学科素养和学科价值的落实**（学生发展）；

评价关注：**客观性、综合性、适宜性**（个性）；

评价关注：**学科思想**（观念）、**思维方式**（归纳与概括、演绎与推理、模型与建模、批判性思维）**的体现**；

评价关注：**解释和解决相关的生物学问题能力**。

二、核心素养的特征与本质



1. 价值与内涵

是课程目标（中观），是教育方针（宏观）和课堂教学目标（微观）的桥梁。

是学生在完成特定学科相应学段的教育过程中，逐步形成的适应个人和社会发展需要的素养。体现了学科观念（思想、方法）。

是“必备品格、关键能力”（人的发展：将知识转化（思维）为个体知识；知识理解、知识迁移、知识创新；以生物学视角分析、认识、解决问题）体现；
是一种解决复杂问题和适应不可预测环境的能力（解决问题过程中表现出来的综合能力）。

2. 学业质量标准与学科核心素养



(1) 学业质量标准：以本学科核心素养及其表现水平为主要维度，结合课程内容，对学生学业成就表现的总体规划，是学业水平合格性考试和等级性考试命题的重要依据，是一条贯穿学科课程目标、课程内容、学科教学、考试评价的内在主线。

主要表现在三个方面：**一是**实现了“为什么教(目标)”和“教什么(内容)”的有机统一，使课标更具指导性；**二是**完成了从“教什么”到“教到什么程度”的细化，使课标更具操作性；**三是**推动了从“教考评分离”到“教考评结合”的转身，使课标更具权威性。

2. 学业质量标准与学科核心素养



(2) 但是在具体的教学实践中，学业质量标准的有效落实、学业质量的评价，还面临着诸多困难。

主要原因：

① 教师对学科学业质量水平把握有一定的困难。新课标依据不同水平学业成就表现的关键特征，将生物学科学业质量水平分为四个等级，同一学业内容的不同（水平）如何界定和把握，对教师来说是个新课题。而这恰恰是将学业质量标准转化为具体的教学要求，从而发展学生学科核心素养的前置性条件。

2. 学业质量标准与学科核心素养



② 教师对学业质量与核心素养及其表现水平的关系了解尚不够深入。新课标将学科核心素养水平也划分为四个等级。教师对**生命观念、科学思维、科学探究、社会责任**等核心素养的了解还停留在初级阶段的情况下，对学业质量与核心素养及其表现水平的关系的把握就不可能十分到位。

③ 教师对测试学科核心素养发展水平的学业水平考试命题还没有经验。学业质量标准只是为“**阶段性评价、学业水平考试和升学考试命题**”提供了重要依据，但如何通过命题，来评价学生**学业成就表现**和**学科核心素养**发展水平，对教师而言又是一种全新挑战。

2. 学业质量标准与学科核心素养



(3) 充分发挥学业质量标准的作用，已成为落实新课标、深化新课改的当务之急。

首先是专家引领，厘清学业质量标准和学科核心素养之间的关系；**其次**是开展教研，将学业质量标准转化为具体教学要求的策略方法；**再次**是深入研读课标，理解基于学科核心素养和学业质量评价命题的实质和内涵。

将学业质量标准转化为具体教学要求（**理论→实践**）。在这个转化过程中，需要发挥各级教研部门的实践指导作用，组织教研活动，探讨疑难问题，总结经验，推进学业质量评价研究。

2. 学业质量标准与学科核心素养



(4) 问题解决

① 厘清两者关系：学科核心素养是学业质量标准的**本源**，又是学业质量标准的**体现形式**，学生的学业水平则是其学科核心素养的体现，两者是“**源**”与“**流**”的关系。

② 深入领会课标中的关于**学业水平考试命题的建议**，**把握**学业水平考试命题的目标和要求；**制定**学科任务导向型的学业水平考试**命题框架**、**测评**学科核心素养发展水平的命题要求、**制定**基于学科**任务完成质量**的试题评分标准。

③ 结合教学实际开展基于学科核心素养和学业质量评价的试题研究和命题实践，提升自己的教学和命题能力。



3. 核心素养的性质

(1) 整体性：知识与技能、过程与方法、情感、态度与价值观的整合。

比如“**生命观念**”“**科学思维**”“**科学探究**”“**社会责任**”四个方面。具有显著的整体性和系统性。不是简单相加，**是个体在探究过程中所表现出来的经过整合的一种品质和能力。**

