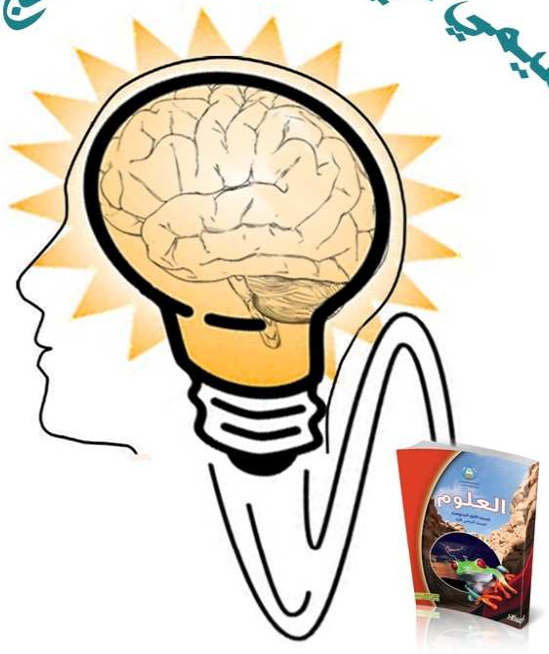
وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education

وزارة التربية والتعليم
وكالة الوزارة للتعليم
الإدارة العامة للتدريب والابتعاث
مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية

استيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم الطبيعية (1)



حقيبة تدريبية ضمن سلسلة برامج
مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية

إعداد
فريق التطوير المهني للعلوم الطبيعية

إشراف ومتابعة
أ. شاكر بن ناصر الشريف
مدير مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية

الإشراف العام

أ.محمد بن سعود المقبل
مدير عام التدريب والابتعاث بالوزارة (بنين)
رئيس لجنة التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية

د. نجلة علي الدريهم
مدير عام التدريب والابتعاث بالوزارة (بنات)

ح وزارة التربية والتعليم ، ١٤٣٣هـ

فهرست مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التربية والتعليم . فريق التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية
الاستيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم الطبيعية(١)./ وزارة التربية والتعليم . فريق التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية .- الرياض ، ١٤٣٣هـ

ردمك: ٥- ٠٩٨ ـ ٥٠٢ ـ ٦٠٣ ـ ٩٧٨

١- العلوم الطبيعية ـ طرق التدريس ـ السعودية ٢- العلوم الطبيعية ـ طرق التدريس ـ كتب دراسية أ ، العنوان
ديوي ٥٠٧ ١٤٣٣/٢٣٠٢

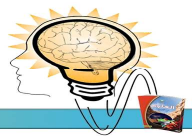
رقم الإيداع: ١٤٣٣/٢٣٠٢
ردمك: ٥- ٠٩٨ ـ ٥٠٢ ـ ٦٠٣ ـ ٩٧٨

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم

الإدارة العامة للتدريب والابتعاث

مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية

١٤٣٣هـ



تم إعداد هذه الحقيبة التدريبية من قبل:

فريق مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية (فريق العلوم الطبيعية).

فهد عبدالرحمن الرحيلي (رئيس الفريق)

مشرف تربوي– الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة المدينة / التدريب التربوي

ماجستير مناهج وطرق تدريس علوم

إبراهيم مرغوب الهندي

مشرف تربوي – الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة المدينة /الإشراف التربوي

ماجستير إشراف تربوي

د. مريم أحمد الرحيلي

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة المدينة /الإشراف التربوي

دكتوراه مناهج وطرق تدريس علوم

ماشي محمد ماشي الشمري

مشرف تربوي – الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة حائل/الإشراف التربوي

أناهيد خير أنيس بدر

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الشرقية/الإشراف التربوي

محمد علي مجدل القحطاني

مشرف تربوي – الإدارة العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الشرقية /الإشراف التربوي

أمل محمود علي البلوي

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة الرياض/الإشراف التربوي

علي مقبل عبدالله المسند

مشرف تربوي – الإدارة العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الشرقية/الإشراف التربوي

إيمان علي حسن مدني

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة المدينة/الإشراف التربوي

صالح سعيد أبو بكر بالحداد

مشرف تربوي – الإدارة العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الشرقية/الإشراف التربوي

بسمة عمر فلمبان

مشرفة تربوية – الإدارة العامة للتربية والتعليم بالمنطقة الشرقية/الإشراف التربوي

التحكيم

الدكتور/ علي بن حسن الأحمدي

كلية التربية - جامعة القصيم

دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم

الأستاذ/ محمد بن عبدالرحمن المورعي

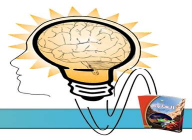
مشرف تربوي– الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة المدينة / التدريب التربوي

ماجستير مناهج وطرق تدريس علوم

الأستاذ/ سلطان بن مقبل الجهني

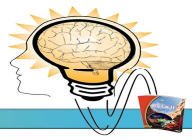
مشرف تربوي– الإدارة العامة للتربية والتعليم بمحافظة جدة / الإشراف التربوي

ماجستير مناهج وطرق تدريس علوم



المحـتويات

الموضوع	الصفحة
فريق الإعداد	٢
المقدمة	٤
فلسفة تصميم البرنامج التدريبي	٦
إرشادات المدربين	٧
إرشادات المتدربين	٨
دليل البرنامج التدريبي	٩
المواد والأدوات الأساسية اللازمة للتدريب يومياً	١٠
المواد والأدوات الخاصة بالجلسات التدريبية	١١
أساليب التدريب المستخدمة في البرنامج التدريبي	١٣
تقويم البرنامج التدريبي	١٤
منهاج الحقيبة التدريبية	١٥
اليوم التدريبي الأول: الاستيعاب المفاهيمي + مفاهيم فلكية	١٦- ٤٤
الجلسة الأولى: الاستيعاب المفاهيمي (مقدمة ، مفاهيم أساسية ، وخلفية نظرية)	١٦
الجلسة الثانية: مفاهيم فلكية	٣٤
اليوم التدريبي الثاني: مفاهيم فيزيائية	٣٩- ٦٣
الجلسة الأولى: الميكانيكا (القوة ، والحركة)	٣٩
الجلسة الثانية: الميكانيكا (القوة ، والحركة)	٤٧
اليوم التدريبي الثالث: مفاهيم كيميائية	٦٤- ٨٥
الجلسة الأولى: الذائبية من الماكرو إلى المايكرو	٦٤
الجلسة الثانية: الذائبية من الماكرو إلى المايكرو	٧٥
اليوم التدريبي الرابع: مفاهيم أحيائية	٨٦- ١١٤
الجلسة الأولى: علم الوراثة (مفهوم الجينات)	٨٦
الجلسة الثانية: علم الوراثة (الشفرة الوراثية وصنع البروتين)	٩٩
اليوم التدريبي الخامس: التمثيل المتعدد + ورشة عمل تطبيقية	١١٥- ١٣٢
الجلسة الأولى: التمثيل المتعدد للمفاهيم	١١٥
الجلسة الثانية: الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم التطبيق والمشكلات	١٢٦
مراجع الحقيبة	١٣٣



المقدمة

الحمد لله القائل في كتابه الكريم: ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ❖ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ﴾ آل عمران:١٩٠- ١٩١ ، والصلاة والسلام على أفضل خلقه، وأعظم رسله، القائل: "ويل لمن قرأها ولم يتدبر" ، أما بعد:

فنظراً لما يتصف به المنهج من أنه أداة مخططة مرنة تمكن الطلاب من توظيف المعرفة وبنائها بشكل يحقق إدماجها مع تطبيقاتها الحياتية ويستلزم ذلك ضرورة الفهم العميق لدى المعلمين في تدريس المفاهيم العلمية بصورة وظيفية تساعد على دافعية الطلاب نحو التعلم.

إن تدريس العلوم في وقتنا الحاضر ، وعلى المستوى العالمي يشهد تطويراً جذريا من أجل مواكبة روح العصر ، ويستمد هذا التطوير من طبيعة العلم ذاته، فالعلم له تركيبه الخاص به والذي يميزه عن مجالات المعرفة المنظمة الأخرى ، وجوهر هذا التركيب يظهر في مادة العلوم حيث يرى المهتمون بتدريس العلوم أن فهم العلم لا يتأتى إلا إذا عكس تدريس العلوم طبيعة العلم مادة وطريقة ، ولهذا فإن الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم يؤكد أن التطوير يهدف بالأساس إلى فهم محتوى العلم .

إن معظم الباحثين ومن خلال البحوث التي أجريت في العشرين سنة الماضية التي أظهرت أنه حتى أفضل التلاميذ الذين يبدو أنهم يفهمون المادة التي تُدرس في الفصل – والتي كشفت عنها الاختبارات والمناقشة الصفية – قد اتضح فيما بعد أن لديهم سوء فهم لما تعلموه حين طلب منهم أن يجيبوا على أسئلة متعمقة أو أن يطبقوا ما تعلموه. وقد لخص جاردنر نتائج العديد من أدبيات البحث المكثف في هذا المجال " والتي أثبتت أن الدرجة العادية من الفهم مفتقدة لدى كثير من الطلاب ويحتمل لدى معظمهم، ومن المعقول أن نتوقع من طالب في الكلية أن يكون قادرا على تطبيق قانون فيزيائي أو برهان في الهندسة أو مفهوم في التاريخ اظهر اتقانا مقبولاً له في قاعة الدرس ، وإذا تغيرت ظروف الاختبار تحليلا فإن الكفاءة التي سعينا لتحقيقها لا يستطيع تنفيذها ، أي أن الفهم العميق لم يتحقق.(جابر ٢٠٠٣).

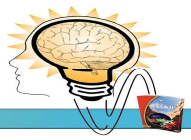
وكمساهمة علمية وتربوية من قبل مشروع التطوير المهني للرياضيات والعلوم الطبيعية في تحقيق أحد أبرز أهداف تعليم وتعلم العلوم ألا وهو الاستيعاب المفاهيمي للمحتوى المعرفي؛ تم إعداد هذه الحقيبة التدريبية " الاستيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم الطبيعية (١) -

- الجزء الأول - وإدراجها ضمن برامج التطوير المهني لمشروع الرياضيات والعلوم الطبيعية، حيث تهدف هذه الحقيبة إلى تطوير قدرات المعلمين والمعلمات في مجال الاستيعاب المفاهيمي لبعض الموضوعات المختارة من مقررات العلوم الطبيعية وبناء اتجاهات إيجابية نحو أهمية الفهم العميق مع إحداث تغيير جوهري في ممارسات التعليم التقليدية داخل الصف الدراسي.

وتأتي هذه الحقيبة التدريبية في خمسة أيام، ويتضمن كل يوم جلستين تدريبية وجلسة ثالثة للتقويم واستخلاص أبرز النتائج في ماتم عرضه في ذلك اليوم، فقد جاء عنوان اليوم الأول في جلسته الأولى تحت عنوان (الاستيعاب المفاهيمي – مفاهيم أساسية وخلفية نظرية) والذي يهدف إلى: إدراك مفهوم الاستيعاب المفاهيمي والحاجة إليه وأبرز معوقات تحقيقه وآلية التحول في تدريس العلوم من أجل تحقيق الاستيعاب المفاهيمي. والجلسة الثانية متعلقة بالتمثيل المتعدد للمفهوم وأهمية تمثيل المعرفة بالطرق المتعددة في تحقيق الاستيعاب المفاهيمي كما يتعلق اليوم الثاني ببعض المفاهيم العلمية في العلوم الفيزيائية وبالخصوص في الميكانيكا الكلاسيكية (القوة والحركة) ومناقشة أبرز القضايا التي تقود إلى تحقيق الاستيعاب المفاهيمي في تلك الموضوعات حيث يتمكن المشارك من استيعاب بعض المفاهيم العلمية في مجال علم الفيزياء بشكل عميق. وجاء اليوم التدريبي الثالث متعلقاً ببعض المفاهيم العلمية في مجال علم الكيمياء والذي يتمكن من خلاله المشارك من استيعاب بعض المفاهيم العلمية في مجال علم الكيمياء بشكل عميق، وتضمن اليوم الرابع بعض المفاهيم في علم الأحياء لمناقشتها وتفسيرها من منطلق يسعى لتوضيح الاستيعاب المفاهيمي وتعزيزه . وخصص اليوم الخامس في جلسته الأولى لبعض المفاهيم الفلكية كما خصصت الجلسة الثانية كورشة عمل يقوم المشاركون من خلالها بتطبيق عملي لما تم التدريب عليه في الجلسات السابقة مع مناقشة الحلول لأبرز معيقات تبني تعليم وتعلم العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.

ونسأل الله تعالى أن نكون قد وفقنا في تقديم هذا العمل بما يحقق تعلم أفضل لأبنائنا وبناتنا وبما يفتح لهم آفاق المستقبل، راجين المولى عز وجل أن يجعله في ميزان حسناتنا، وأن نرى طلابنا وطالباتنا في أعلى الدرجات وأرفعها، إنه سميع مجيب، والحمد لله رب العالمين.

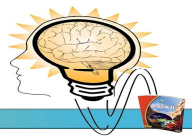
فريق التطوير المهني للعلوم الطبيعية



فلسفة تصميم البرنامج التدريبي

البرنامج التدريبي الحالي يركز على تطوير قدرات المدربين المركزيين والمدربات المركزيات والمعلمين والمعلمات في مجال الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم الطبيعية وتكوين الاتجاهات الايجابية نحو تبني (الاستيعاب المفاهيمي) كأحد أبرز أهداف تعليم وتعلم العلوم .

