أسئلة المحتوى وإجاباتها

طبيعة العلم

تجربة استهلالية صفحة (9):

دراسة تأثير درجة الحرارة في نمو عفن الخبز

التحليل والاستنتاج:

1- أرسم رسماً بيانياً أو مخططًا لتمثيل النتائج التي توصلت إليها (أحدد نوع الرسم البياني، أو المخطط الأفضل).

يعتمد الرسم على النتائج التي توصل إليها الطلبة.

2- أحدد درجة الحرارة التي أسهمت في نمو عفن الخبز على نحو أفضل خلال أسبوع واحد.

تعتمد على النتائج، إلا أن درجة الحرارة المثلى لنمو عفن الخبز عادة (26.7) ^{o}C.

3- أوضح أثر تغير درجة الحرارة في نمو عفن الخبز، ثم أقارن ذلك بتوقعي في بداية التجربة.

الإجابة تعتمد على ما تم التوصل إليه في التجربة، ولكن يحتاج عفن الخبز إلى بيئة دافئة من شأنها أن تحافظ على عمل الإنزيمات والبروتينات التي تتحكم في العمليات الحيوية، وتبلغ درجة الحرارة عادة (26.7) ^{o}C، فإذا قلت درجة الحرارة عن ذلك، سيؤدي ذلك إلى إبطاء نمو العفن تدريجيًا.

أبحث صفحة (11):

أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن تطور مبادئ التفكير العلمي من عصر أرسطو إلى عصر ديكارت ثم أصمم مخططاً عن ذلك، ثم أعرضه أمام زملائي/زميلاتي في الصف.

لقد قام المنطق الأرسطي بشكل أساسي على نوعين من الاستدلال:

- الاستدلال الاستنباطي: ويكون من العام إلى الخاص مثل قولنا فلان (اسم أي

إنسان إنسان، الإنسان يموت، إذن فلان يموت.

- والاستدلال الاستقرائي: ويكون من الخاص إلى العام مثل قطعة الحديد هذه تتمدد بالحرارة، إذن فكل قطع الحديد تتمدد بالحرارة.

ويقسم الاستدلال الاستقرائي إلى:

- كامل: أي أنه يجب فحص جميع الحالات قبل الخروج بالتعميم أي يجب فحص جميع قطع الحديد لنقول أن كل الحديد يتمدد بالحرارة.
- وناقص: أي بفحص مجموعة كبيرة أو صغيرة لنعمم القانون على كافة العناصر المشابهة.

أرسى ديكارت لفكره أربع قواعد ترشده في طلب المعرفة الحقة، وهي:

- القاعدة الأولى: ألا أقبل أي شيء على أنه حق ما لم يتبين لي ذلك على نحو واضح وجلي بحيث لا يبقى لدي مجال للشك فيه.
- القاعدة الثانية: أن أقسم المشكلات التي بحثت إلى ما يمكن وما يلزم من تجزئة لحل هذه المشكلات بأفضل طريقة.
- القاعدة الثالثة: أن أطرح أفكاري بالترتيب، بدءًا بأبسط الأشياء المستساغة علميًّا، ثم التدرّج لمعرفة أكثر الأشياء تعقيداً.
- القاعدة الرابعة: أن أضع في كل مجال الإحصاء والمراجعة الكاملة التي تجعلني على ثقة بأنني لم أهمل شيئاً ما.

الخلاصة، أن ديكارت يقابل بين العقل والحواس، إذ يعد الحواس مجرد أدوات عملية تفضي إلى النفع العام في الحياة، أما العقل، فهو هبة من الله، وقد وضع الإنسان فطريًا بعض الأفكار التي تعد المعارف الأولية.

أفكر صفحة (12):

أصوغ تنبؤاً آخر من فرضية العالم إدوارد جنر.