(2) 抽象性：是个体的高级心智活动，依托行为表现。

比如**思维品质、决策能力、创新意识**，是一种表现行为，对它的习得，不是“**拥有**”，而是“**具有**”学科核心素养。




(3) 情境性：情境关联，是核心素养本位测评的关键工作和质量基础，通过情境设计整合发展学生的核心素养。

发展核心素养的学习是人和真实生活情境之间持续而有意义的互动，学科核心素养是一种把所学的学科知识和技能迁移到真实生活情境的能力和品格。
时代性情境，引导学生关注社会生活；**主题性情境**，提升学生深度思考的能力；**探究性情境**，增强学生分析问题的能力；**综合性情境**，增强学生运用知识的能力；**人文性的情境**，健全学生的人格。

三、基于核心素养的情境创设



- (1) **诱导性** 情境能对学生产生的诱导效应，激起学生兴趣，引发求知欲望启发思维，生成问题。
- (2) **真实性** 情境与社会的联系，具有丰富、生动、形象的特征，通过对情境相关问题的分析探究，提高学生运用知识解决实际问题的能力。
- (3) **新颖性** 创设的情境也应该赋予一种时代气息，具有挑战性的任务内容，与学生直接经验相冲突，又能引起共鸣。
- (4) **层次性** 问题情境具有一定的思维容量和思维强度，测量层次由易到难。创设情境应尽可能依据学生的实际经验和认知，有层次，有梯度。

A microscopic image showing various cells, some with blue and green fluorescent staining, set against a dark background.

第 5 章

细胞的生命历程

寒来暑往，你可以看到银杏的叶片慢慢变黄飘落，也会看到迎春的花蕾由小长大最终吐露芬芳。或粗壮或纤细的茎秆中其实都有不断分裂、生长的新细胞。无论是斑驳的树皮，还是鲜艳的花朵里，也都有逐渐衰老和死亡的老细胞。作为生物体的基本结构单位，细胞是不是也像我们看到的生物个体一样有着生老病死？不同的细胞会经历怎样特定的生命历程呢？让我们一起展开这幅细胞生命动态的画卷吧！

情境创设

真实情境

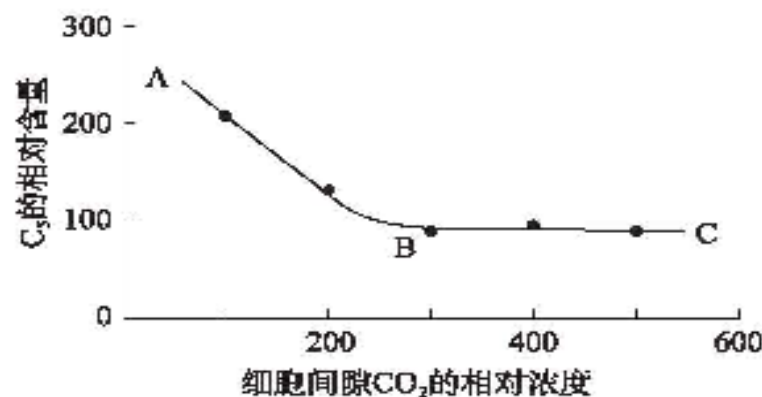
• 质膜

用光学显微镜观察细胞，会发现细胞与外界环境之间有清晰的界限，但限于光学显微镜的分辨率，我们无法看到作为细胞边界的特定结构。科学家用微细的探针向细胞内刺入时，看到细胞表面出现凹陷（图 2-1），同时还感受到了阻力。一旦探针刺破细胞，进到细胞内部，阻力就随之消失了。这表明细胞表面的确存在一层薄膜，这层膜被命名为质膜（plasma membrane），也就是我们所说的细胞膜。质膜有什么特性和功能呢？



图 2-1 红细胞在受到微刺时表面出现凹陷（400×）

1. 在适宜的光照和温度条件下, 向豌豆植株供应 $^{14}\text{CO}_2$, 测定不同的细胞间隙 CO_2 浓度下叶肉细胞中 C_3 的含量, 得到下图所示的结果。