ولكل برنامج تدريبي طابع خاص يميزه عن غيره من البرامج التدريبية الأخرى، ولذا فقد تم بناء هذا البرنامج التدريبي ليقدم خلفية معرفية ونظرية عن الاستيعاب المفاهيمي وأهميته في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية وكذلك استخدام بعض المفاهيم والموضوعات العلمية كمدخل ووسيلة لتوضيح الاستيعاب المفاهيمي وآلية تحقيقه من خلال التركيز المتعمق على جزئيات مفاهيمية مختارة من المادة العلمية في كتب العلوم المطورة واستيعابها بعمق مما يجعل المعلم يدرك أهمية الاستيعاب المفاهيمي وتعميقه في تدريس العلوم ويسعى جاهداً من أجل تحقيقه.

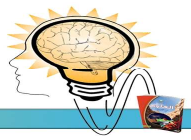


إرشادات عامة للمدربين

أخي المدرب/ أختي المدربة:

المهمة التي تقومون بها مهمة كبيرة تتطلب منكم بذل جهود ضخمة لتحقيق أهداف الحقيبة التدريبية والتحقق من انتقال أثر التدريب إلى المتدربين والمتدربات بأكمل صورة، لذا نأمل منكم مراعاة الإرشادات الآتية التي ستساعدكم بإذن الله عز وجل على تحقيق أهداف البرنامج التدريبي:

- قراءة الحقيبة بشكل جيد وتفحص كل محتوياتها يزيد من كفاءتكم التدريبية وإدارتكم لجلسات التدريب ويجنبكم الكثير من الحرج في قاعة التدريب.
- مراعاة الزمن في البرنامج بدقة والحرص على استثمار الوقت كاملاً وفق الخطة الموضوعة لكل جلسة عامل مساعد في تحقيق أهداف البرنامج.
- إعطاء النشاطات التدريبية حقها كاملاً من الزمن يحقق أهدافها.
- تفعيل دور المتدرب في البرنامج بحيث يكون المدرب منسقاً ومديراً للحوار والنقاش داخل القاعة مما يجعل البرنامج التدريبي أكثر أثراً وتشويقاً.
- تشكيل المجموعات بشكل عشوائي بعد كل جلسة تدريبية يسهم في الحفاظ على حيوية المتدربين والاستفادة من خبرات متنوعة؛ إلا إذا اقتضى النشاط تشكيل مجموعات متجانسة بحسب التخصص مثلاً.
- الحرص على التقويم التكويني أثناء عملية التدريب يساعد المتدرب في بلوغ أهداف الجلسة التدريبية.
- تلخيص عمل المجموعات بعد العرض والنقاش ووضعه على شكل نقاط على السبورة أو الشفافية أو السبورة الورقية وتوجيهه نحو الهدف من المهارات التدريبية المهمة جداً التي تستثمر نتائج التدريب بشكل فاعل.
- الحرص على الوصول في نهاية كل جلسة تدريبية إلى تحديد خلاصة للتعلم يسهم في تأكيد التعلم.

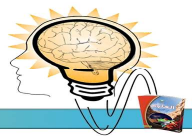


إرشادات عامة للمتدربين

أخي المشارك/ أختي المشاركة:

نشكر حضوركم في هذا البرنامج التدريبي الذي تسعون من خلاله إلى اكتساب مهارات ومعارف جديدة وتكوين اتجاهات ايجابية نحو التدريب على هذا البرنامج التدريبي. وحرصاً على تحقيق الهدف من التدريب فإننا نذكركم بما يلي:

- التدريب الفعال هو الذي يشارك فيه جميع المتدربين بطرح الآراء والأفكار والمناقشة الهادفة.
- العمل ضمن أفراد المجموعة في التمارين الجماعية يوسع دائرة الفائدة.
- من حق أي متدرب أن يساهم بطرح فكرته أو رأيه.
- الأفكار عزيزة عند أصحابها حري بنا أن ننصت لها.
- أنماط التفكير تختلف من شخص لآخر . فالناس يعملون أفضل اختيار متاح لهم.
- الحضور في الوقت المحدد للبرنامج من عوامل نجاحه.
- التركيز على التدريب وتجنب المعوقات كالجوال ونحوه.
- أن تقبل الدور الذي يسند إليك في المجموعة من عوامل نجاح انجاز المهمة.
- الخبرة في ذاتها وبذاتها ليس لها معني إلا إذا استعملت.
- ليس هناك فشل ولكن تجارب وخبرات.
- إن تحفيز أفراد مجموعتك في المشاركة في النشاطات يقوي فرص النجاح لديكم.
- كم هو جميل أن تحرص على بناء علاقات طيبة مع المدرب وزملائك المتدربين أثناء البرنامج التدريبي.
- إن انتقال أثر التدريب وتطبيقه في البيئية الصفية دليل نجاحه.



دليل البرنامج التدريبي

اسم البرنامج:

الاستيعاب المفاهيمي في تدريس مناهج العلوم الطبيعية (١)

الهدف العام للبرنامج:

تطوير معارف ومهارات المشاركين في مجال الاستيعاب المفاهيمي وبناء اتجاهات إيجابية نحوه كهدف رئيس من أهداف تعليم العلوم.

الأهداف الخاصة:

في نهاية البرنامج التدريبي يكون المتدرب قادراً على:

- إدراك مفهوم الاستيعاب المفاهيمي.
- معرفة خصائص التدريس المبني على الاستيعاب المفاهيمي.
- شرح أهمية الاستيعاب المفاهيمي في تعليم وتعلم العلوم.
- معرفة أبرز معيقات تبني الاستيعاب المفاهيمي كهدف من أهداف تدريس العلوم.
- معرفة متطلبات التحول نحو تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- وضع المتعلم في موقف حقيقي يتطلب الاستيعاب المفاهيمي وتعميق الفهم في العلوم.
- تطبيق بعض الوسائل والأدوات التي تساعد على الاستيعاب المفاهيمي في العلوم.
- شرح وتفسير بعض المفاهيم العلمية في العلوم الطبيعية بغرض إبراز أهمية الاستيعاب المفاهيمي في المحتوى.
- إدراك أهمية التحول في تدريس العلوم من السطحية إلى التعلم المبني على الفهم العميق والاستيعاب الحقيقي للمعرفة.

الفئة المستهدفة:

المدربون المركزيون والمدربات المركزيات والمعلمون والمعلمات في تخصص العلوم الطبيعية.

مدة البرنامج:

٥ أيام × ٥ ساعات تدريبية = ٢٥ ساعة تدريبية.

متطلبات حضور البرنامج:

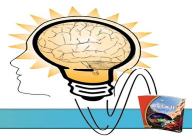
أن يكون المشارك من ضمن الفئة المستهدفة.

المواد والأدوات الأساسية اللازمة للتدريب يومياً
جهاز حاسب ألي
شاشة عرض
جهاز عرض
كاميرا وثائقية
أوراق اللوح القلاب
محرك شرائح
أقلام
فلوماستر بألوان مختلفة
أشرطة لاصقة
أوراق A4
أوراق ملونة
نوته للملاحظات
أقلام رصاص

المواد والأدوات الخاصة بالجلسات التدريبية:

اليوم	الجلسة	المواد / الأدوات / الوسائل	العدد لكل مجموعة	ملاحظات
الأول	١	كتب علوم (كتاب الطالب والمعلم) (ام ف١ ، ٣م ف٢)	٣ من كل نوع لكل مجموعة	
	٢	مجسم الكرة الأرضية والشمس	١ لكل مجموعة	
الثاني	١	كتب علوم (كتاب الطالب والمعلم) (ام ف١ ، ٣م ف٢)	٣ من كل نوع لكل مجموعة	
	٢	كتب علوم (كتاب الطالب والمعلم) (ام ف١ ، ٣م ف٢)	٣ من كل نوع لكل مجموعة	
الثالث	١	كأس شفاف (بايركس) متوسط السعة	٣	عند التطبيق
		خيط بكرة صغير	١	
		ساق تحريك زجاج	١	
		مكعبات ثلج	❖❖	
		أقلام رصاص	٦	
		أقلام فلو ماستر ملون	٤	
		أوراق (A٠) مسطر أو عادي	٣	
		مسطرة طويلة (١ متر)	٣	
	٢	دائرة كهربائية بسيطة (القاطع – البطارية – الأسلاك)	١	
		مشرط	٢	
		وعاء زجاجي شفاف (سعة ٥ لتر) أو بلاستيك شفاف	١	

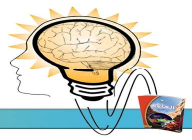
		ترمومتر (من -٢٠ إلى ١١٠ م) ثلج مجروش مكعبات ثلج	٢ كمية كافيه كمية كافية	عند التطبيق
الرابع	١			
	٢	كراس ورق مقوى ملون ٥كراسة أعواد كبريت ٥علبة صمغ ٣ معجون صلصال ٤علب مقص ورق ٢ مشابك ورق علبة صغيرة كتب علوم الصف الرابع -الخامس - السادس – الفصل الدراسي الأول . كتب علوم الصف الثالث المتوسط – الفصل الدراسي الثاني.	لكل مجموعة	
الخامس	٢	مجسم الكرة الأرضية والشمس	١ لكل مجموعة	
		ميزان زنبركي	١	
		أوزان (كتل)	٤	
		مسطرة ٣٠ سم	١	
		ورق رسم بياني	١	



أساليب التدريب المستخدمة في البرنامج التدريبي

تنبع أساليب التدريب من طبيعة المحتوى العلمي والتربوي للبرنامج ، ومتطلبات اكتساب المعرفة والمهارة وتكوين الاتجاه ، حيث يتم التدريب في هذا البرنامج وفق الأساليب التالية التدريبية التالية:

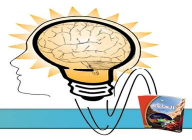
- التجريب والتطبيق العملي (تجارب الطاولة، في الأنشطة التعاونية ، والفردية).
- أساليب التفكير التأملي المبني على الاستدلال العلمي.
- ورش العمل.
- التحليل والتفسير المتعمق للمعرفة العلمية.
- المناقشة والحوار والعصف الذهني.
- العروض التوضيحية.
- العروض التقديمية.
- التمارين والمسائل الرياضية.



تقويم البرنامج التدريبي

يعتبر تقويم البرنامج التدريبي مرحلة هامة جداً لنجاح التدريب والوصول إلى أهدافه وتحديد مدى الجدوى منه، وسيتم تقويم البرنامج التدريبي الحالي لمعرفة مدى فاعليته في إكساب المتدربين والمتدربات للمعارف والمهارات والاتجاهات في مجال الاستيعاب المفاهيمي في مناهج العلوم الطبيعية، كما يلي:

مستوى التقويم	فترة التنفيذ	الأداة المستخدمة	الهدف من التقويم
التفاعل	▪ التفاعل اليومي بعد الجلسات. ▪ بعد الانتهاء من البرنامج مباشرة.	▪ بطاقة تسجيل ملاحظات ▪ استبانه في نهاية البرنامج	قياس رد الفعل الأولى للبرنامج على المتدربين من حيث: الأهداف، والتصميم، الأدوات المستخدمة، المدة الزمنية، فترة التنفيذ، مناسبة المادة العلمية للمتدربين، البيئة التدريبية، المدربين.
التطبيق	عند تنفيذ المتدربين (المدربين المركزيين) التدريب في المناطق والمحافظات	▪ بطاقة ملاحظة	مدى تطبيق المتدربين لما تعلموه في البرنامج عمليا أثناء تنفيذهم للبرامج التدريبية في المناطق والمحافظات التي يدربون فيها



منهاج الحقيبة التدريبية

اليوم	الموضوع	الجلسة	موضوع الجلسة	الزمن
الأول	الاستيعاب المفاهيمي والتمثيل المتعدد للمفاهيم	الأولى	الاستيعاب المفاهيمي (مقدمة ، مفاهيم أساسية وخلفية نظرية)	١٢٠ د
		الثانية	مفاهيم فلكية	١٢٠ د
الثاني	مفاهيم فيزيائية	الأولى	الميكانيكا (القانون الأول لنيوتن)	١٢٠ د
		الثانية	الميكانيكا (القانون الثاني لنيوتن)	١٢٠ د
الثالث	مفاهيم كيميائية	الأولى	الذائبية من الماكرو إلى المايكرو	١٢٠ د
		الثانية	تابع : الذائبية من الماكرو إلى المايكرو	١٢٠ د
الرابع	مفاهيم أحيائية	الأولى	علم الوراثة (مفهوم الجينات)	١٢٠ د
		الثانية	علم الوراثة (الشفرة الوراثية وصنع البروتين)	١٢٠ د
الخامس	مفاهيم فلكية + ورشة عمل تطبيقيه	الأولى	التمثيل المتعدد للمفاهيم	١٢٠ د
		الثانية	الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم التطبيق والمشكلات	١٢٠ د

اليوم التدريبي الأول

الجلسة (الأولى)

الاستيعاب المفاهيمي

(مفاهيم أساسية وخلفية نظرية)

الزمن الكلي للجلسة: **(١٢٠) دقيقة**

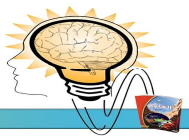
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- إدراك مفهوم الاستيعاب المفاهيمي .
- توضيح أهمية الاستيعاب المفاهيمي في عمليتي تعليم وتعلم العلوم الطبيعية .
- تطبيق خصائص التدريس من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- معرفة أبرز أسباب ومعيقات تدني الاستيعاب المفاهيمي في العلوم

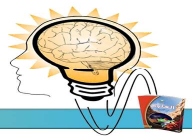
موضوعات الجلسة:

- مفهوم الاستيعاب المفاهيمي.
- الحاجة إلى الاستيعاب المفاهيمي وأهميته في تعليم وتعلم العلوم الطبيعية .
- أسباب تدني الاستيعاب المفاهيمي في العلوم ومعيقاته.
- خصائص التدريس من أجل الاستيعاب المفاهيمي



خطة الجلسة التدريبية الأولى:

م	الإجراءات	الزمن
١	التعارف بين المشاركين والمدرب ، وتوقعات المشاركين حول البرنامج والتعرف على أهداف البرنامج ، وخطة سيره.	١٠ د
٢	تقييم قبلي	٣٠ د
٣	نشاط (١- ١- ١) مفاهيم وتصورات حول الاستيعاب المفاهيمي .	١٥ د
٤	عرض المجموعات والمناقشة	١٠ د
٥	عرض المدرب (مادة علمية للاستيعاب المفاهيمي) مع المناقشة والحوار	٢٥ د
٦	مناقشة حرة : أسباب تدني الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم وآلية التحول نحوه كهدف	٣٠ د
	المجموع	١٢٠ د



نشاط (١-١-١) مفاهيم وتصورات حول الاستيعاب المفاهيمي .

