فكرة واعداد الأستاذ عبد الكريم

المستوى: 1 ج م ع تك السنة الدراسية: 2026/2025

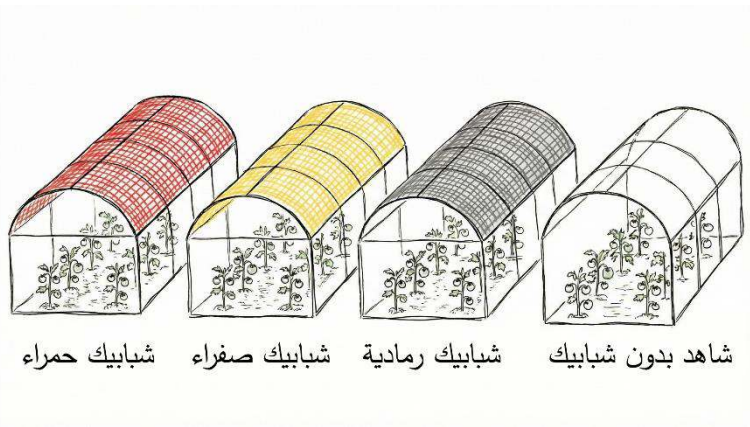
تمرين مسعى علمي حول: تأثير الشباك الزراعية الملونة على إنتاجية المحاصيل

يسعى المهندسون الزراعيون باستمرار إلى تطوير تقنيات حديثة لرفع المردود الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي. من بين هذه التقنيات، شاع استخدام "الشباك الزراعية الملونة" (Photoselective Netting) لتغطية المحاصيل، والتي لا توفر الحماية المناخية فحسب، بل تتحكم في نوعية الإشعاعات الضوئية التي تصل إلى النبات. لغرض دراسة تأثير هذه التقنية على ظاهرة التركيب الضوئي وإنتاجية المحاصيل (الكتلة الحيوية)، وتحديد الآلية التي تتدخل بها نوعية الضوء في نمو النبات، نقترح عليك الدراسة التالية:

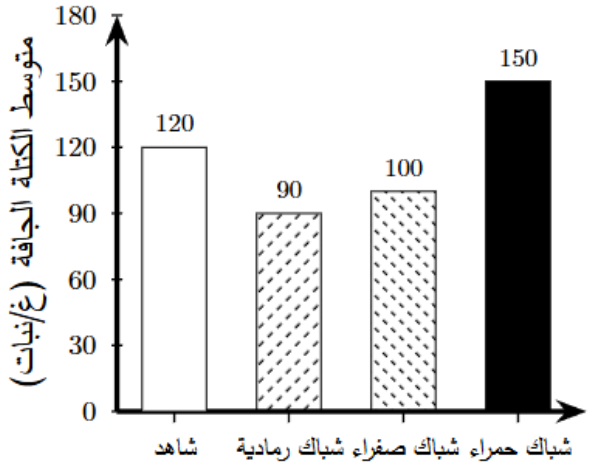
العلوم بطريقة مشوقة

الجزء الأول:

لإظهار تأثير لون الغطاء الزراعي على نمو النبات، قام باحثون بزراعة شتلات طماطم في ظروف متماثلة (ري، حرارة، سماد) لكن تحت أغطية شبكية مختلفة الألوان (حمراء، صفراء، رمادية) ومجموعة شاهدة بدون غطاء. بعد فترة زمنية، تم قياس متوسط الكتلة الجافة للنبات (مؤشر على كمية المادة العضوية المصنعة). النتائج التجريبية والتركيب التجريبي موضحة في شكلي الوثيقة (1).



الشكل (أ)



الشكل (ب)

الوثيقة 1

1. **اقترح فرضية** توضح بها اختلاف إنتاجية الكتلة الحيوية عند استعمال الشباك الحمراء مقارنة بالشباك الأخرى.