请回答下列问题:

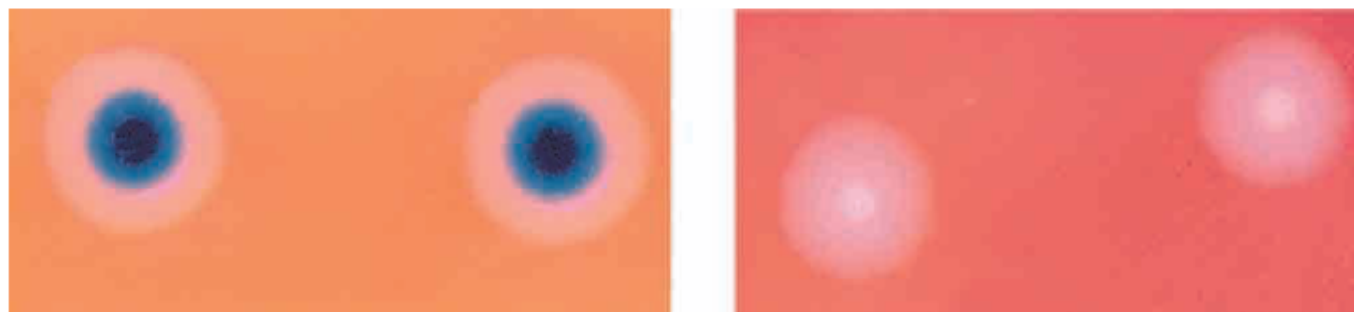
(1) 最初测得的含 ^{14}C 的化合物及其产生的场所分别是 ()。

- A. C_3 , 细胞间隙 B. C_5 , 细胞质基质
C. C_3 , 叶绿体基质 D. C_5 , 类囊体薄膜

(2) 据上图做出的推测不合理的是 ()。

- A. $A \rightarrow B$, 叶肉细胞吸收 CO_2 速率增加
B. $B \rightarrow C$, 叶片的光合速率等于呼吸速率
C. $A \rightarrow B$, 碳反应消耗 ATP 的速率增加
D. $B \rightarrow C$, 叶肉细胞中的酶量限制了光合速率

2. 2010年，美国科学家文特尔的研究团队以野生型丝状支原体的必需基因为范本，人工合成了一个DNA分子，并将其导入去除DNA的支原体细胞，筛选获得了人工生命“辛西娅”——其细胞中所有蛋白质均由人工DNA控制合成。



“辛西娅”（左）与野生型丝状支原体（右）的菌落

请回答下列问题：

(1) “辛西娅”是_____（原核生物/真核生物），判断依据是_____。

(2) 在含有显色剂的同种培养基上，“辛西娅”和野生型丝状支原体形成的菌落颜色不同，根本原因是什么？

(3) 科学家认为人造细胞有着广阔的应用前景，你认为可以尝试利用这一技术来解决人类社会中的哪些问题？人造细胞是否会给人类社会带来风险？为什么？

(4) 研究人员用致癌物 A 诱发大鼠肝癌的同时，在肝癌发展期用自噬抑制剂 B 对大鼠进行处理，一段时间后观察大鼠的肿瘤发生情况，得到下表所示结果。

肿瘤检测项目	对照组	A 处理组	B 处理组	A+B 处理组
肿瘤发生率 / %	0	90	0	60
最大肿瘤体积 / mm^3	0	312.0 ± 132.9	0	8.3 ± 6.0
肿瘤数量 / 个	0	3.6 ± 0.7	0	1.6 ± 0.6

你能对实验结果做出合理的解释吗？据此可以给癌症的治疗提出什么建议？

四、基于学科核心素养深度学习



1. 深度学习的内涵

深度（单元）学习，是系统教学设计的一种方法，既帮助了教师整体把握**教学内容与教学形式**，也更方便学生**理清知识点之间的关系**，形成体系更加完整、结构更加完善的知识结构。