نشاط جماعي – الزمن (١٥ د)

هدف النشاط:تحديد مفهوم الاستيعاب المفاهيمي والتعرف على بعض التصورات والأفكار المرتبطة به .

أخي الكريم: فيما يلي مجموعة من التساؤلات الرئيسة والتي من خلالها يمكن الوقوف على مفهوم الاستيعاب المفاهيمي وأهميته في عمليتي تعليم وتعلم العلوم:

س١ : ماذا يعني مصطلح الاستيعاب المفاهيمي من وجهة نظرك؟

س٢ : ما العلاقة بين الاستيعاب المفاهيمي والتصورات الخاطئة ؟

س٣ : ما مدى تبني المعلمين والمتعلمين للاستيعاب المفاهيمي في عمليتي تعليم وتعلم العلوم الطبيعية؟

س٤ : اذكر حادثة أو موقف تعليمي لمعلم مدرك لأهمية الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم وموقف لمتعلم يتبنى الاستيعاب المفاهيمي أثناء تعلم العلوم؟

س٥ : ما أهمية الاستيعاب المفاهيمي في تعليم وتعلم العلوم من وجهة نظرك؟

س٦ : ما معيقات تبني المعلمين للاستيعاب المفاهيمي عند تدريس العلوم؟

س٧ : هل هناك علاقة بين طرائق واستراتيجيات وأساليب التدريس الفعال من جهة والاستيعاب المفاهيمي من جهة أخرى؟

س٨ : ما أهداف مناهج العلوم المتعلقة بالاستيعاب المفاهيمي؟

س٩ : ما أهداف العلم وغاياته؟

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

- **تأمل جميع الأسئلة السابقة ، وشارك مجموعتك في الإجابة عنها في الزمن المحدد للنشاط.**

ورقة نشاط (١-١-١)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

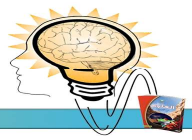
.....

.....

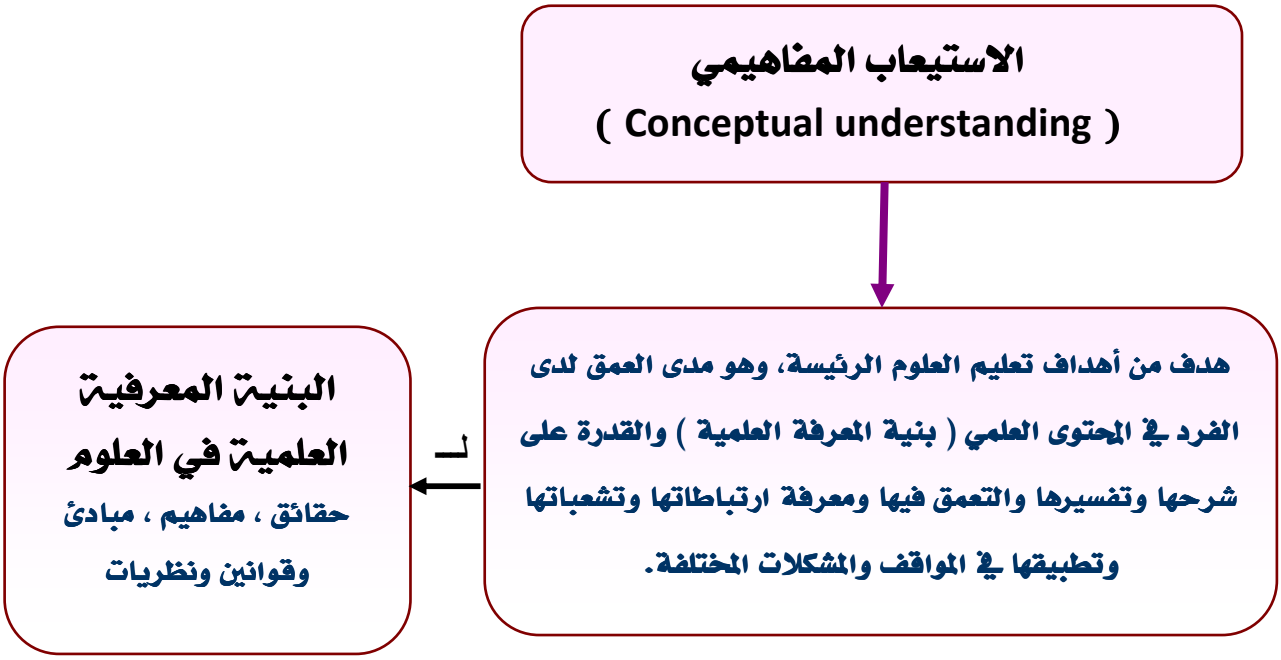
.....

.....

.....



مادة علمية (١-١-١)



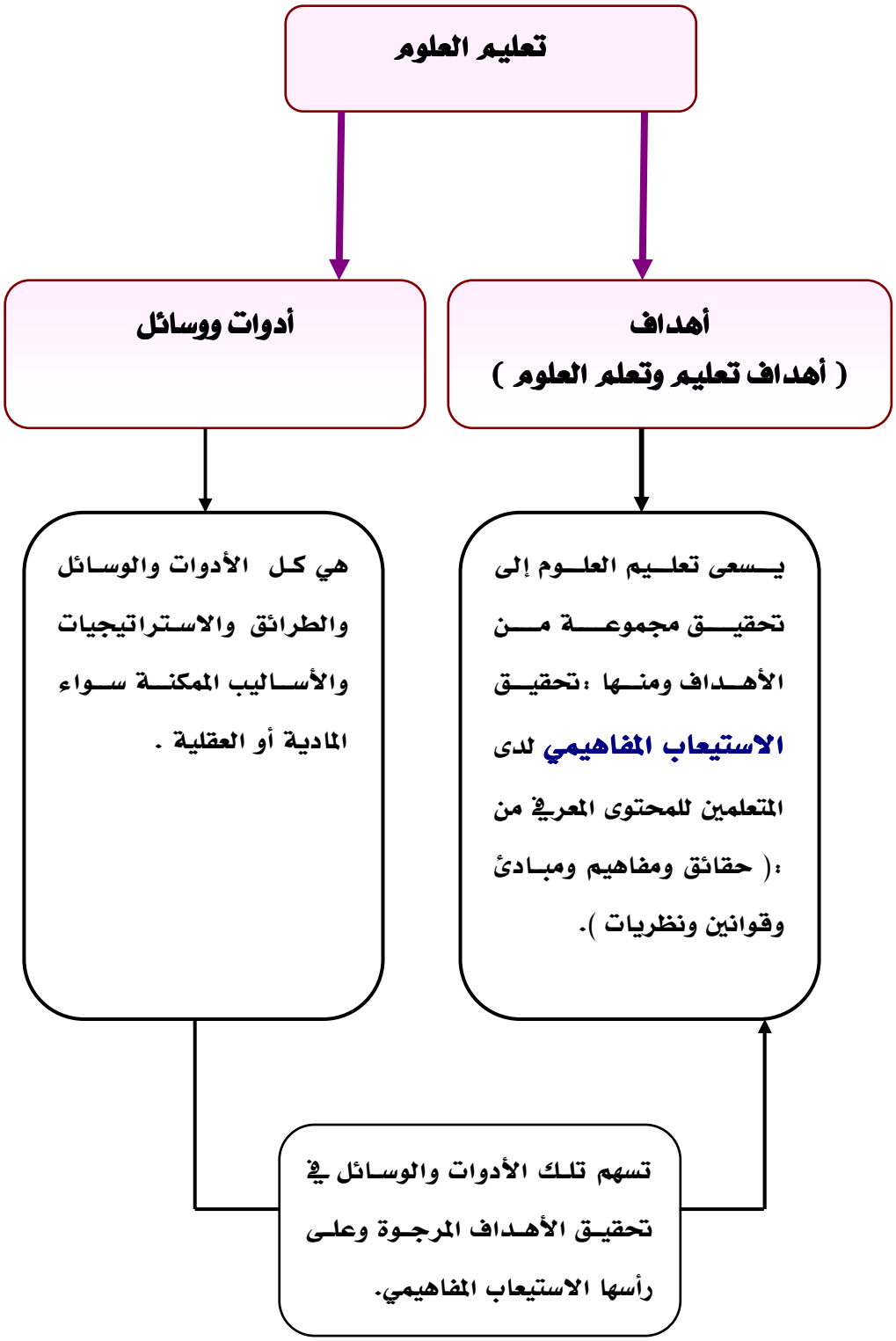
من الشكل السابق نلاحظ بأن الاستيعاب المفاهيمي هو من أبرز أهداف تعليم وتعلم العلوم الطبيعية ، ومتعلق بمدى العمق والفهم الذي يملكه الفرد المتعلم في المحتوى المعرفي (المادة المتعلمة) .

وعلى النقيض من ذلك فإن سوء الفهم وضعف الاستيعاب المفاهيمي في المعرفة العلمية يتفشى لدى المتعلمين عندما تقدم المعرفة العلمية في العلوم (حقائق ، مفاهيم ، قوانين ، مبادئ ، نظريات) على نحو من السطحية والتلقين المبني على الحفظ الصم (تعلم غير ذا معنى) والذي لا يتجاوز معه إدراك المتعلم أكثر من: عدد ، أذكر نص ، وعرّف .....الخ فبالتالي يصبح التعلم واكتساب المعرفة مفتقد للاستيعاب المفاهيمي.

فعندما لا يدرك المتعلم على سبيل المثال أكثر سوى تذكر نص القانون الأول لنيوتن ولكنه غير مستوعب الأفكار العلمية التي يتضمنها القانون و علاقته بالمفاهيم والمبادئ الفيزيائية الأخرى ، ولا يستطيع أن يمارس الشرح والتفسير العلمي والتطبيق الحقيقي للقانون والمفاهيم المتضمنة فيه فإن المتعلم لا يمتلك استيعاب مفاهيمي حقيقي للقانون الأول لنيوتن.

لا شك بأن أسباب مشكلة تدني الاستيعاب المفاهيمي متعددة ولا يمكن حصرها في سبب وحيد ولكن من أبرزها ما هو متعلق بالمعلم نفسه وخاصة فيما يتعلق بعدم اهتمامه

وتركيزه على تدريس العلوم من أجل الفهم العميق وتحقيق الاستيعاب المفاهيمي وذلك بدفع المتعلمين وتشجيعهم نحو التعمق في الفهم العلمي السليم مستخدما شتى ما يملك من المهارات والقدرات العلمية في ذلك.



حيث لكل فرع من فروع المعرفة العلمية طبيعته التي تميزه عن غيره من الفروع (فروع المعرفة الأخرى) ، من حيث أهدافه وغايته ، لذا تدريس أي فرع من فروع المعرفة العلمية ينبغي أن يعكس طبيعة هذا الفرع ويحقق أهدافه وغايته وإلا خرج الدارس له من هذه الدراسة بصورة مشوهة منقوصة عنه ، فتدريس العلوم ينبغي أن يتجه نحو تحقيق غاياتها وأهدافها.

أهداف العلم:

يؤكد الأدب التربوي في مجال التربية العلمية على أن العلم منشط إنساني يسعى إلى تحقيق الأهداف التالية (عليان ، ٢٠١٠ ؛ و عطيو ، ٢٠٠٦):

- **الوصف والتفسير :** وصف الظواهر الطبيعية أو البيولوجية والأحداث تفسيراً علمياً دقيقاً ، والوصول إلى تعميمات تفيد في تفسير ظواهر أخرى.
- **التنبؤ :** العلم لا يقف عند مجرد الوصف أو التفسير العلمي أو الوصول إلى تعميمات لتفسير الظواهر والأحداث ولكن التنبؤ بما حدث في الماضي ويحدث في الحاضر ويمكن أن يحدث في المستقبل.
- **الضبط والتحكم:** قدرة الإنسان على التنبؤ المبني على التفسير العلمي الدقيق يساعده على ضبط الظواهر والتحكم فيها ليتمكن من تيسير حياته وتلافي الأخطار من خلال العلم بعد قدرة الله سبحانه وتعالى.

كما تسعى مناهج العلوم إلى تحقيق جملة من الأهداف وجزء كبير منها مرتبط بالاستيعاب المفاهيمي كهدف رئيس من أهداف مناهج العلوم بل وغاية أيضاً ، ويكون الطالب قادراً على أن:

- يتذوق عمق ومتعة معرفة عالم الطبيعة.
- يفهم ويستخدم المفاهيم والقوانين والمبادئ العلمية الأساسية وعلاقاتها الترابطية.
- يبدي استيعاباً حقيقياً للمفاهيم والمبادئ العلمية الأساسية في علوم الحياة والطبيعة والأرض ويدرك العلاقات البينية التي تربطها ببعضها .
- يشارك بذكاء في الحوارات والنقاشات العامة المفتوحة حول قضايا العلم والتكنولوجيا.
- يظهر فهماً للقوانين والمبادئ الأساسية التي تحكم وتفسر الظواهر الطبيعية.
- يُظهر فهماً وممارسةً للعمليات التي يطبقها العلماء للحصول على المعرفة ولمراجعتها الدائمة.
- يستخدم الاتصال الشفوي والتحريري والتمثيل الرياضي والنمذجة لتوضيح المفاهيم والأفكار العلمية ويكون قادر على تطبيق المعرفة العلمية

مفهوم الاستيعاب المفاهيمي :

إن تعلّم المفاهيم والأفكار والمبادئ العلمية لا يكون بالحفظ والاستظهار دون الوعي العميق والإدراك المحيط لخصائصها ،ودون العلم بكيفية الإفادة منها في مواقف حيوية تطبيقية تظهر جدواها ؛ لذا ازداد الاهتمام في السنوات الأخيرة بتكوين المتعلم المعرفي ، وما يتضمنه من رؤية تصورية صحيحة للأفكار والمعتقدات التي بحوزته(الحربي ، ٢٠١٠).