هناك تنبؤات عديدة منها مثلاً: إذا كانت الإصابة بجدري الأبقار تقي من الإصابة بجدري الإنسان، فإن مخالطة الأشخاص السليمين للأشخاص المصابين بجدري الأبقار ستؤدي إلى انتقال عدوى جدري الأبقار للأشخاص غير المصابين مما يمنع إصابتهم بجدري الإنسان.

أتحقق صفحة (12):

ما الفرق بين الفرضية والتنبؤ؟

الفرضية هي إجابة مقترحة لسؤال، بينما التنبؤ توقع يتضمن تحديد النتائج التي يمكن التوصل إليها بناء على فرضية معينة ويصاغ عادة في صورة جملة شرطية.

أفكر صفحة (12):

لماذا يتعين استثناء الفتيات اللاتي يحلبن الأبقار من العينة الضابطة والعينة التجريبية؟

يجب الاستثناء من العينة الضابطة؛ لأنه لا يمكن مقارنة نتائج العينة التجريبية بهن لامتلاكهن المناعة ضد الجدري، والاستثناء من العينة التجريبية لأنهن يتمتعن بالمناعة ضد الجدري فلن يظهر عليهن نتائج الحقن.

أفكر صفحة (13):

اختبر أحد الباحثين أثر محلول مكون من خل وماء في نمو (1000) بذرة من نبات الرشاد، في حين اختبر آخر أثر هذا المحلول (5000) بذرة من النبات نفسه. أيهما قد يتوصل إلى نتائج أدق، مبرراً إجابتي؟

الذي اختبر أثر المحلول في (5000) بذرة من النبات سيتوصل إلى نتائج أدق؛ إذ أنه كلما زاد حجم العينة تكون العينة ممثلة أفضل لمجتمع الدراسة (تدل على عدد مرات تكرار التجربة على العينة).

أتحقق صفحة (13):

أفرق بين المتغير المستقل والمتغير التابع.

المتغير المستقل يؤثر في المتغير التابع، والمتغير التابع يتأثر ولا يؤثر في المتغير المستقل.

أفكر صفحة (15):

كيف يؤثر التحيز في نتائج التجربة؟

صدق النتائج، التوصل إلى نتائج دقيقة، وتوظيف المصداقية علميًا.

تعلم مدمج صفحة (15):

يعد احترام الآخرين وتقبل آرائهم أحد أهم عوامل النجاح لفريق يوظف منهجية البحث العلمية في حل مشكلة ما. أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن عوامل نجاح أخرى للفريق، ثم أعد فلماً قصيراً عن ذلك، ثم أعرضه أمام زملائي /زميلاتي في الصف.

من عوامل نجاح الفريق: وضوح الأهداف، وتحديد الأدوار ، والإبداع والابتكار، والتواصل الفعال، والدعم والثقة، والخطة الجيدة والتركيز على النتائج، والقدرة على التكيف.

أبحث صفحة (15):

أبحث في مصادر المعرفة المناسبة عن مفهوم النظرية، مقارناً بينها وبين الفرضية، ثم أكتب تقريراً عن ذلك، ثم أقرأه أمام زملائي/زميلاتي في الصف.

الفرضية هي إجابة مقترحة لسؤال علمي يمكن اختبارها للتحقق من صحتها، بينما النظريات العلمية تبدأ عادة بفرضيات، والتي تعنى بشكل رئيسي بالمنهجية العلمية، فهي إطار توضع فيه الفرضيات والحقائق المثبتة والطريقة التي يتم تفسيرها بها، فالنظرية الجيدة تتكون من عدد لا بأس به من الفرضيات التي يمكن تطبيقها على نحو مستقل، والنظرية العلمية يمكن الإضافة عليها أو تعديلها إضافة إلى إمكانية رفضها عند جمع معلومات جديدة بمرور الوقت.

أتحقق صفحة (15):

لماذا يجب تكرار اختبار الفرضية أكثر من مرة؟

للتحقق من دقة النتائج وصحتها ما يزيد من مصداقيتها.