让学生完成对一个相对完整的知识单元的学习，是一种**多维度**的学习方式，指向**“高价”**的学习过程。

有利知识建构（关联）、核心素养（提炼）、育人价值（体现）

四、基于学科核心素养深度学习



低阶学习（浅层）：阅读→理解→简单记忆→输出（答题）

高阶学习（深度）：分解→归纳→深层记忆→输出→迭代（迁移、应用、创新）

四、基于学科核心素养深度学习



深度学习四个要素：

1. 获取高质量的知识；
2. 经验与知识的转化；
3. 知识的迁移与应用；
4. 形成学科思维方式；

四、基于学科核心素养深度学习



2. 深度学习的结构

单元学习主题、单元学习目标、单元学习活动、单元学习评价

单元学习主题（情境）→ 制定单元学习目标（内容+要求+素养）→ 设计单元学习活动（策略）→ 设计单元学习评价（学习目标）。

目标达成的阶段性、目标组成的全面性、学习内容的整体性、知行合一的有效性。

四、基于学科核心素养深度学习



(1) 深度学习课堂：

确立课堂愿景，立足教学实际，改善教师和学生的课堂生存状态；

营造课堂氛围，指导和倾听，**让学生的学习真实地发生**；

深化课堂学习，设计高品质的学习，培育学生高阶思维。

(2) 三个坚持方向：

坚持 以深度学习为中心推进课程整体变革；

坚持 以教学方式改革推进教育质量的提升；

坚持 以高品质教学推进教师的专业成长；

四、基于学科核心素养深度学习



3. 深度教学设计要求

(1) 单元教学设计要有整体性。**整体性**要体现在**教学目标**的设定和**教学内容**的整合，一般会包括有**多种教学形式**。

(2) 单元教学设计要有相关性。**相关性**要体现在**课型的选择**与**教学目标**和**内容**相关；**教学方法**与**教学目标**和**内容**相关；**教学活动（之间）**与**教学目标**关联。