ويتطلب الفهم العلمي السليم، إدراك العلاقات والروابط المنطقية بين المفاهيم العلمية، وإدراك الأدلة والبراهين التي توظف لإثبات صحة المفهوم (Lawson and Thompson , 1988).

و بالرغم من تعدد وجهات النظر من قبل التربويون والباحثون حول معنى الاستيعاب المفاهيمي ، إلا أنها تدور جميعها حول نفس الأفكار والمعاني، مثل:

الاستيعاب المفاهيمي : هو القدرة على إدراك معنى المفاهيم والمبادئ والأفكار العلمية بعمق معين كما قررها العلماء، وتفسيرها ووضوح أفكارها وتطبيقها في مواقف جديدة.

والاستيعاب المفاهيمي هو درجة أو مدى الفهم العلمي السليم للأفكار والتصورات الذهنية الموجودة في البنية العقلية أي هو البناء العقلي الذي نتج عن إدراك العلاقات أو الصفات المشتركة للمفاهيم أو الظواهر أو الأحداث أو الأشياء (زيتون، ٢٠٠٧ ، ص ٤٨١).

يقول جون ديوي " أن تفهم شيء أو حدث أو موقف ، يعني أن تراه بعلاقاته بالأشياء الأخرى : أن ترى كيف يعمل أو يشتغل والنتائج المترتبة عليه وأسبابه وما يسببه واستخداماته في المواقف المختلفة.والشيء الذي لا معنى له بالنسبة لنا هو شيء لم نفهم علاقاته وأسبابه ومسبباته (ويجنز ومكتاي ، ٥٧).

والاستيعاب المفاهيمي مرتبط بالمحتوى العلمي ومدى العمق والتمكن من فهم مكوناته العلمية من مفاهيم وقوانين ومبادئ ونظريات وأفكار علمية ، ويتوقف مدى العمق المطلوب من المعلم والمتعلم في الاستيعاب المفاهيمي على المرحلة الدراسية والعمرية وعمق الموضوع العلمي المقرر في تلك المرحلة.

أسباب تدني مستوى الاستيعاب المفاهيمي في العلوم:

لا يمكن حصر الأسباب التي تعيق الاستيعاب المفاهيمي أو تسهم في تدنيه في مجال تعليم وتعلم العلوم ، ولكن ذكر التربويون والعاملون في المجال بعض الأسباب ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

❖ ضعف بعض المعلمين في الاستيعاب المفاهيمي لبعض المفاهيم العلمية:

تشير الدراسات والأبحاث في هذا المجال بأنه قد يكون المعلم مصدراً من مصادر سوء الفهم أو الفهم المنقوص لدى الطلاب بما يحمله من تصورات بديلة وضعف في الاستيعاب المفاهيمي حول بعض الظواهر والمفاهيم والمبادئ العلمية ،أو استخدامه لبعض التشبيهات والأمثلة التي تحمل أفكاراً وتصورات بديلة ،أو استخدامه غير الواضح للغة (سليمان ، ٢٠٠٦).

وغالباً ما يشترك المعلمون مع طلابهم في وجود نفس الفهم المنقوص وسوء الفهم للمفاهيم العلمية؛ مما يجعل المعلمين مصدراً من مصادر تكوّن المفاهيم الخاطئة لدى طلابهم (عطيو ، ٢٠٠٦ ؛ و زيتون، ٢٠٠٢).

وعلى سبيل المثال لا الحصر بينت نتائج بعض الدراسات البحثية في المجال عن وجود أنماط المفاهيم المغلوطة لدى معلمي الفيزياء وهذه بدورها تنتقل بشكل مباشر أو غير مباشر من المعلمين إلى طلابهم ، و كشفت الدراسة أن نسبة (٨٢٪) من المعلمين ونسبة (٩٩,٢٪) من طلابهم لديهم تصوّر بديل أو فهم منقوص لمفهوم عملية السقوط الحُرّ وهو: أن الجسم الأكبر في الكتلة يسقط بعجلة أكبر من الجسم الأقل في الكتلة. وهذا لا يتفق مع التصور العلمي السليم لمفهوم السقوط الحُرّ وهو: أن الأجسام الساقطة سقوطاً حُرّاً في مجال الجاذبية الأرضية لها نفس العجلة مهما اختلفت كُتلها. (جنش ، ٢٠٠٦).

❖ التقويم السطحي :

كثيراً من الاختبارات تعزز سوء الفهم ، فالطلاب يحفظون إذا كان التقويم يهتم بالحفظ ويفهمون إذا كان التقويم يهتم بالفهم.

الاختبارات العادية تعطى صورة مضللة عن مستوى الطالب والفهم الحقيقي لدية حيث أثبتت الاختبارات الوطنية في الرياضيات واختبارات التيمز في العلوم أن يوجد فجوة مابين الفهم الظاهري الذي يظهره الطالب في الاختبارات العادية وسوء الفهم الذي يتضح من خلال الاختبارات ذات المحك الحقيقي للاستيعاب المفاهيمي.(جابر، ٢٠٠٣).

❖ تدني مستوى ممارسة العادات العقلية المنتجة ومهارات التفكير الفعال:

أن انخفاض القدرة على الاستيعاب المفاهيمي قد يعزى إلى العادات والمهارات العقلية التي يتبعها التلاميذ، ويؤكد(مارزانو، ١٩٩٨) إلى أن تنمية العادات والمهارات العقلية يساعد في تنظيم المخزون المعرفي للمتعلم، وإدارة أفكاره بفاعلية وتدريبه على تنظيم الموجودات بطريقة جديدة والنظر إلى الأشياء بطريقة غير مألوفة لتنظيم المعارف الموجودة لحل المشكلات .

عليه فإن امتلاك المهارات والعادات العقلية واستخدامها بشكل واعٍ في المواقف التي تتطلب إعادة بناء المعرفة ومعالجتها وربطها بخبراتهم السابقة أمر جوهري لتعميق الفهم لدى الطلاب وإكسابهم المفاهيم العلمية السليمة ليصبح التعلم ذا معنى (مارزانو ، ٢٠٠٤).

لذا ازداد الاهتمام بموضوع التفكير ومهاراته ؛ لبناء وتنشيط الإمكانات المتاحة في العقل البشري، وإبعاد المتعلمين عن السطحية والمباشرة والتلقائية وسذاجة الأفكار ،وجعلهم منطقيين في تفكيرهم ، يجمعون المعلومات ، ويمحصونها ، ويراجعون المقدمات، ويدربون أذهانهم على التحليل والتقويم السليم ، ويتبعون خطوات مدروسة في دراسة أية ظاهرة علمية قبل الحكم عليها (ستانلي وآخرون ،٢٠٠٢).

❖ طرق التدريس التقليدية:

عند الاعتماد على تدريس العلوم بالطرق التقليدية المتمركزة حول المعلم والتي تصب في التلقين والتحفيظ الصم من قبل المعلم للمتعلم والتي تكون نتائجها القطعية هي الفهم الظاهري أو سوء الفهم.

وتلعب استراتيجيات التدريس دور أساسي في إكساب المتعلمين الأفكار والمفاهيم العلمية السلمية وربطها ببيئة المتعلم لتسهيل إدراكها ، إلا أن بعض استراتيجيات التدريس قد تسهم في تكوين سوء الفهم والفهم المنقوص لدى المتعلمين ، وتكسبهم أفكاراً غير سليمة علمياً حول المفاهيم العلمية والظواهر الطبيعية (السليم ، ٢٠٠٤ ؛ و سليمان ،٢٠٠٦ ؛ و امبوسعيدي والبلوشي ، ٢٠٠٩).

وتُعد استراتيجيات التدريس التي تجعل مهمة المعلم تكمن في نقل المعلومات إلى عقل المتعلم و تقديم مجموعة من التعزيزات بغرض الحصول على استجابة محددة؛ غير ناجحة إذا كان هدف التدريس هو الفهم وإعداد المتعلمين لتطبيق ما تعلموه ،حيث لا تسهم تلك الطرق في الارتقاء بمستوى المتعلم إلى الفهم العلمي العميق وتطبيقه، وبالتالي ليست فاعلة في رفع مستوى

الاستيعاب المفاهيمي لدى المتعلمين بل تكون سبباً في الفهم المغلوط . (Trowbridge et.al, 2000؛ و عبدة ، ٢٠٠٠).

❖ التركيز على الكم المعرفي مقابل المفاهيم

يعد التركيز على الكم المعرفي ومحاولة تقديم معلومات الكتاب من الغلاف إلى الغلاف بكل مكوناتها وأطيافها عامل من العوامل التي تعيق المعلمين في تبني التدريس من أجل الفهم ، حيث أن المعلم يستهلك الوقت في محاولة تغطيه المنهج وتحفيظ الطلاب أكبر كمية ممكنة من المعلومات ، ومما يعزز هذا التوجه هو الاختبارات التي تركز على قياس مدى حفظ الطالب للمعرفة وكمية المعلومات المخزنة في ذهنه دون النظر إلى قضية الاستيعاب والفهم الحقيقي للمعرفة.

❖ التبسيط الزائد للأهداف التعليمية وتجزئتها:

تبسيط الأهداف وتجزئتها بصورة مفرطة يعود بالسلبية على التعلم ويفقد المادة قيمتها ويقود إلى التدريس المبني على الحفظ والتلقين الذي بدوره لا يعزز استخدام القدرات العقلية بفاعلية.

وذكر (بلوم) وأن تجزئة (تفتيت) الأهداف التربوية التعليمية بحيث تكون في النهاية أجزاء صغيرة جداً (أهداف سلوكية) لا تؤدي إلى الهدف الأوفى أو المرغوب من الموقف التعليمي التعلمي ، يعد خطراً حقيقاً (بنجامين وآخرون ، ١٩٨٥ م).

وأن تفتيت الهدف إلى أجزاء صغيرة جداً يؤدي إلى تحويل العملية التعليمية التعلمية إلى مجرد تنظيم مجموعة من المعارف ونقلها (حشوها في ذهن الطالب). وبالتالي فقدان الاستيعاب المفاهيمي .

متطلبات التحول إلى التعليم من أجل الاستيعاب المفاهيمي في العلوم

❖ المفاهيم مقابل المحتوى:

ينبغي التركيز على المفاهيم والأفكار والمبادئ العلمية والتقليل من التركيز على الكم المعرفي ومحاولة تغطية المنهج بكل جزئياته فهذه مشكلة كبيرة وتقدم لنا منتجات ذات فهم ناقص ومغلوط أو بدون فهم ، والعلم يهدف إلى فهم المعرفة والتركيز على العمليات المفاهيمية والعقلية والاستيعاب المفاهيمي ، حيث أن خمول الفكر يلازم التعلم القائم على الحفظ الصم للحقائق العلمية والقوانين والنظريات والدلالات اللفظية للمفاهيم العلمية دون التركيز على الاستيعاب المفاهيمي لمضمونها وفهمها وتطبيقها في مواقف حقيقية.

واتجهت التربية العلمية إلى ضرورة التركيز على تعلم المفاهيم العلمية واستيعاب دلالاتها اللفظية؛لأنها اللبنات الأساسية لأي علم ، وهدفاً رئيسياً من أهداف تدريس العلوم ، واللغة المصطلحية التي يتفاهم بها أرباب هذا التخصص ، وبالرغم من أهمية المفاهيم العلمية في تعلم العلوم تشير الدراسات والبحوث في التربية العلمية إلى وجود صعوبات في تعليمها وتعلمها ، إذ يأتي الطلاب إلى غرفة الصف وهم يحملون في أذهانهم العديد من المفاهيم التي لا تتفق مع المعرفة المقبولة في الأوساط العلمية والتفسير العلمي الذي قرره العلماء (خطابية ، ٢٠٠٥).

حيث تعتبر المفاهيم هي الأهداف المرغوب من الطلاب فهمها واستيعابها وإتقان تعلمها من خلال المحتوي الذي بدوره يكون وسيط لتعلم المفاهيم العلمية وذلك من خلال الأدوات التي بني عليها المنهج.

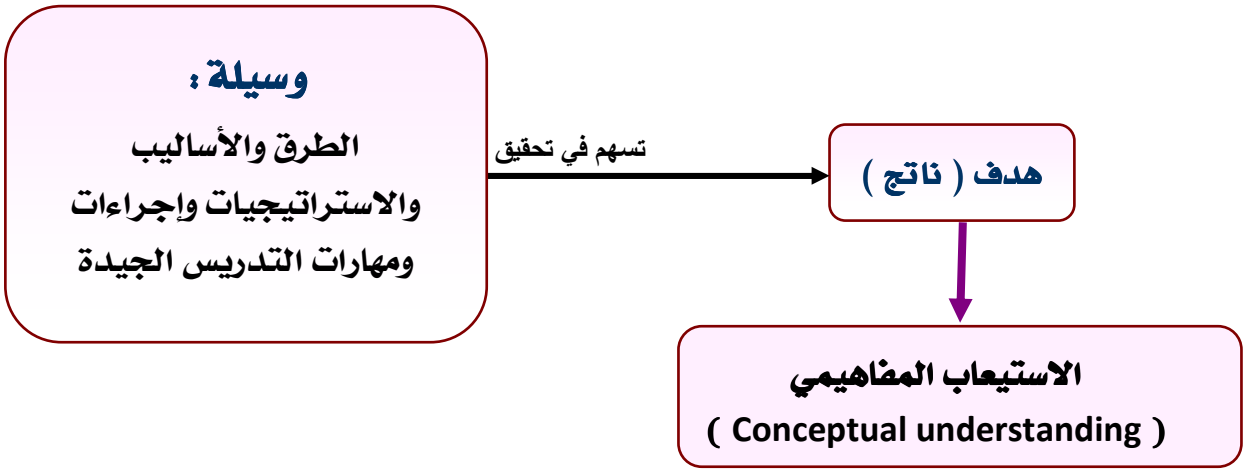
❖ النتائج والأهداف مقابل الوسيلة(المحتوى يقود الطرائق والأساليب)

تركيز المعلم على الوسائل بكل مكوناتها وما تحتويه من طرق وأساليب تدريس واستراتيجيات قد يجعل المعلم يغفل عن النتيجة المرغوبة (تحقيق الاستيعاب المفاهيمي) وذلك بسبب محاولة إبراز نجاحه في تنفيذ الطرق والأساليب والاستراتيجيات وهذا جيد أن حصل بسببه استيعاب مفاهيمي وإلا فلا قيمة لهذه الطرق والاستراتيجيات بحد ذاتها ، حيث أن نجاح المعلم في تنفيذها لا يعني بالضرورة أن الطلاب تعلموا ، أي ليس دليل على أن التعلم قد حدث بالفعل ولكن تعلم الطلاب (حدوث الاستيعاب المفاهيمي) دليل على نجاح الطرق والأساليب (الإجراءات التي تمت ممارستها) .