العلوم بطريقة مشوقة

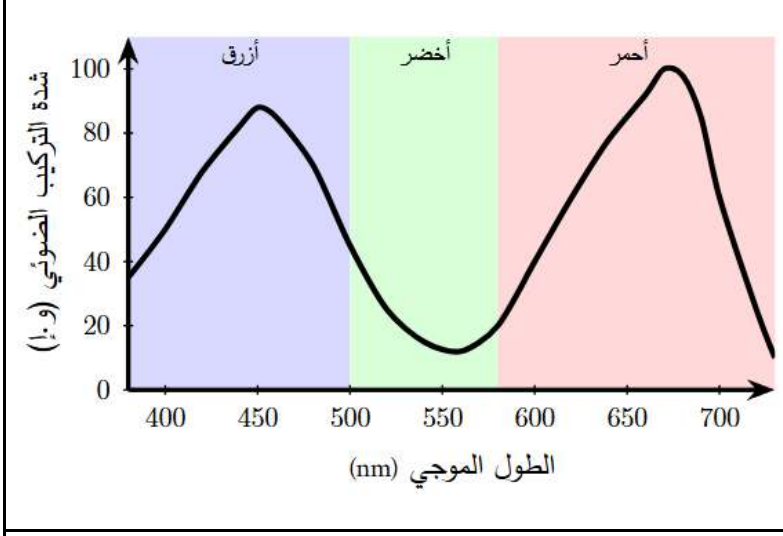
الجزء الثاني:

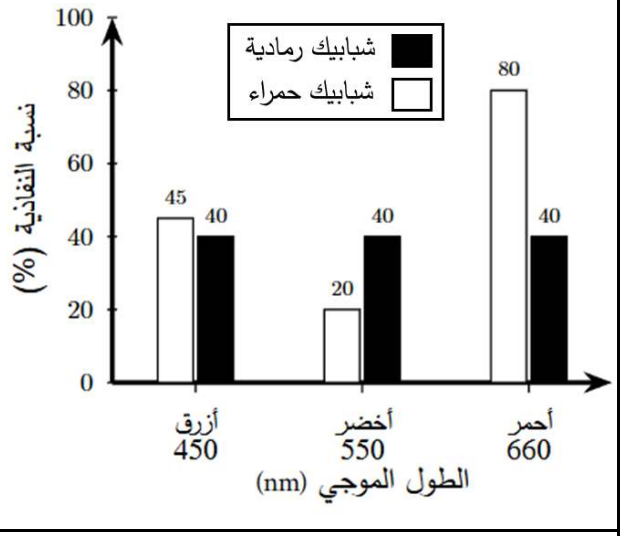
قصد التحقق من صحة الفرضية المقترحة وتفسير العلاقة بين نوعية الضوء وشدة التركيب الضوئي، نقدم لك الوثيقة (2) حيث:

- الشكل (أ): يمثل قياسات لنسبة نفاذية الإشعاعات الضوئية المختلفة (زرقاء، خضراء، حمراء) عبر الشباك الحمراء مقارنة بالشباك الرمادية.

العلوم بطريقة مشوقة

- الشكل (ب): يمثل منحنى لطيف نشاط التركيب الضوئي (شدة التركيب الضوئي بدلالة طول الموجة).





الشكل (ب)	الشكل (أ)
الوثيقة 2	

1. بين فاعلية الشباك الحمراء في زيادة الإنتاجية مصادقاً على صحة الفرضية المقترحة سابقاً، وذلك باستغلالك الوثيقة (2).

العلوم بطريقة مشوقة

الجزء الثالث:

أنجز مخططاً تحصيلياً توضح فيه تأثير العوامل الضوئية (النوعية) التي توفرها الشباك الملونة (الحمراء) على ظاهرة التركيب الضوئي وبالتالي على إنتاج الكتلة الحيوية، انطلاقاً مما توصلت إليه في هذه الدراسة ومكتسباتك.