四、基于学科核心素养深度学习



3. 深度教学设计要求

(3) 单元教学设计要有阶梯性。**阶梯性**要体现在**教学活动的设计**，要从简单到复杂，从单一到综合，从基础到提高，活动的要求体现循序渐进的原则。

(4) 单元教学设计要有综合性。**综合性**要体现**实践能力与知识综合运用**的目的，整个单元教学与培养学生由**低阶学习**转向**高阶学习**的过程。

四、基于学科核心素养深度学习



4. 深度教学的策略

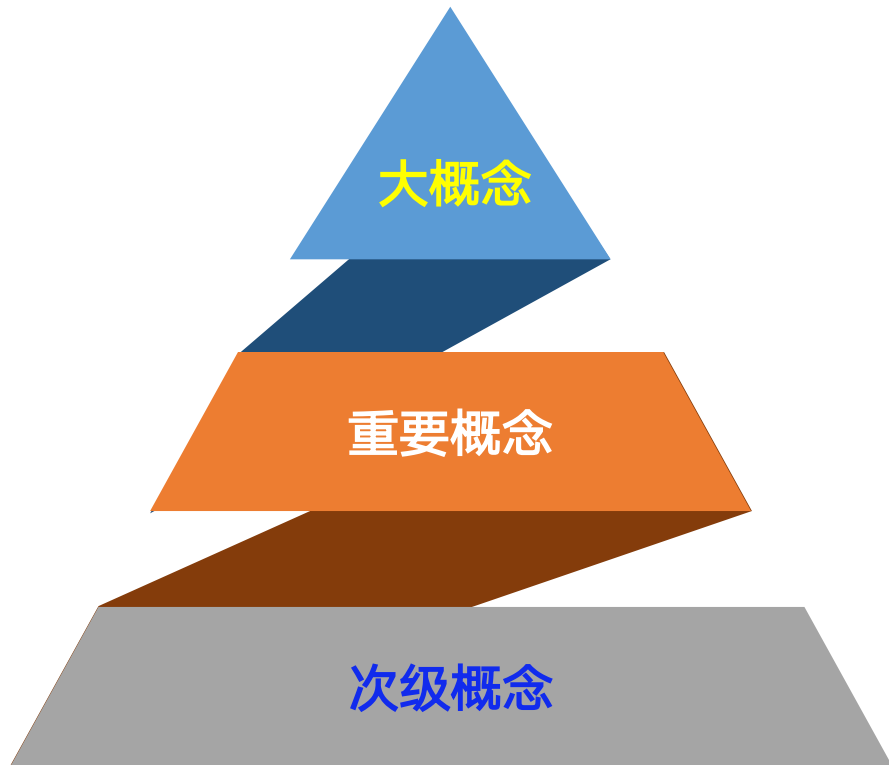
(1) 以重要概念引领，创设有效教学情境

生物学重要概念**涵盖**了对生命**现象、规律、原理**等的理解和解释。

重要概念对学生学习生物学及相关科学具有重要的支撑作用，处于学科中心位置。

创设够支撑**整个单元的整体性的真实情境**，有利于将**知识转变概念**，把握教学的**深度和广度**，帮助学生构建合理知识结构。

强化概念引领，探索渗透方法



大概念
凝聚学科的核心教育价值

重要概念
支撑构建大概念

次级概念
支撑重要概念的建构

四、基于学科核心素养深度学习



4. 深度教学的策略

(2) 把握学科本质，确立有效教学目标

从生物学视角，探究生物学问题，揭示生命规律，解释生命现象，解决生物学问题，感悟生物学思想方法，形成生物学观念，体现生物学育人价值。

学习目标是在课程目标、内容标准、学业要求的基础之上，针对具体课和单元学习内容确立单元学习目标（具体的、可观察、可测量、可操作）。

四、基于学科核心素养深度学习



4. 深度教学的策略

(3) 指向学科核心素养，设计单元学习活动

以**学科核心素养建构统领**单元学习活动设计，根据本单元学习任务，明确**单元学习的核心**。

分析学生已有知识背景和学习经验，精心设计单元学习活动类型（**引导探究、合作探究、自主探究**），把握的基本要素，强调单元活动**实践性，可行性**，提升单元教学的综合效率。

四、基于学科核心素养深度学习



4. 深度教学的策略

(4) 创建“情境 - 问题 - 探究 - 应用”环境

分析本单元涉及的主要核心知识，设计单元主题（**情境**）。以情境引发求知欲，以问题驱动学习，以探究深化学习，以迁移促进应用。

引发学生深入思考，自主选择的学习方式，在学习过程中提升学生思维能力和探究能力，**使课堂教学走向立体化**。

四、基于学科核心素养深度学习



4. 深度教学的策略

(5) 设计评价任务、确定评价标准，落实评价目标

确定单元评价要素（**核心任务**），把影响整个主题单元学习（**重点**）和学习目标达成（**难点**）作为本单元评价的关键要素。

根据学习目标和评价要素，设计**评价工具**（评价方法和具体指标）。

既有对学习过程中的关键要素评价（过程性评价）；**也有**对最终学习成果的评价（总结性评价）；**既有**知识性的检测（标准性评价），**也有**对学习行为评价（表现性评价）。

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

《DNA分子的结构与复制》

(1) 单元学习内容分析

已有知识：细胞是生命活动的基本单位、有丝分裂减数分裂，知道了染色体是细胞内具有遗传性质的物体，DNA是主要遗传物质。

单元内容：在联系DNA结构的基础上，进一步阐明DNA通过复制传递遗传信息的功能（**遗传变异的理论知识**）

后续知识：孟德尔遗传定律、生物的变异打下牢固的理论基础。

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(一) 目标设计 (内容标准、学业要求、核心素养)

1. 能用结构与功能观分析材料，构建DNA结构模型，并归纳DNA分子结构的主要特点，以及DNA分子的遗传特点 (生命观念、科学思维)
2. 模拟DNA的复制过程，能概述DNA分子半保留方式复制过程。(科学思维)
3. 说出DNA的特征，探讨DNA复制的生物学意义。(科学思维)
4. 尝试运用DNA指纹技术解释相关生物学问题，认同其对人类的发展和社会进步的价值。(社会责任)

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(二) 教学过程设计（紧扣教学目标）

1. 学习任务—模型构建整体设计，探究**DNA结构**和**复制特点**；
2. 设计意图—素养立意、主体/自主、**知识体系（深度）**、注重过程；
3. 评价内容—模型成果、探究合作能力、知识迁移和应用能力；
4. 学习预判—合作/探究/交流问题、模型制作问题中生成问题、知识迁移问题，实践应用问题。