فالتفريق بين ماهو وسيلة وما هو غاية من العوامل التي تساعد على تبني الاستيعاب المفاهيمي وتحسنه.

والاستيعاب المفاهيمي لا شك بأنه هدف يحتاج إلى وسائل لتحقيقه فالطرق والمهارات والاستراتيجيات هي وسائل تسهم في تحقيق الاستيعاب المفاهيمي، حيث أن للطرق الفاعلة في تدريس العلوم قدرة وفاعلية في تحقيق الاستيعاب المفاهيمي وتعميق الفهم العلمي لدى المتعلم في حال تمكنة من الفهم الحقيقي والعميق للمبحث الذي يدرسه.

والشكل التالي لتبسيط المفاهيم السابقة.



❖ الفهم العميق مقابل السطحية والتلقين:

تشير الدراسات والبحوث في مجال التربية العلمية إلى أن تعليم وتعلم العلوم لا يسير في الاتجاه الصحيح ، حيث فشلت اتجاهات تدريس العلوم في بلوغ فهم مطلق صحيح للمفاهيم العلمية المختلفة فهماً عميقاً ذا معنى ، ولذلك فإن الطلاب لا يبدو عليهم في كثير من الأحيان أنهم قد فهموا المفاهيم العلمية التي سبق وأن درسوها (خطابية ، ٢٠٠٥).

حيث أن الفهم العلمي للمفاهيم العلمية لا يتأتى عن طريق الحفظ الصم بل يحصل عن طريق فهم المفاهيم الأساسية ومدلولاتها اللفظية من وجهة نظر علمية، ومن خلال تبني فلسفة تعليم وتعلم العلوم من أجل الفهم العميق وذي المعنى للمحتوى المعرفي.

وعندما يتبنى معلمي العلوم الاتجاه الذي ينادي بالتدريس والعلم من أجل الفهم والبعد عن النظر إلى العلوم على أنها مجموعة من المعارف والمعلومات تحفظ وتسمع في الامتحانات فإن وضع تعليم العلوم سيحصد الأهداف التي يسعى من أجلها.

❖ التقويم من أجل الفهم ورفع حاجز القفز:

طريقة التقييم عامل مهم في عملية التعلم فالطلاب يحفظون إذا كان تقييمهم يهتم بالحفظ ويفهمون إذا كان تقييمهم يهتم بالفهم ، فالاختبارات المعمول بها غالباً تقيس قدرة المتعلم على الحفظ الصم ولا يقيس الفهم العميق والقدرة على البحث والتفكير وحل المشكلات والتطبيق الحقيقي للمعرفة. كما أشارت بعض الدراسات البحثية في مجال التربية العلمية إلى ضرورة استخدام التقويم المناسب والذي يقيس الفهم ، والبعد عن الاختبارات التي تركز على الحفظ وكمية المعلومات التي في ذهن الطالب نظراً لما لها من أثر سلبي تجاه التعلم وتكوين سوء الفهم والفهم المنقوص لدى المتعلمين (القيسي ، ٢٠٠٠).

وحان الوقت إلى أن تكون أساليب التقويم المتبعة في المدارس معتمدة على قياس الفهم والاستيعاب المفاهيمي الحقيقي من خلال رفع حواجز القفز (معايير التقييم) وبناء الاختبارات لتعزيز التعلم من أجل الاستيعاب المفاهيمي الحقيقي وليس التعلم السطحي الظاهري الذي يعتبر أن المقياس الحقيقي لتفوق الطالب هو كمية المعلومات التي يمكن أن يتذكرها عندما يطلب منه ذلك

❖ ربط العلم بالحياة والتقنية:

النفعية: أي أن المحتوى العلمي والمفاهيم تكون ذات معنى لدى المتعلم عندما تلامس منفعة حقيقة للمتعلم ويستطيع استخدامها في حل المشكلات وتفسير الظواهر الطبيعية . ومنهاج العلوم من أهم واجباته أن يحضر الطلاب للعمل كمواطنين مطلعين ويتعاملون بشكل مسؤول مع المسائل الاجتماعية والتقنية ، والسبيل إلى ذلك تزويد الطلاب بفرص لتطوير مقدرة اكبر لفهم تأثير العلوم في المسائل الاجتماعية ، والقدرة على التفاعل الشخصي مع المحيط والاستهلاكية والمسؤولية واحترام النظام البيئي والذوق العام.

بالإضافة إلى أن العلوم وناتجها التقنية بينهما تفاعل وتبادل ، فعلى الطلاب فهم واستيعاب هذه العلاقة ، والتعرف على واقعها وتأثيرها على مستقبل المجتمع. هذا كله يؤدي أو يسهم في الفهم الحقيقي والاستيعاب المفاهيمي للمفاهيم العلمية في العلوم.

❖ توجه ودعم النظام التعليمي للتدريس والتعلم من أجل الفهم:

النظام التعليمي هو الجهة الرسمية المنوط بها مسؤولية سن القوانين والأنظمة والتشريعات والمعايير التي توجة سير العملية التعليمة التعلمية، فلابد لهذه الجهة أن تتبنى وتدعم كل ما يؤدي إلى تبني التدريس من اجل الاستيعاب المفاهيمي والتعلم من أجل الفهم العميق للمعرفة وذلك من خلال الاستفادة من نتائج الأبحاث ورأي العلماء والمختصين في هذا الشأن.

مادة علمية إثرائية (١-١-١)

تصنيف "ويجنز وماكتاي" لمظاهر الفهم الستة:

حدد ويجنز وماكتاي عام ١٩٩٨ ما يسمى بالمظاهر الستة للفهم Facets of understanding حيث قدما ستة مظاهر أساسية للاستيعاب المفاهيمي، تصف مستويات الفهم المتعمق للمتعلم ، وهي :(جابر، ٢٠٠٣) و (الحصان، ٢٠٠٧)، (ويجنز و مكتاي، ٢٠٠٨).

الشرح (Explaining): أي نقدم أوصافاً متقنة ومدعمة ومسوغة للظواهر والحقائق والبيانات.والفهم هنا ليس مجرد المعرفة بل معرفة السبب والطريقة . وكما يشرح ديوى عام (١٩٣٣) هو أن تفهم شيئا أي أن ترى علاقاته بأشياء أخرى و تلاحظ كيف يعمل ويؤدى وظيفته. وفهم الطالب هنا ليس الإجابة الصحيحة ولكن شرح كيف توصل إلى هذه الإجابة ولماذا هي صحيحة . وأفضل طرق التدريس لتنمية هذا النمط من الفهم هي استخدام استراتيجية الأسئلة التى تبدأ بالحرف W(what – where- when-why- who) .

التفسير (Interpreting): نحكي قصصاً ذات معنى ونقدم ترجمات سليمة للحقائق والمعارف ونربطها بأحداث وأشخاص واقعية بحيث تصبح مقنعة ، ونوفر بعدا تاريخياً أو شخصياً للأفكار والأحداث ، ونجعلها شخصية أو متاحة وفي المتناول عن طريق الصور والحكايات والنوادر والمماثلات والنماذج.فالطالب الذي لدية هذا الفهم يستطيع أن يوضح مغزى الحديث ويكشف أهمية الفكرة ويدرك المعنى الأصلي الذي يقصده الراوي ، أي يقرا مابين السطور . وأكثر الطرق التدريسية التي يمكن أن تساعد في تنمية هذا النمط هي المناقشة مع ملاحظة التغذية الراجعة التي تسهم في استمرارية التفكير والمناقشة.

التطبيق(Applying): أي نستخدم على نحو فعال ما نعرفه في السياقات المختلفة ، والأوضاع الجديدة ، وأن نعدل المعارف ونكيفها للتعامل معها في الواقع. وهنا تتفق مع الفكر البرجماتي (فكر الممارسة) أي ممارسة فعلية للمعرفة بمعنى تحويل المعارف إلى واقع عملي ملموس، والتعرض لمشكلات الواقع وعلاجها.

اتخاذ المنظور (Perspective): نرى ونسمع وجهات النظر عن طريق عيون وآذان ناقدة لنرى الصورة الكبيرة." أي نقدم وجهة نظر نقدية" : ويرى(مارزانو وآخرون ، ١٩٩٨) انه عندما يناقش التلاميذ ما لديهم من وجهات نظر مع زملائهم تنمو لديهم مهارة الاستقصاء وتتاح لهم فرص لإعادة النظر في سلوكهم وأفكارهم ، ولكي يمارسوا عملية تحليل المنظور

بفاعلية لا بد أن يقوموا بتحليل قيمهم ، وهذا يساعدهم على فهم نظم قيمية مختلفة.وهذا النمط من الفهم هو السبيل للإبداع والابتكار في كل المجالات حيث يتخلى الطالب عن المسلمات والمضامين الغير مقنعة .

المشاركة الوجدانية (التعاطف / التفهم) Empathy: أن يجد التلميذ قيمة فيما يعتبره الآخرين شاذا ، غريبا وغير معقول، ويدركه على نحو حساس على أساس الخبرة المباشرة السابقة.ويتضمن المقدرة على الدخول في أحاسيس وعالم الآخرين ، بهدف معرفة العالم من وجه نظر شخص آخر والتخلي عن ردود الأفعال الخاصة والتعامل بردود أفعال الآخرين والثقافات الأخرى وتحليلها . فمن عادات العقل المنتجة أن يكون الفرد حساسا لمشاعر الآخرين ومتفهماً لمستوى معرفتهم(كوستا وكاليك، ٢٠٠٣).

المعرفة عن الذات (Self – knowledge): يدرك الأسلوب الشخصي والتعصبات، والإسقاطات وعادات العقل التي تشكل فهمنا وتعوقه، أي نكون على وعي بما لا نفهمه ولماذا يكون الفهم صعباً.وكيف يمكن أن يفهم ، ويستطيع أن يقيم ذاته بدقة وينظمها بفاعلية ، ويتقبل التغذية الراجعة والنقد. ولتنمية هذا المظهر يمكن أن تستخدم طريقة التفكير في التفكير، وأساليب التقويم الذاتي والاهتمام بها كطريقة تدريس وليس فقط كطريقة تقويم.

وتشير جوانب الفهم الستة أنها مختلفة ولكنها في واقع الأمر متصلة ، وأشارت (الشافعي، ٢٠٠٥) انه إذا تداخلت مظاهر الفهم الستة تحت ظروف مثالية فإنها سوف تحقق التكامل في الفهم الحقيقي وليس الفهم الظاهري.

الجلسة (الثانية)

المفاهيم الفلكية

الفصول الأربعة

الزمن الكلي للجلسة: (١٢٠) دقيقة

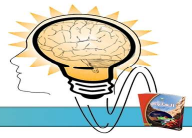
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادراً على:

- تحديد أسباب حدوث الفصول الأربعة.
- استيعاب المفاهيم العلمية المرتبطة بحدوث الفصول الأربعة.
- استيعاب حدوث الفصول الأربعة.

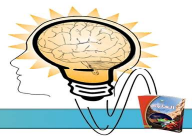
موضوعات الجلسة:

- أسباب حدوث الفصول الأربعة.
- دوران الأرض.
- ميل محور الأرض.
- السنة والسنة الكبيسة.
- النصف الشمالي والجنوبي من الكرة الأرضية.
- خطوط العرض.
- بعد الأرض عن الشمس.
- زاوية سقوط الأشعة.



خطة الجلسة التدريبية الثانية

م	الإجراءات	الزمن
١	عرض المدرب	١٠ د
٢	نشاط (١- ٢- ١)	٣٠ د
٣	عرض المتدربين والمناقشة	٤٠ د
٤	عرض المدرب	٤٠ د
	المجموع	١٢٠ د



نشاط (١-٢-١) الفصول الأربعة

الزمن: (٣٠ د)

الهدف من النشاط: الاستيعاب المفاهيمي للفصول الأربعة وسبب حدوثها

أسلوب التنفيذ: جماعي

المطلوب:

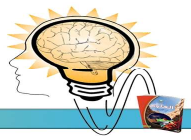
أخي الكريم:

إن استيعاب المتعلمين لأسباب حدوث الفصول الأربعة يتطلب استيعابهم لمجموعة من المفاهيم العلمية. بالتعاون مع زملائك ومستفيداً من نموذج الكرة الأرضية والكشاف، ومن خلال خبراتكم:

- حدد أسباب حدوث الفصول الأربعة.
- ما المفاهيم العلمية المرتبطة بحدوث الفصول الأربعة.
- ما المفاهيم البديلة لدى المتعلمين حول هذه المفاهيم؟ وكيف يمكن معالجتها؟

إجراءات تنفيذ النشاط:

- يوزع المدرب ورقة النشاط ١- ٢- ١ على المجموعات.
- تنفذ المجموعات النشاط في الوقت المحدد.
- تعرض المجموعة نتائج عملها أمام الجميع.
- يناقش المدرب المجموعات في أبرز النقاط.



