الهندسة الوراثية

الهدف من المحاضرة :

- تعريف الطلاب بمفهوم الهندسة الوراثية وتقنياتها.
- تدريبهم على خطوات استخلاص DNA من خلايا نباتية أو بكتيرية.
- التعرف على تقنية الهضم بالإنزيمات القاطعة (Restriction enzymes) والرحلان الكهربائي للهلام (Gel electrophoresis).
- مشاهدة النتائج وتفسيرها.

مقدمة :

الهندسة الوراثية هي علم تعديل المادة الوراثية (DNA) للكائنات الحية **بهدف** :

- إدخال جينات جديدة.
- حذف أو تعطيل جينات معينة.
- إنتاج بروتينات أو نباتات وحيوانات معدلة وراثيًا.

أشهر أدواتها:

١. DNA Plasmids (الناقل الوراثي).

٢. Restriction enzymes (مقصات DNA).

٣. Ligase (لصق الجينات).

٤. PCR لتكثير DNA.

٥. Gel electrophoresis لفصل وتحليل DNA.

المواد والأدوات المطلوبة

عينة بصل أو فراولة (مصدر DNA نباتي سهل).

محاليل:

محلول منظف (لتحطيم الجدار الخلوي).

إيثانول بارد (لترسيب DNA).

ميكروبيتات (Micropipettes).

أنابيب إيبندورف (Eppendorf tubes).

جهاز طرد مركزي (Centrifuge).

إنزيم قاطع (EcoRI أو HindIII – في حال توفره).

جهاز رحلان كهربائي (Gel electrophoresis).

Agarose + Ethidium bromide (أو بديل آمن مثل SYBR Safe).

مصدر كهرباء للرحلان.

صبغة ملونة لرؤية DNA.

خطوات التجربة العملية

الجزء الأول: استخلاص DNA من نبات (سهل ومناسب للطلاب)

١. اطحن قطع صغيرة من البصل/الفراولة مع قليل من المنظف والملح.

٢. رشّح المزيج عبر شاش معقم في أنبوب.

٣. أضف إيثانول بارد ببطء ← سترى خيوط DNA بيضاء.

الجزء الثاني: تجربة الهضم بالإنزيمات القاطعة (إذا متوفرة)

١. ضع DNA في أنبوب.

٢. أضف إنزيم EcoRI أو HindIII.

٣. ضع الأنبوب في حاضنة (C°٣٧) لمدة ساعة.

٤. DNA سينقطع في مواقع محددة.

الجزء الثالث: الرحلان الكهربائي (Gel electrophoresis)

١. حضّر هلام Agarose بتركيز ١%.

٢. صبّ DNA (خام أو مقطوع بالإنزيم).

٣. شغّل الجهاز بتيار ٨٠–١٠٠ فولت لمدة ٣٠–٤٠ دقيقة.

٤. ضع الهلام تحت جهاز UV ← سترى أشرطة DNA.

النتائج المتوقعة

استخلاص DNA: خيوط بيضاء تظهر للطلاب بالعين المجردة.

الهضم بالإنزيم: اختلاف في حجم DNA (قطع صغيرة تظهر متفرقة على الهلام).

الرحلان الكهربائي: ظهور أشرطة DNA مختلفة الطول.

المناقشة مع الطلاب

لماذا نستخدم الكحول لترسيب DNA؟

كيف تعمل الإنزيمات القاطعة كمقص جزيئي؟

ما أهمية تقنية الرحلان الكهربائي في البحث العلمي والطب؟

أمثلة تطبيقية: إنتاج الأنسولين البشري – نباتات مقاومة للحشرات – تشخيص الأمراض الوراثية.