دليل المعلم

البروتينات

45 دقيقة — عمل فردي في بداية الحصة ثم مجموعات ثنائية أو ثلاثية خلال النشاط والتحدي

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهوم البروتين والحمض الأميني تعريفًا علميًا دقيقًا
- يوضح الطالب كيفية تكوّن الرابطة الببتيدية بين الأحماض الأمينية
- يصنف الطالب مستويات التركيب البنائي للبروتين الأربعة
- يستنتج الطالب العلاقة بين تركيب البروتين ووظيفته الحيوية
- يحدد الطالب مصادر البروتين الغذائية وأهميتها لجسم الإنسان

قبل الحصة

- تجهيز أنابيب الاختبار والمحاليل الكيميائية الخاصة بتجربة بيوريت قبل الحصة
- طباعة أو تجهيز عرض الشرائح ومخطط مستويات تركيب البروتين
- تحضير مكعبات أو خرز ملون كافٍ لجميع المجموعات
- تجهيز عينات غذائية متنوعة للتجربة العملية

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	طرح سؤال عن سبب حاجة الجسم للحوم والبيض وربطه بالبروتين
شرح تركيب الحمض الأميني والرابطة الببتيدية	10 د	عرض الصيغة العامة للحمض الأميني وتوضيح كيفية تكون الرابطة الببتيدية بمثال مرسوم على السبورة
شرح مستويات تركيب البروتين ووظائفه	10 د	عرض الشرائح التوضيحية للمستويات الأربعة وربطها بأمثلة وظيفية كالهيموجلوبين والإنزيمات
التجربة العملية اختبار بيوريت	12 د	تنفيذ الكشف عن البروتين في عينات غذائية مختلفة ومناقشة النتائج
التطبيق والتلخيص	5 د	حل تمرين تمثيل السلسلة الببتيدية ومراجعة أهم أفكار الدرس
التقويم الختامي	3 د	طرح سؤال شفهي سريع لكل طالب عن وظيفة واحدة للبروتين كتقويم تكويني

التجربة: الكشف عن وجود البروتين في عينات غذائية باستخدام اختبار بيوريت

الأدوات: محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف · محلول كبريتات النحاس المخفف · أنابيب اختبار نظيفة · عينات غذائية سائلة: حليب، بياض بيض مخفف بالماء، عصير عدس مطبوخ · قطارات ومخبار مدرج صغير · قفازات ونظارة واقية

1. ضع كمية صغيرة من كل عينة غذائية في أنبوب اختبار منفصل
2. أضف إلى كل أنبوب كمية من محلول هيدروكسيد الصوديوم وامزج برفق
3. أضف قطرات قليلة من محلول كبريتات النحاس إلى كل أنبوب

4. راقب التغير في اللون بعد دقيقة واحدة من المزج
5. سجل اللون الناتج لكل عينة في جدول ملاحظات

السلامة: ارتدِ القفازات والنظارة الواقية طوال التجربة · تجنب ملامسة هيدروكسيد الصوديوم للجلد أو العينين مباشرة · اعمل تحت إشراف المعلم في مختبر المدرسة فقط · اغسل يديك جيدًا بعد انتهاء التجربة

النتيجة المتوقعة: تتحول العينات الغنية بالبروتين مثل بياض البيض والحليب إلى اللون البنفسجي، بينما لا يظهر هذا اللون في العينات الفقيرة بالبروتين؛ ويفسر ذلك بتفاعل أيونات النحاس مع الروابط الببتيدية في البروتين مكونة معقدًا ملونًا يسمى تفاعل بيوريت

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين، استخدم نماذج ملموسة بسيطة كالمكعبات الملونة لتمثيل الأحماض الأمينية بشكل حسي، وقسّم شرح الرابطة الببتيدية إلى خطوات مصغرة مع تكرار الأمثلة

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين، اطلب منهم البحث عن مرض وراثي ناتج عن خلل في بنية بروتين معين مثل فقر الدم المنجلي وربط ذلك بتغير التركيب الأولي للهيموجلوبين

التقويم: يقيّم المعلم تحقق النواتج من خلال إجابات الطلاب على أسئلة ورقة العمل، ومشاركتهم في التجربة العملية، ومدى دقة تفسيرهم لنتائج اختبار بيوريت وربطها بالمفهوم العلمي