ورقة النشاط (١ – ٢ – ١)

- أسباب حدوث الفصول الأربعة:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- المفاهيم العلمية المرتبطة بحدوث الفصول الأربعة:

.....

.....

.....

.....

.....

- المفاهيم البديلة لدى المتعلمين حول هذه المفاهيم العلمية، وطرق معالجتها:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

المادة العلمية (١-٢-١)

يلاحظ الطالب من مرحلة مبكرة في حياته تغير فصول العام. وبشكل واضح يلاحظ فصلي الصيف والشتاء، مع ما يميز كل فصل من فصول السنة الأربعة في درجة الحرارة وأنواع الفواكه المتوفرة، ووقت زراعة النباتات والأشجار...

ولاستيعاب الطالب أسباب حدوث الفصول الأربعة؛ لا بد وأن تتوفر لديه مفاهيم واضحة حول مجموعة من المفاهيم العلمية:

- أسباب حدوث الفصول الأربعة.
- خصائص كل فصل منها وميزاته.
- دوران الأرض حول محورها وحول الشمس.
- السنة لماذا هي ٣٦٥,٢٥ يوم ، والسنة الكبيسة ٣٦٦ يوما؟
- بعد الأرض عن الشمس وهل هو ثابت أو متغير طوال العام؟
- الجزء الشمالي والجزء الجنوبي من الكرة الأرضية وعلاقة ذلك بالشمس وتأثيره على الفصول الأربعة.
- مدار السرطان ومدار الجدي وخط الاستواء، وأهميتهم في تحديد الفصول الأربعة. وموقع كل منهما في خطوط العرض للكرة الأرضية.
- زاوية سقوط أشعة الشمس.

ويتعلق بهذه المفاهيم العلمية مجموعة من المفاهيم البديلة، والتي دلت العديد من الدراسات على وجودها.

ويهدف هذا النشاط إلى التعرف أيضاً على هذه المفاهيم البديلة وكيف يمكن أن تقدم المفاهيم العلمية الصحيحة بحيث يمكن الكشف والمعالجة للمفاهيم البديلة، ومن ثم طريقة تقويم هذه المفاهيم ومدى استيعاب الطلاب لها.

اليوم التدريبي الثاني

الجلسة (الأولى)

الاستيعاب المفاهيمي في العلوم الفيزيائية

مفاهيم في الميكانيكا

(القانون الأول لنيوتن)

الزمن الكلي للجلسة : **(١٢٠) دقيقة**

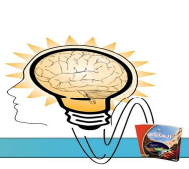
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- إدراك مفهوم تعليم موضوعات العلوم (القانون الأول لنيوتن) من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- توضيح أهمية الاستيعاب المفاهيمي في عمليتي تعليم وتعلم العلوم الطبيعية من خلال الشرح والتفسير المتعمق للمفاهيم
- تطبيق خصائص التدريس من أجل الاستيعاب المفاهيمي على بعض مفاهيم العلوم .

موضوعات الجلسة:

- الاتزان (الحركي ، والسكوني).
- القصور الذاتي.
- الحركة المنتظمة.



خطة الجلسة التدريبية:

م	الإجراءات	الزمن
١	عرض المدرب : مقدمة– الاستيعاب المفاهيمي للعلوم الفيزيائية	٢٠ د
٢	حل التمارين (من ١ – إلى ٥) - فردي	١٥ د
٣	مناقشة علمية متعمقة للمفاهيم والأفكار الفيزيائية في التمارين (من ١ – إلى ٥).	٤٥ د
٤	مناقشة مفاهيم وأفكار علمية – منظم بياني (١) ومنظم بياني (٢)	٤٠ د
	المجموع	١٢٠ د

مقدمة : الاستيعاب المفاهيمي في العلوم الفيزيائية من واقع البحوث والدراسات:

الناظر إلى تعليم وتعلم العلوم الفيزيائية في مراحل التعليم يجد أنه تعتريه بعض الصعوبات والمشكلات ، ومن أهمها سوء الفهم ، والفهم المنقوص الذي يحمله الطلاب في أذهانهم حول بعض المفاهيم والأفكار الفيزيائية ولا يتسق مع الفهم والتفسير العلمي السليم.

إن الفهم الفيزيائي العميق لا يتأتى عن طريق الحفظ الصم للمفاهيم والحقائق والقوانين الفيزيائية بل عن طريق فهم واستيعاب المفاهيم الأساسية ومدلولاتها اللفظية من وجهة نظر فيزيائية بحته، وعلاقتها مع المفاهيم الأخرى،وتكوين معنى وعلاقات وترابطات وتفسير وتعليل حقيقي ومتعمق للحقائق والمفاهيم والأفكار العلمية ونقل المعرفة إلى مشكلات ومواقف أخرى.

وأشارت العديد من الدراسات والبحوث التربوية في مجال تعليم العلوم الطبيعية إلى أن الطلاب ينقصهم الفهم العلمي العميق والسليم للمفاهيم والأفكار الفيزيائية بل ويحملون أيضاً فهم خاطئ حول بعض الظواهر الطبيعية والمفاهيم العلمية لا يتفق مع التفسيرات العلمية السليمة ، وأن مجال الفيزياء بفروعه المختلفة استحوذ على العدد الأكبر من الفهم المنقوص والخاطئ من بين مواد العلوم الطبيعية الأخرى وربما يعود هذا إلى ما تتميز به الفيزياء من تجريد عالٍ في مفاهيمها (المصري ، ١٩٨٦ ؛ و Oliva ، 1999 ؛ والقيسي ، ٢٠٠٠ ؛ و الفقيري ، ٢٠٠٢ ؛ و الراشد ، ٢٠٠٢ ؛و Rebello et.al , 2005 ؛ و جنش ، ٢٠٠٦ ؛ و سليمان ، ٢٠٠٧ ؛ و Kara ، 2007).

وأصبح سوء الفهم العلمي (الفهم الخاطئ ووجود المفاهيم البديلة) للمفاهيم والأفكار العلمية في العلوم الفيزيائية واقعاً ملموساً يتواجد بين الطلاب ومعلميهم على حد سواء (Tan,1999).

و يعود سوء الفهم العلمي أو النقص في الاستيعاب المفاهيمي إلى أسباب عديدة ومنها تعليم وتعلم العلوم الفيزيائية والعلوم بشكل عام المعتمد على الحفظ الصم والتلقين دون التركيز على الاستيعاب العميق للمفاهيم العلمية وتطبيقاتها المختلفة ، وربط تلك التطبيقات بالحياة اليومية للطالب.

دور مداخل الوحدات والفصول والدروس في دعم الاستيعاب المفاهيمي

- للمداخل أهمية كبيرة في تدريس العلوم من أجل دعم وتعزيز الاستيعاب المفاهيمي وذلك من خلال:

- توضيح أهداف التعلم للمتعلمين.
- تعميق الأفكار العامة والرئيسة للموضوعات المتعلمة لدى المتعلمين.
- تقديم المنظمات المتقدمة التي توضح الترابط المنطقي بين المفاهيم.
- حفز المتعلمين نحو التركيز على التعلم والسعي الحثيث من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- إدراك المتعلمين لأهمية الموضوع وأهمية تعلمه.
- طرح الأسئلة المتعمقة التي تثير تفكير المتعلمين نحو أهمية الاستيعاب المفاهيمي للموضوع.
- معرفة مدى الفهم المنقوص والوقوف على التصورات البديلة حول المفاهيم العلمية المراد تعلمها.

في ما يلي مجموعة من التمارين متعلقة بالقانون الأول لنيوتن في موضوعات العلوم الفيزيائية للصف الأول المتوسط ف١ :..... (١٥ د)

التمرين (١)

تأمل الأشكال التالية وحدد أيهما مثال على الجسم المتزن ، وحدد نوع اتزانه مفسراً إجابتك علمياً؟

- **الحالة الأولى:** صندوق حديد موضوع على الأرض.

صندوق الحديد مثال لجسم : متزن ☐ - غير متزن ☐

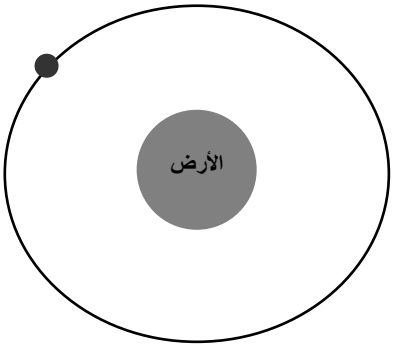
- نوع الاتزان إن وجد ..... والسبب في ذلك (التفسير العلمي)

.....

.....

.....

. **الحالة الثانية:** دوران القمر حول الأرض



دوران القمر مثال لجسم : متزن ☐ - غير متزن ☐

- نوع الاتزان إن وجد ..... والسبب في ذلك (التفسير العلمي)

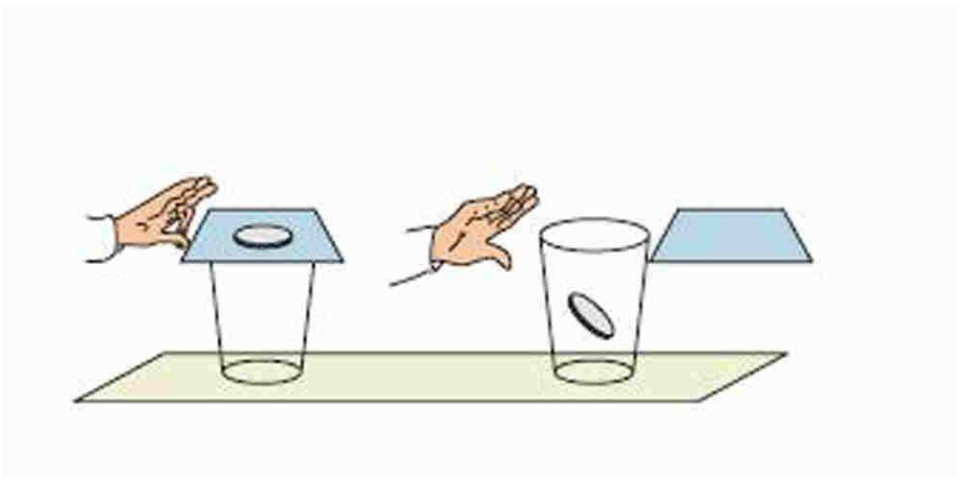
.....

.....

.....

التمرين (٢):

أولاً: شاهد العرض العملي (مقطع قصير) ، ثم نفذ التجربة العلمية التالية (كما هو موضح بالرسم) وصف ما يحدث ثم بناء على الملاحظة الموجهة في الحالتين فسر من منظور علمي مفهوم القصور الذاتي وما علاقته بالقانون الأول لنيوتن؟



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التمرين (٣):

في الشكل التالي:

كرة ملساء على لوح أملس دفعت بواسطة اليد باتجاه اليمين من النقطة (أ) مرورا بالنقطة (ب) و (ج). إن القوى المؤثرة عليها لحظة مرورها عند النقطة (ب)

ج ب أ

١. قوة دفع اليد.

٢. قوة دفع اليد وقوة الاحتكاك.

٣. قوة الاحتكاك

٤. لا توجد قوة

التفسير العلمي:.....

.....

.....

التمرين (٤)

ناقش العبارة التالية :

- السرعة (الحركة) ليست دليل على وجود قوة محصلة مؤثرة على الجسم المتحرك.

.....

.....

.....

التمرين (٥):

فسر علمياً مفهوم " الحركة المنتظمة " ، وأذكر مثال عليها ؟

.....

.....

.....

القانون الأول لنيوتن : مناقشة مفاهيم وأفكار علمية:

- تأمل القانون الأول لنيوتن كما هو موضح في كتاب الطالب ؟

القانون الأول لنيوتن

لو أنك دفعت كتابًا على سطح الطاولة أو على أرض الغرفة، فإنه ينزلق ثم لا يلبث أن يتوقف. وكذلك لو ضربت كرة الجولف فإنها تصطدم بالأرض وتتدحرج ثم لا تلبث أن تتوقف. ويبدو أن أي جسم تحرّكه يتوقف بعد فترة. ربما تستنتج من ذلك أنه يلزم أن تؤثر بقوة وبصورة مستمرة في أي جسم نريد أن يستمر في حركته. في الواقع إن هذا الاستنتاج غير صحيح.

أدرك نيوتن، وقبله مجموعة من العلماء، أنه يمكن لجسم ما أن يتحرك دون أن تؤثر عليه قوة محصلة. ينص القانون الأول لنيوتن على أن **الجسم المتحرك لا يغير حركته ما لم تؤثر عليه قوة غير متزنة**. ولذلك فإن جسماً ساكناً، ككتاب فوق الطاولة، سوف يستمر كذلك ما لم تؤثر عليه قوة تدفعه أو تسحبه.

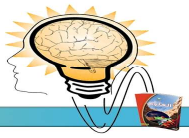
إذا دفعت كتابا على الطاولة فإنه ينزلق ثم يتوقف، لكن ماذا يحدث لو أن هناك جسماً متحركا، مثل كرة قذفتها نحو شخص آخر؟ حسب قانون نيوتن فإنها ستستمر في حركتها إلا إذا أثرت عليها قوة محصلة، هذا يعني أن هناك قوة يجب أن تعمل لتزيد سرعة الكرة أو تبطئها أو تغير اتجاه حركتها. وبتعبير آخر، فإنَّ الكرة المتحركة في **الشكل ٨** سوف تستمر في حركتها في خط مستقيم وبسرعة ثابتة مالم تخضع لقوة غير متزنة تؤثر عليها.