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(三) 教学实施策略

1. 情境感知，引入新课

引起注意，启发思维，产生良好的学习动机，营造轻松活泼生态课堂氛围，**尊重认知规律**，提高课堂效率。

2. 自主学习，合作交流

倡导**自主性学习**与**合作性交流学习**并存，强调以人为本的教育理念。
组内异质，组间同质，互帮互学，共同提高

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(三) 教学实施策略

3. 把握重点与难点

重点：1. DNA双螺旋结构及特点；2. DNA复制条件、过程和特点

难点：1. 构建DNA结构模型；2. 模拟DNA复制过程

重点分析：**建构本节课核心概念**（基因是遗传物质的结构与功能单位），

难点分析：**能用所学知识去解决相关的生物学问题**（知识迁移能力）

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(四) 教学过程安排

1. 构建DNA结构模型 (问题层次)

(1) 设计制作模型方案，预测可能出现的问题及应对措施。

(2) 模型展示DNA分子结构的主要特点？

(3) **思考**DNA分子是如何储存遗传信息的？

(4) 克里克等人是怎样发现DNA分子的双螺旋结构的？他们构建模型的过程带给你什么启示？

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(四) 教学过程安排

2. 活动设计

教学活动是一种有目的、有计划的活动，其**目的性、计划性**主要反映和体现在**教学目标**上。

完整的教学活动包括**教学目标、教学过程、教学评价**三大支柱，而**教学目标**占据首要位置。

活动一：研读教材，分析资料；

活动一：制作DNA分子双螺旋结构模型，结合各自制作模型的过程，讨论和交流过程中体验和感悟

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(四) 教学过程安排

3. 过程评价

DNA分子的结构特点：

- (1) 两条脱氧核苷酸链反向平行盘旋成双螺旋结构。
- (2) 脱氧核糖和磷酸交替连接，排列在外侧，构成基本骨架；碱基排列在内侧。
- (3) 两条链上的碱基通过氢键连接形成碱基对，并遵循碱基互补配对原则：A与T, G与C。