أفكر صفحة (16):

فيم يستفاد من الدقة عند تحديد المتغير المستقل والمتغير التابع؟

للحصول على بيانات دقيقة حول أثر المتغير المستقل المراد دراسة أثره على متغير تابع له؛ وهذا يسهل اختيار الطريقة الأفضل لتحليل البيانات والتوصل لنتائج ذات مصداقية علمية.

نشاط صفحة (16):

أثر الضوء في اتجاه نمو النباتات

خطوات العمل:

1- أصوغ فرضية عن أثر الضوء في اتجاه نمو النباتات، ثم أستخلص منها تنبؤاً قابلاً للاختبار.

مثال على فرضية: يؤثر الضوء في اتجاه نمو النباتات.

مثال على تنبؤ: إذا كان الضوء يؤثر في اتجاه نمو النبات فإن تعريض النبات للضوء من جهة محددة سيغير من اتجاه نموه.

2- أحدد العينة التجريبية، والعينة الضابطة.

مثال على العينة التجريبية: اختيار نبات سريع النمو مزروع في أصيص.

مثال على العينة الضابطة: اختيار نوع النبات نفسه الذي تم اختياره في العينة التجريبية.

3- أتنبأ بالمتغير المستقل، والمتغير التابع، والعوامل التي يتعين تثبيتها.

المتغير المستقل: شدة الإضاءة واتجاهها.

المتغير التابع: اتجاه نمو النبات.

العوامل التي يجب تثبيتها مثل كمية الماء المستخدمة في الري، نوع التربة، درجة الحرارة، .....

4- أضبط المتغيرات: أوضح الية ضبط متغيرات التجربة.

تثبيت جميع العوامل في العينة التجريبية ما عدا المتغير المستقل، وتثبيت جميع العوامل في العينة الضابطة بما في ذلك المتغير المستقل. (مثال: في العينتين نفس كمية ماء الري ووقت الري وتحديد مكان له نفس درجة الحرارة، واختيار نفس نوع التربة وهكذا بالنسبة لباقي المتغيرات).

5- أحدد الأدوات والمواد اللازمة لتنفيذ التجربة.

أصيصي نبات من النوع نفسه، مصدر إضاءة.

6- أدون إرشادات السلامة العامة.

من إرشادات السلامة: التعامل بحذر مع النباتين والتربة المستخدمة، ولبس القفازات أثناء التنفيذ.

7- أحدد خطوات العمل الخاصة بالتجربة.

- خطوات العمل المقترحة:
- وضع النباتين في مكان محدد.
- وضع حاجز بين النباتين من الكرتون أو البولستيرين.
- تسليط ضوء على أحد النباتين من اتجاه معين بحيث لا يصل للنبات الثاني (العينة الضابطة).
- ري النباتين باستمرار بنفس كمية الماء وفي نفس الوقت.
- ملاحظة اتجاه نمو النباتين كل ثلاثة أيام ولمدة 9 أيام.

8- أصمم أدوات جمع البيانات.

جدول لرصد مقدار النمو واتجاهه وأي ملاحظات أخرى.

مرحلة رصد الملاحظات	مقدار النمو cm	اتجاه النمو	ملاحظات
الثلاثة أيام الأولى			
الثلاثة أيام الثانية			
الثلاثة أيام الثالثة			

9- أتوقع أفضل الطرائق والأدوات لتحليل البيانات، وصولاً إلى استنتاج علمي صحيح.

مقترح رسوم بيانية حساب متوسطات حسابية.

10- أتواصل: أعرض ما توصلت إليه على معلمي. وبعد الموافقة على ما سبق، أبدأ تنفيذ التجربة مع زملائي في المجموعة، ثم أحلل النتائج، وأعممها على طلبة الصف بصورة مناسبة، ثم أجيب عن أسئلتهم.

أتحقق صفحة (16):

ما خطوات المنهجية العلمية؟

الملاحظة، طرح الأسئلة، صياغة الفرضية، اختبار الفرضية، تحليل النتائج، الاستنتاج.