- كيف يتعلم المتعلم القانون الأول لنيوتن ، هل يحفظ النص مثلاً ؟ أم يستوعب المفاهيم والمبادئ والأفكار العلمية المتضمنة في النص ويفهمها فهماً يجعله قادر على التعبير عن القانون بلغته الخاصة وتطبيقه في مواقف متعددة؟
- ما المفاهيم التي ينبغي أن يستوعبها المتعلم كي يتحقق الاستيعاب المفاهيمي لديه للقانون الأول لنيوتن ؟ وما المتطلبات التي ينبغي أن تتوفر لدى المعلم كي يسهم في تحقيقي الاستيعاب المفاهيمي المنشود.؟

منظم بياني (١) : مفاهيم وأفكار القانون الأول لنيوتن

القانون	القوة المحصلة المؤثرة	التسارع واتجاهه	الحركة
القانون الأول لنيوتن			

منظم بياني (٢): خارطة مفاهيم: ارسم خارطة مفاهيم تبرز المفاهيم والأفكار العلمية المتضمنة في القانون الأول لنيوتن وترابطها المنطقي والعلاقة بينها؟



الجلسة (الثانية)

الاستيعاب المفاهيمي في العلوم الفيزيائية

مفاهيم في الميكانيكا

(القانون الثاني لنيوتن)

الزمن الكلي للجلسة: **(١٢٠) دقيقة**

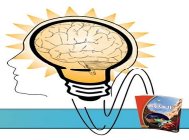
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- إدراك مفهوم تعليم موضوعات العلوم (القانون الثاني لنيوتن) من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- توضيح أهمية الاستيعاب المفاهيمي في عمليتي تعليم وتعلم العلوم الطبيعية من خلال الشرح والتفسير المتعمق للمفاهيم.
- تطبيق خصائص التدريس من أجل الاستيعاب المفاهيمي على بعض مفاهيم العلوم .

موضوعات الجلسة:

- العلاقة بين القوة والتسارع.
- اتجاه التسارع .
- العلاقة بين الكتلة والتسارع.



خطة الجلسة التدريبية:

م	الإجراءات	الزمن
١	حل التمارين (من ١ – إلى ٥) - فردي	١٥ د
٢	مناقشة علمية متعمقة للمفاهيم والأفكار الفيزيائية في التمارين (من ١ – إلى ٥).	٣٥ د
٣	تجارب علمية وتوضيحات	٢٠ د
٤	مناقشة علمية – منظم بياني (١) ومنظم بياني (٢)	٣٥ د
٥	نشاط (٢ – ٢ – ١) جماعي	١٥ د
	المجموع	١٢٠ د

القانون الثاني لنيوتن:

إقراء وتأمل النص التالي : (٥ د)

القانون الثاني لنيوتن

حسب القانون الأول لنيوتن فإنّ تغيرًا في حركة جسم يحدث فقط إذا أثرت في الجسم قوة محصلة. لكن القانون الثاني لنيوتن يخبرنا كيف تعمل القوة المحصلة هذه على تغير حركة الجسم. بناء على القانون الثاني لنيوتن فإن القوة المحصلة تغير السرعة المتجهة للجسم وتؤدي إلى تسارعه.

ينص القانون الثاني لنيوتن على أنه إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يكون باتجاه تلك القوة، وهذا التسارع يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة على كتلة الجسم.

القانون الثاني لنيوتن

$$\text{التسارع (م/ ث}^2\text{)} = \frac{\text{القوة المحصلة (نيوتن)}}{\text{الكتلة (كجم)}}$$

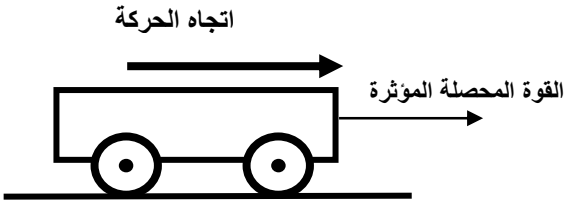
$$\text{ت} = \frac{\text{ق}_\text{م}}{\text{ك}}$$

في ما يلي مجموعة من التمارين متعلقة بالقانون الثاني لنيوتن في موضوعات العلوم الفيزيائية للصف الأول المتوسط ف١ : ..... (١٥ د)

التمرين (١)

- هل الأشكال التالية تعبر عن القانون الثاني لنيوتن ؟ حدد اتجاه التغير في السرعة بالنسبة للحركة والقوة المحصلة ، وفسر ذلك فيزيائياً ؟

الحالة الأول:



الشكل يُعبر ☐ - الشكل لا يُعبر ☐

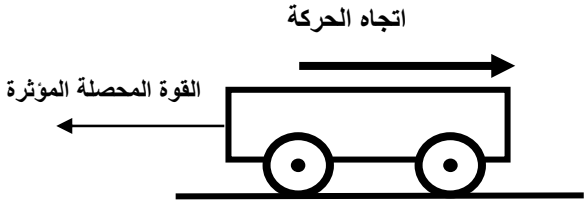
- والسبب في ذلك (التفسير العلمي)

.....

.اتجاه التغير في السرعة بالنسبة للحركة: .....

..اتجاه التغير في السرعة بالنسبة للقوة المحصلة: .....

الحالة الثانية:



الشكل يُعبر ☐ - الشكل لا يُعبر ☐

- والسبب في ذلك (التفسير العلمي)

.....

.اتجاه التغير في السرعة بالنسبة للحركة: .....

..اتجاه التغير في السرعة بالنسبة للقوة المحصلة: .....

التمرين (٢)

جسم يتحرك في خط مستقيم أثرت عليه مجموعة قوى خارجية لذلك يكون اتجاه محصلة القوى المؤثرة عليه :

أ- باتجاه حركة الجسم.

ب- باتجاه التغير في سرعة الجسم .

ج- باتجاه عمودي على اتجاه حركة الجسم .

التفسير العلمي :

.....

.....

.....

التمرين (٣)

اتجاه تسارع الجسم المتحرك يحدد بـ :

أ- اتجاه محصلة القوى المؤثرة عليه.

ب- اتجاه حركة الجسم .

ج- الاتجاه متعامد مع حركة الجسم.

التفسير العلمي :

.....

.....

التمرين (٤)

عندما يسير جسم بسرعة ثابتة في خط مستقيم فان :

أ- تسارعه متغير ومحصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر.

ب- تسارعه ثابت ومحصلة القوى المؤثرة عليه ثابتة .

ج- تسارعه يساوي صفر ومحصلة القوى المؤثرة عليه تساوي صفر.

التفسير العلمي :

.....

.....

.....

القانون الثاني لنيوتن: (٢٠ د)

القانون الثاني لنيوتن

حسب القانون الأول لنيوتن فإنّ تغيرًا في حركة جسم يحدث فقط إذا أثرت في الجسم قوة محصلة. لكن القانون الثاني لنيوتن يخبرنا كيف تعمل القوة المحصلة هذه على تغير حركة الجسم. بناء على القانون الثاني لنيوتن فإن القوة المحصلة تغير السرعة المتجهة للجسم وتؤدي إلى تسارعه.

ينص القانون الثاني لنيوتن على أنه إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما فإن تسارع هذا الجسم يكون باتجاه تلك القوة، وهذا التسارع يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة على كتلة الجسم.

القانون الثاني لنيوتن

$$\text{التسارع (م/ ث}^2\text{)} = \frac{\text{القوة المحصلة (نيوتن)}}{\text{الكتلة (كجم)}}$$

$$\text{ت} = \frac{\text{ق}_\text{م}}{\text{ك}}$$

- كيف يتم تدريس القانون الثاني لنيوتن ؟
- هل المتعلم يستوعب مفاهيم القانون الثاني أم يحفظها (حفظ صم) غير ذي معنى؟ (من وجهة نظرك)
- كيف يدرك المتعلم الربط بين النص والعلاقة الرياضية (ق = ك × ت)؟

.....

.....

.....

.....

.....

- كيف يدرك المتعلم مقدار النيوتن من العلاقة (ق = ك × ت)، وضح ذلك؟

.....

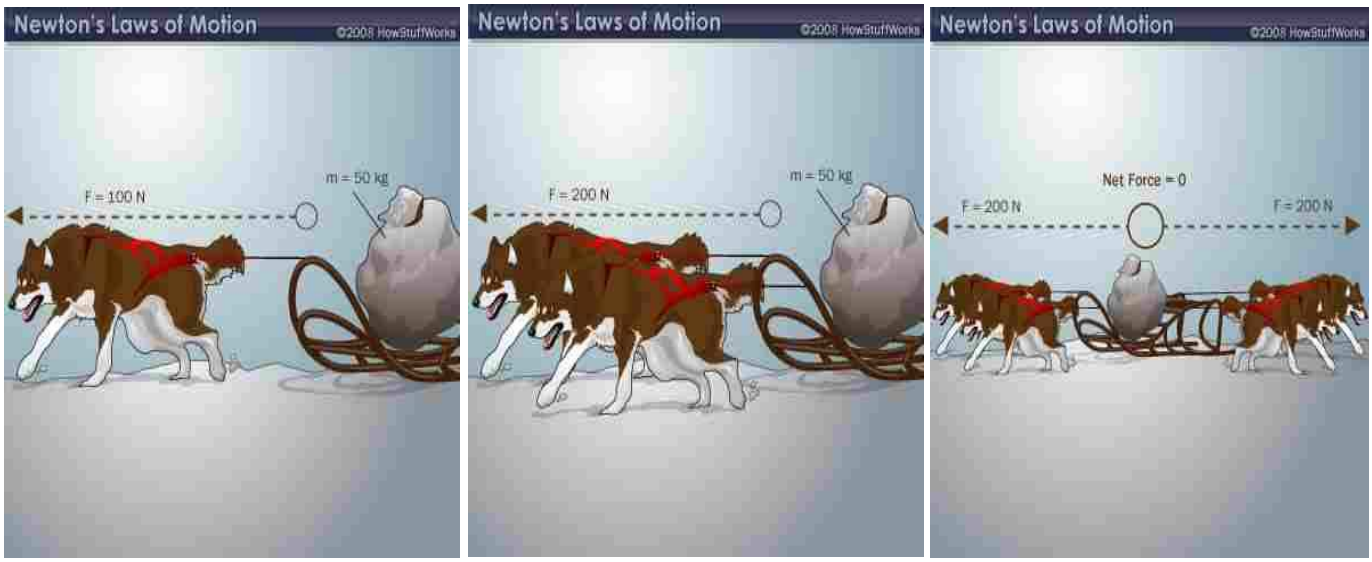
.....

.....

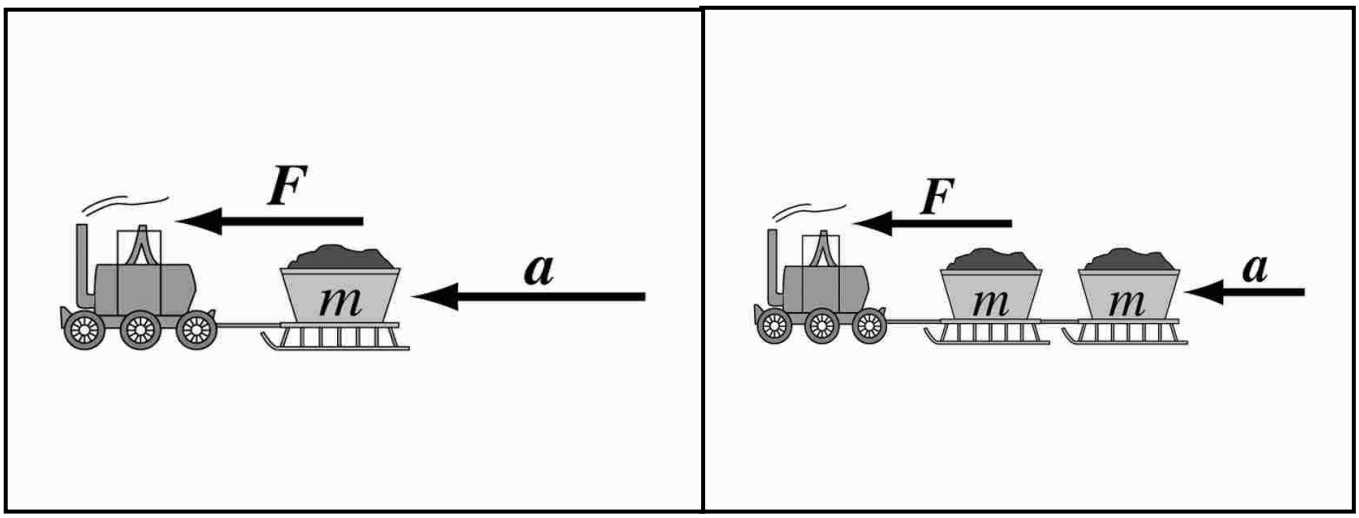
توضيحات وتجارب عملية : القانون الثاني لنيوتن (٢٠ د)

مع أفراد مجموعتك نفذ محاكاة لأحد الصور (المجموعات) التالية ، وصف ما قمت ثم وضح من منظور علمي دور ما قمت به في شرح القانون الثاني لنيوتن وفسر العلاقة بين المتغيرات في القانون الثاني لنيوتن ؟

