

《基因工程的基本操作程序》一轮复习课教学设计

一、学习目标

1.准确复述基因工程基本操作的四步程序，明确各步骤的核心任务；辨析基因表达载体的五大元件，区分“载体”与“基因表达载体”的差异；

2.能根据载体酶切位点、目的基因序列，设计合理的限制酶切割方案；能分析筛选鉴定实验结果，判断重组载体是否成功导入及表达；

3.能结合具体案例，梳理基因工程技术的应用逻辑；通过分析重组腺病毒载体的生物安全性，培养科学思维与社会责任；

二、学情分析

高三学生已在新课阶段学习过基因工程的基本概念、工具及操作程序，但存在以下问题：

1.知识碎片化：对“获取目的基因→构建基因表达载体→将目的基因导入受体细胞→目的基因的检测与鉴定”四步程序的逻辑关联理解不深，易混淆“启动子与起始密码子”“终止子与终止密码子”等概念；

2.工具与操作脱节：对限制酶选择原则、DNA 连接酶作用、载体元件（复制原点、标记基因等）的功能与操作步骤的匹配关系掌握不牢；

3.应用能力薄弱：面对结合具体载体、受体细胞的实际问题时，难以灵活迁移知识；

4.细节易遗漏：如逆转录法获取的 cDNA 不含启动子、终止子、不同受体细胞导入方法的差异等细节记忆模糊。

三、学习重点和难点

1.学习重点：

基因表达载体的构建及元件功能

目的基因的检测与鉴定

四步操作程序的逻辑关联

2.学习难点：

限制酶的选择原则；

不同筛选方法的原理与结果分析；

原核、真核受体细胞导入目的基因后的表达差异。

四、学习过程

（一）情境导入：问题驱动，唤醒旧知

1. 情境呈现：展示“抗虫转基因玉米培育”流程图（含 Ti 质粒、农杆菌转化、组织培养步骤），提问：①要让玉米获得抗虫性，需完成哪些关键操作？②为什么 Ti 质粒能作为载体将抗虫基因导入玉米细胞？

2. 学生活动：同桌讨论后回答，教师引导聚焦“四步程序”，明确本节课复习核心：梳理操作逻辑，突破关键难点。

（二）基础回顾：思维导图串联，夯实核心概念

1. 构建程序框架：

教师板书四步程序，结合资料 1、2，用思维导图补充各步骤的“关键工具、材料”“核心任务”：

操作步骤	关键工具、材料	核心任务
获取目的基因	逆转录酶、Taq 酶 (PCR)、限制酶	获得完整且可表达的目的基因 (如 AH 基因、胰岛素基因)
构建表达载体	载体 (质粒、腺病毒)、限制酶、DNA 连接酶	使目的基因能在受体细胞中复制并表达
导入受体细胞	Ca ²⁺ (大肠杆菌)、农杆菌 (植物)、显微注射 (动物)	将重组载体送入受体细胞
检测与鉴定	抗生素、X-gal、PCR、抗原 - 抗体杂交	验证目的基因是否导入、转录、翻译及发挥功能

2. 概念辨析:

①抛出易混点: “密码子是否存在于基因表达载体上?” “逆转录法获取的目的基因为何需人工添加启动子?” (结合文档资料 1 结论: 密码子在 mRNA 上, cDNA 不含启动子 / 终止子);

②学生快速抢答, 教师纠错并强调: 载体元件调控 “转录”, 密码子调控 “翻译”, 二者分属不同分子水平。

(三) 重点突破: 典例分析, 深化理解

1. 突破难点 1: 基因表达载体的构建与限制酶选择

典例引入: 展示文档资料 1 中 p-B 质粒 (含 Cmlr、ccdB 基因) 与 AH 基因的酶切位点图, 提问: 为何选用 Ssp I 和 Mfe I 双酶切质粒, 而非 Alu I 或 Xba I?

(提示: ccdB 基因抑制大肠杆菌复制, 需破坏; Cmlr 为标记基因, 需保留);

学生活动: 小组讨论, 分析酶切位点对标记基因、目的基因的影响, 派代表发言;

教师总结: 限制酶选择三原则: ①不破坏目的基因; ②不破坏关键标记基因; ③使质粒与目的基因产生相同黏性末端。

2. 突破难点 2: 目的基因的导入与筛选鉴定

案例 1: 原核细胞 (大肠杆菌):

展示文档资料 6 的蓝白斑筛选实验, 提问: “菌落③为何呈白色?” (lacZ 基因被插入的目的基因破坏, 无法合成 β- 半乳糖苷酶);

案例 2: 植物细胞 (抗盐作物):

展示文档资料 5 的影印培养法, 对比培养基 A (加氨苄青霉素) 和培养基 B (加四环素) 的菌落差异, 提问: “含重组质粒的菌落为何不能在培养基 B 上生长?” (重组质粒插入抗盐基因时破坏四环素抗性基因);

学生活动: 独立分析案例, 完成 “筛选逻辑链”: 载体标记基因 → 筛选条件 → 菌落表型 → 判断结果。

(四) 能力提升: 综合应用, 拓展迁移

1. 综合题训练: 呈现典例 2 (腺病毒载体导入 S 基因研究血管细胞衰老), 设问:

①构建重组质粒 I 时, 为何用 BamH I 和 EcoR I 双酶切 S 基因?

重组腺病毒为何仅能在 A 细胞 (含 E3 基因) 中复制? (提示: 腺病毒复制需 E1、

E2、E3 基因，重组载体缺失 E1，A 细胞提供 E3)；

②从生物安全性角度，重组腺病毒的优点有哪些？（不整合宿主染色体、仅在特定细胞复制）；

2.学生活动：10 分钟内完成解题，同桌互评，教师点评时强调“题干信息与知识点的关联”（如酶切位点、基因功能）。

（五）课堂总结：梳理逻辑，强化记忆

1.教师用流程图快速回顾四步程序，突出“构建基因表达载体是核心”“筛选鉴定是保障”；

2.强调高频易错点：①启动子≠起始密码子；②cDNA 不含启动子 / 终止子；③不同受体细胞的导入与表达差异。

六、板书设计

基因工程的基本操作程序

1. 获取目的基因
2. 构建基因表达载体（核心）
3. 导入受体细胞
4. 检测与鉴定