الحل تجدونه في صفحة الفيسبوك العلوم بطريقة مشوقة

المستوى: 1 ج م ع ت // ثانوية النخبة // السنة الدراسية: 2026/2025

شبكة تقييم تمرين المسعى العلمي

مؤشرات الإجابة	العلامـــــة: مجزأة:	العلامـــــة: المجموع:
التمرين: تأثير نوعية الضوء على الإنتاجية (مسعى علمي)		**20 نقطة**
الجزء الأول: **1. اقتراح الفرضية:** **استغلال الشكل (ب) من الوثيقة (1):** يمثل الشكل أعمدة بيانية لتغيرات متوسط الكتلة الجافة للنبات (غ/نبات) بدلالة نوع المعالجة (لون الشباك)، حيث نلاحظ: * عند **الشاهد (بدون غطاء)**: تكون الكتلة الجافة متوسطة وتقدر بـ 120غ. * عند استعمال **الشباك الصفراء والشباك الرمادية**: تكون الكتلة الجافة للنبات منخفضة (أقل من الشاهد)، حيث سجلت حوالي 100غ و90غ على التوالي. * عند استعمال **الشباك الحمراء**: نلاحظ تسجيل **أعلى قيمة** للكتلة الجافة التي تصل إلى حوالي **150غ**. **الاستنتاج:** استعمال **الشباك الحمراء** يحفز عملية التركيب الضوئي مما يؤدي إلى زيادة إنتاج الكتلة الحيوية (المادة العضوية)، وهي المعاملة **الأكثر نجاعة** زراعياً.	**03**	**06 نقاط**
الفرضية المقترحة: بما أن الشباك الحمراء زادت من الإنتاجية، والإنتاجية مرتبطة بالتركيب الضوئي الذي يعتمد على الضوء، فإن: "الشباك الحمراء تسمح بنفاذ **الإشعاعات الضوئية (الحمراء)** بشكل انتقائي، وهي الإشعاعات **الأكثر امتصاصاً وفعالية** بالنسبة لليخضور للقيام بعملية التركيب الضوئي، مما يرفع من مردود إنتاج المادة العضوية."	**03**	

العلوم بطريقة مشوقة

الجزء الثاني: **1. تبيان فاعلية الشباك الحمراء والمصادقة على الفرضية:** **استغلال الشكل (أ) من الوثيقة 2:** يمثل الشكل (أ) أعمدة بيانية لنسبة نفاذية الإشعاعات الضوئية (زرقاء، خضراء، حمراء) عبر نوعين من الشباك، حيث نلاحظ: * **الشباك الرمادية:** تسمح بنفاذ نسبة **منخفضة** ومتساوية تقريباً لجميع الإشعاعات الضوئية (حوالي 40%). * **الشباك الحمراء:** تتميز بنفاذية **انتقائية**، حيث تسمح بمرور نسبة **عالية جداً من الإشعاعات الحمراء (80%)**، ونسبة متوسطة من الإشعاعات الزرقاء، بينما تكون نفاذية الإشعاعات الخضراء منخفضة جداً. **الاستنتاج:** الشباك الحمراء تعمل كمرشحات ضوئية **تسمح بنفاذ الإشعاعات الحمراء** بغزارة، بينما الشباك الرمادية تقلل من شدة الإضاءة لجميع الأطياف بالتساوي.	**04**	**10 نقاط**
استغلال الشكل (ب) من الوثيقة 2: نلاحظ **تطابقاً** بين منحنى طيف امتصاص اليخضور ومنحنى طيف نشاط التركيب الضوئي: * شدة التركيب الضوئي تكون مرتفعة جدا (قصوى) في المجالين **الأحمر والأزرق**). * ويقابله نشاط ضعيف للتركيب الضوئي المجال **الأخضر**. العلوم بطريقة مشوقة **الاستنتاج:** الإشعاعات الحمراء والزرقاء هي الأكثر نجاعة وفعالية في عملية التركيب الضوئي. أو شدة التركيب الضوئي تتعلق بكمية ونوعية الإشعاعات الممتصة من طرف اليخضور (علاقة طردية). **2. تبيان فاعلية الشباك الحمراء والمصادقة على الفرضية (الربط):** * انطلاقاً من **الشكل** (أ): الشباك الحمراء توفر للنبات كمية كبيرة جداً من **الإشعاعات الحمراء (nm660)**. * وانطلاقاً من **الشكل (ب)**: الإشعاعات الحمراء هي الأكثر نجاعة وفعالية في عملية التركيب الضوئي. * **وعليه:** فإن نفاذ الإشعاعات الحمراء عبر الشباك يؤدي إلى **تنشيط صبغات اليخضور** بشكل كبير، مما يزيد من **شدة التركيب الضوئي**، وبالتالي زيادة تصنيع المادة العضوية (الكتلة الجافة) مقارنة بالشباك الأخرى التي تحجب هذه الإشعاعات أو تقلل منها. هذا ما يوضح سبب زيادة الإنتاجية تحت الغطاء الأحمر، **وهذه النتائج تؤكد صحة الفرضية المقترحة سابقاً** القائلة بأن الشباك الحمراء تمرر الإشعاعات الأكثر فاعلية للتركيب الضوئي.	**06**	

الجزء الثالث: **المخطط التحصيلي** العلوم بطريقة مشوقة **مخطط تحصيلي يوضح تأثير العامل الضوئي (الشباك الحمراء) على إنتاج الكتلة الحيوية**	**04**	**04 نقاط**