دليل المعلم

البوليمرات

45 دقيقة — مجموعات من 3 إلى 4 طلاب لمرحلة النشاط والتحدي، وعمل فردي أثناء الشرح والتقويم

نواتج التعلم

- يعرّف الطالب مفهومي البوليمر والمونومر بدقة علمية
- يفرّق الطالب بين بلمرة الإضافة وبلمرة التكاثف من حيث الآلية والنواتج
- يصنّف الطالب البوليمرات حسب مصدرها وحسب سلوكها الحراري
- يربط الطالب بين صناعة البوليمرات واستخداماتها في الحياة والصناعة السعودية
- يقترح الطالب حلولًا للحد من الأثر البيئي للبوليمرات الاصطناعية

قبل الحصة

- تجهيز مواد نشاط السلايم (غراء، بوراكس، ماء، أكواب) مسبقًا لكل مجموعة
- تحضير عينات حقيقية إن أمكن مثل كيس بلاستيكي وأنبوب PVC وقطعة نايلون
- طباعة أوراق العمل والتأكد من جاهزية جهاز العرض

سير الحصة

المرحلة	الزمن	ما يحدث
التهيئة وطرح السؤال المثير	5 د	عرض عينات المواد وطرح سؤال: ما القاسم المشترك بينها؟
شرح مفهوم البوليمر والمونومر	7 د	توضيح التعريفين بالأمثلة والرسم التوضيحي على السبورة
شرح بلمرة الإضافة والتكاثف	8 د	عرض آلية كل نوع مع مقارنة جدولية ومثالين تطبيقيين
تصنيف البوليمرات والصناعة السعودية	8 د	عرض شرائح التصنيف والربط بصناعة سابك في الجبيل وينبع
النشاط العملي (صنع السلايم)	10 د	تنفيذ التجربة في مجموعات ومناقشة تفسير النتيجة علميًا
التقويم والختام	7 د	حل أسئلة سريعة من ورقة العمل ومراجعة أهم الأفكار

التجربة: صنع بوليمر متشابك (السلايم) من غراء PVA

الأدوات: غراء أبيض سائل (PVA) 100 مل · ماء دافئ 100 مل · بوراكس (رباعي بورات الصوديوم) ملعقة صغيرة · كوبان بلاستيكيان وملعقة للتحريك · ألوان طعام اختياري

1. اخلط الغراء مع كمية مماثلة من الماء الدافئ في الكوب الأول وحرّك جيدًا
2. أضف لونًا غذائيًا إن رغبت وحرّك
3. في الكوب الثاني أذب ملعقة صغيرة من البوراكس في 50 مل ماء دافئ حتى تمام الذوبان
4. أضف محلول البوراكس تدريجيًا إلى خليط الغراء مع التحريك المستمر

5. لاحظ تكوّن مادة مطاطية متماسكة، ثم اعجنها باليد بعد غسلها

السلامة: لا تتذوق المادة الناتجة ولا تقربها من الفم أو العين · اغسل اليدين جيدًا بعد التجربة · ارتدِ قفازات إن أمكن عند التعامل مع محلول البوراكس · تجنب ملامسة المادة للملابس لأنها قد تترك أثرًا

النتيجة المتوقعة: يتحول الخليط السائل إلى مادة مرنة شبه صلبة تسمى السلايم، وذلك لأن أيونات البورات في البوراكس تكوّن روابط متشابكة بين سلاسل البوليمر (خلات البولي فينيل) فتحولها من سائل لزج إلى مادة مرنة متماسكة، وهذا يمثل نموذجًا مبسطًا لفكرة الترابط بين سلاسل البوليمرات الطويلة

دعم المتعثرين: للطلاب المتعثرين: استخدام مخططات بصرية مبسطة (عقد الخرز) لتمثيل سلسلة البوليمر، وتكرار الأمثلة اليومية القريبة منهم مثل الأكياس والأنابيب

إثراء المتميزين: للطلاب المتميزين: تكليفهم بالبحث عن البوليمرات القابلة للتحلل الحيوي ومقارنتها بالبوليمرات التقليدية من حيث التكلفة والأثر البيئي

التقويم: ملاحظة إجابات الطلاب الشفهية أثناء الشرح، وتقييم أداء مجموعات النشاط العملي، وتصحيح ورقة العمل والاختبار القصير لقياس تحقق نواتج التعلم