四、基于学科核心素养深度学习



5. 深度教学的案例

(四) 教学过程安排

4. 及时归纳

DNA分子的遗传特点：

多样性：碱基对的排列顺序千变万化。

特异性：每种DNA有特定的碱基排列顺序。

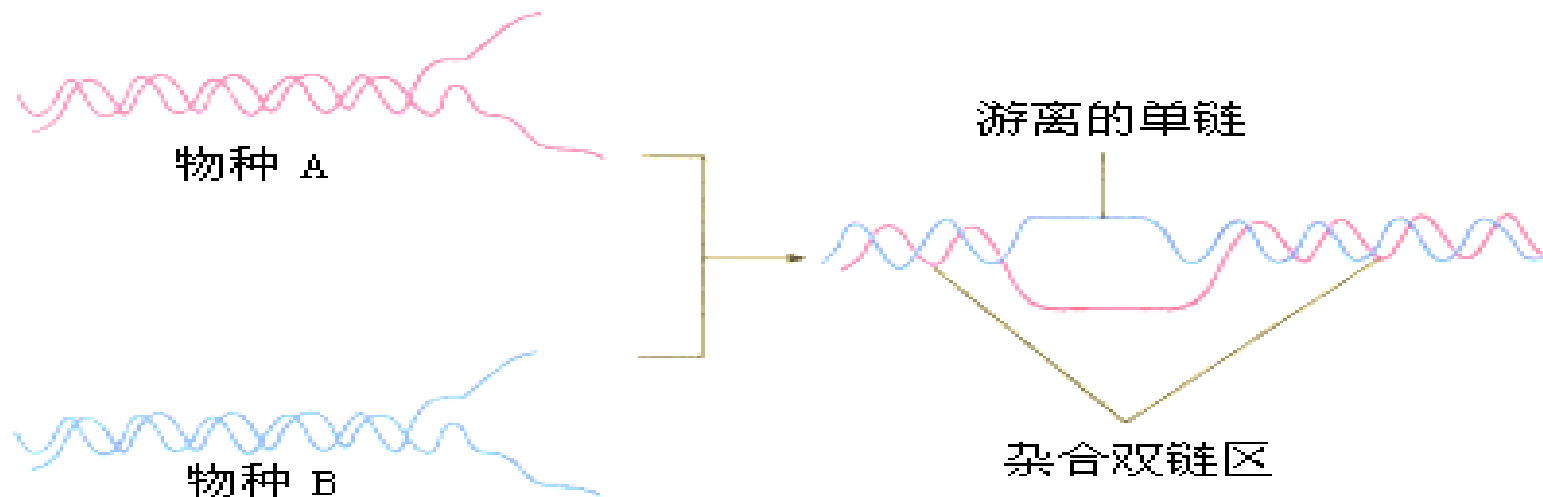
稳定性：脱氧核糖和磷酸交替连接形成基本骨架,碱基之间形成氢键。

遗传信息就储存在碱基对的排列顺序中

5. 知识迁移



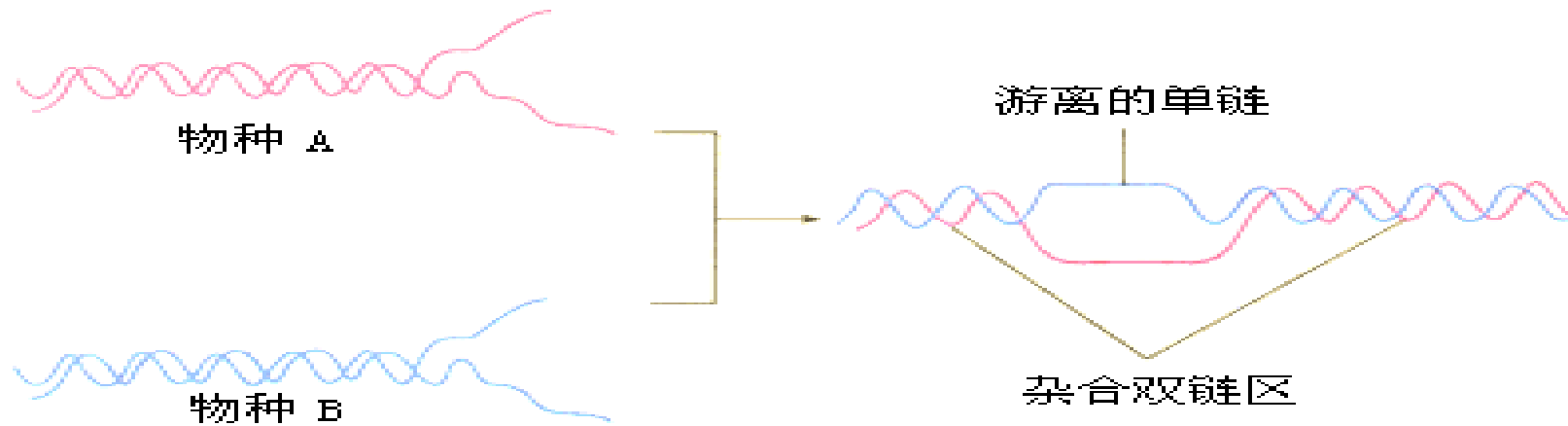
不同种生物之间亲缘关系的判断，常用DNA分子杂交技术。DNA分子杂交是用不同的DNA探针与不同个体的DNA进行分子杂交，呈现出各自特有的杂交图谱。DNA探针是用放射性同位素或者荧光分子标记的DNA片段，它与个体DNA分子杂交过程中应用的原理是什么？结合以下图解说明如何通过这种方法判断大熊猫与小熊猫和眼镜熊的亲缘关系的远近？



5. 知识迁移



DNA分子杂交技术还有哪些应用？



当两种生物的DNA分子的单链具有互补的碱基序列时，互补的碱基序列就会结合在一起，形成杂合双链区；没有互补碱基序列的部位，仍然是两条游离的单链。形成杂合双链区的部位越多，说明DNA碱基序列的一致性越高，说明两种生物的亲缘关系越近。



Thanks !



谢谢
聆听



Thanks !