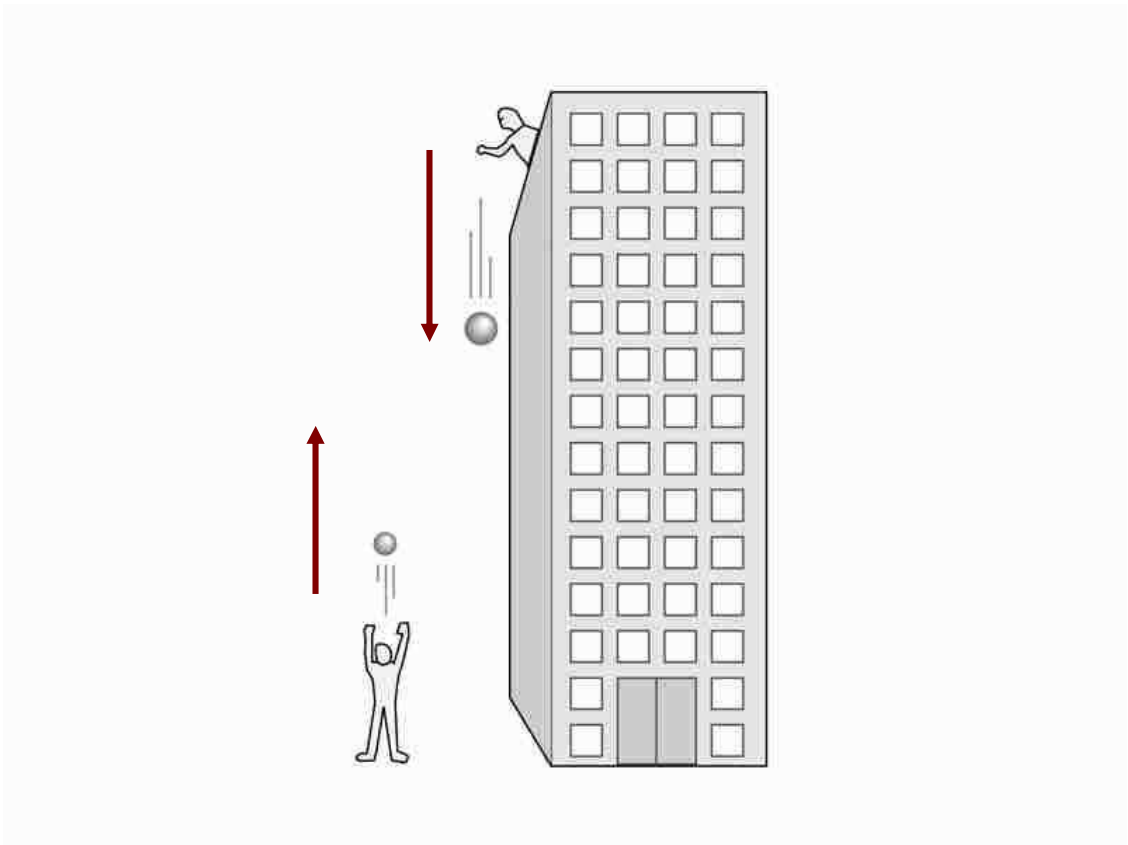
مجموعة صور (١)

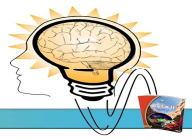


مجموعة صور (٢)



مجموعة صور (٣)





ورقة عمل

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

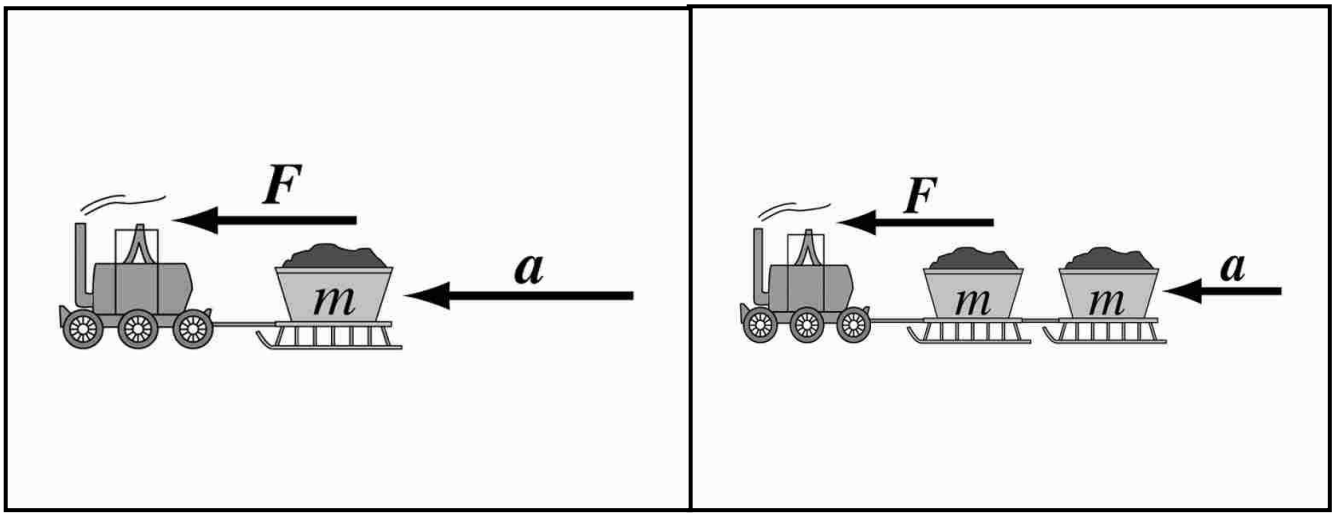
.....

العلاقة بين الكتلة والتسارع:

الكتلة والتسارع: عندما تؤثر قوة محصلة في جسم ما، فإنَّ تسارع هذا الجسم يعتمد على كتلته. وكلما كانت كتلة الجسم أكبر زاد قصوره الذاتي وزادت بذلك صعوبة إحداث تسارع في حركته. فإذا استخدمت قوة في دفع عربة تسوق فارغة واستخدمت القوة نفسها في دفع ثلاجة. تسارع الثلاجة سيكون أقل بكثير من تسارع العربة. وهكذا كلما كانت الكتلة أكبر كان التسارع أقل إذا كانت القوة نفسها تؤثر في الأجسام المختلفة.

التمرين (٥) (٢٠ د)

- كيف نحقق الاستيعاب المفاهيمي للعلاقة بين الكتلة والتسارع من خلال النص السابق؟
- هل من الممكن أن يعيننا القانون الثاني لنيوتن في ذلك : (ق = ك × ت) ، والرسم أدناه في ذلك . **أشرح وفسر** من أجل الاستيعاب المفاهيمي لتوضيح العلاقة؟



في الشكل السابق الحمولة (m) مقدارها 50kg والقوة (F) 100N ، ضاعف الكتلة أربع مرات وأكمل الجدول التالي ، ثم استنتج قيمة التسارع في كل مرة .

التسارع (a)	القوة (F)	الكتلة (m)
	100	50
	100	
	100	
	100	

- ما العلاقة بين الكتلة والتسارع في حال ثبات القوة المؤثرة؟

.....

.....

.....

- تصور العلاقة بين الكتلة والقصور الذاتي من خلال نتائج الجدول؟

.....

.....

.....

- فسر من خلال استخدام القانون الرياضي(ق = ك × ت) ؟

.....

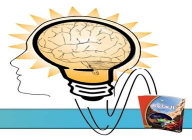
.....

.....

منظم بياني (٢) : مفاهيم وأفكار قوانين نيوتن (الأول والثاني): (١٠ د)

القانون	القوة المحصلة المؤثرة	التسارع واتجاهه	الحركة
القانون الأول لنيوتن			
القانون الثاني لنيوتن			

منظم بياني (٢): خارطة مفاهيم: ارسم خارطة مفاهيم تبرز المفاهيم والأفكار في قوانين نيوتن (الأول والثاني) وتوضح الترابط المنطقي بينها؟ (١٠ د)



نشاط (٢-٢-١) التوسع والتعمق في الاستيعاب المفاهيمي عبر الصفوف .

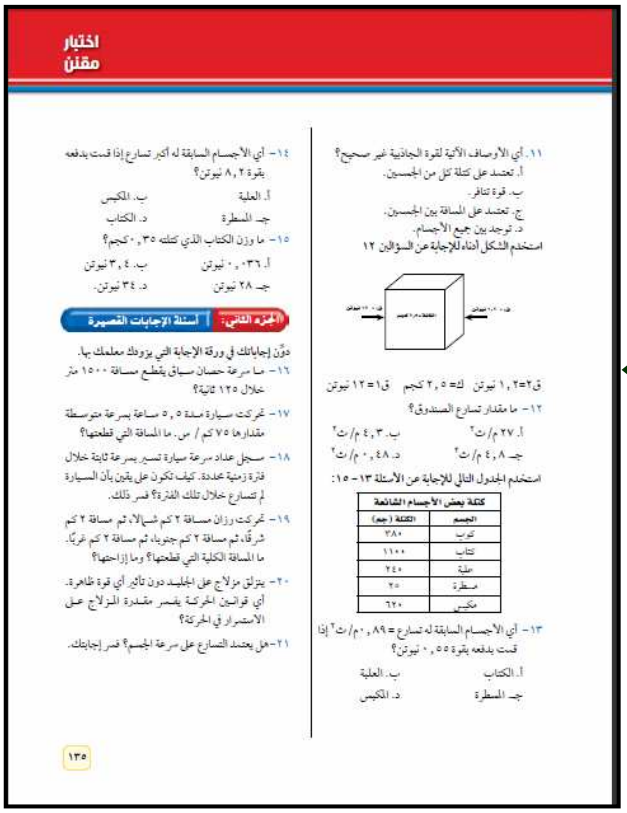
نشاط جماعي – الزمن (٢٠ د)

هدف النشاط:إبراز مدى التوسع والتعمق في الاستيعاب المفاهيمي خلال الصفوف المختلفة .

أخي الكريم: تأمل كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط ف٢ من الصفحة (٧٠ إلى الصفحة ١٣٥).

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

- لاحظ وسجل مرئياتك حول مدى التعمق في الاستيعاب المفاهيمي في موضوعات ومفاهيم الميكانيكا وقارن ذلك مع ما ورد في علوم الصف الأول متوسط حول نفس الموضوعات (في الميكانيكا).
- ما المشكلة (من وجهة نظرك) التي ستحدث في الصف الثالث المتوسط عندما لا يحصل الطالب في الصف الأول المتوسط على العمق والاستيعاب المفاهيمي المطلوب لتلك المفاهيم والموضوعات؟


اختبار مقنن

١١. أي الأوصاف الآتية لقوة الجاذبية غير صحيح؟
أ. تعتمد على كتلة كل من الجسمين.
ب. قوة تنافر.
ج. تعتمد على المسافة بين الجسمين.
د. توجد بين جميع الأجسام.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ١٢

ق٢=١,٢ نيوتن ك=٢,٥ كجم ق١=١٢ نيوتن

١٢- ما مقدار تسارع الصندوق؟
أ. ٢٧ م/ث٢ ب. ٤,٣ م/ث٢
جـ. ٤,٨ م/ث٢ د. ٠,٤٨ م/ث٢

استخدم الجدول التالي للإجابة عن الأسئلة ١٣ - ١٥:

كتلة بعض الأجسام الشائعة	
الجسم	الكتلة (جم)
تفاح	٣٨٠
كتاب	١١٠٠
علبة	٢٤٠
مسطرة	٢٠
مكنسة	٦٢٠

١٣- أي الأجسام السابقة له تسارع = ٠,٨٩ م/ث٢ إذا قست بدفعه بقوة ٠,٥٥ نيوتن؟
أ. الكتاب ب. العلبة
جـ. المسطرة د. المكنسة

١٤- أي الأجسام السابقة له أكبر تسارع إذا قست بدفعه بقوة ٨,٢ نيوتن؟
أ. العلبة ب. المكنسة
جـ. المسطرة د. الكتاب

١٥- ما وزن الكتاب الذي كتلته ٠,٣٥ كجم؟
أ. ٠,٣٦ نيوتن ب. ٣,٤ نيوتن
جـ. ٢٨ نيوتن د. ٣٤ نيوتن.

الجزء الثاني: أسئلة الإجابات القصيرة

دوّن إجاباتك في ورقة الإجابة التي يزودك معلمك بها.

١٦- ما سرعة حصان سباق يقطع مسافة ١٥٠٠ متر خلال ١٢٥ ثانية؟

١٧- تحركت سيارة لمدة ٥,٥ ساعة بسرعة متوسطة مقدارها ٧٥ كم/ س. ما المسافة التي قطعتها؟

١٨- سجل عداد سرعة سيارة تسير بسرعة ثابتة خلال فترة زمنية محددة. كيف تكون على يقين بأن السيارة لم تتسارع خلال تلك الفترة؟ فسر ذلك.

١٩- تحركت وزان مسافة ٢ كم شمالاً، ثم مسافة ٢ كم شرقًا، ثم مسافة ٢ كم جنوبا، ثم مسافة ٢ كم غربًا. ما المسافة الكلية التي قطعتها؟ وما إزاحتها؟

٢٠- يتزلق مزلاج على الجليد دون تأثير أي قوة ظاهرة. أي قوانين الحركة يفسر مقدرة المزلاج على الاستمرار في الحركة؟

٢١- هل يعتمد التسارع على سرعة الجسم؟ فسر إجابتك.

١٣٥

بعد تأمل موضوع القوة والحركة في الصفين الأول المتوسط والثالث المتوسط وملاحظة مدى التوسع والتعمق فيها في الصف الثالث المتوسط.

مرئيات (المجموعة) حول أهمية تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي:

.....

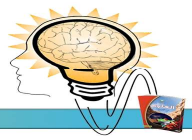
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

اليوم التدريبي الثالث

الجلسة (الأولى)

المفاهيم الكيميائية

(الذائبية من الماكرو إلى المايكرو)

الزمن الكلي للجلسة: (١٢٠) دقيقة

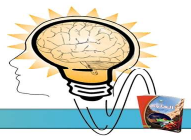
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- إدراك مفهوم الذائبية.
- قراءة منحنى الذائبية .
- رسم منحنى الذائبية .

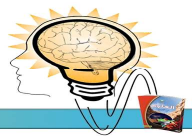
موضوعات الجلسة:

- قراءة منحنى الذائبية لبعض المركبات .
- رسم منحنى الذائبية لمركب نترات البوتاسيوم.



خطة الجلسة التدريبية الأولى:

م	الإجراءات	الزمن
١	عرض المدرب (المقدمة - لماذا الذائبية)	١٠ د
٢	(نشاط : ٣ - ١ - ١) : تغير درجة التجمد للماء	١٥ د
٣	(نشاط ٣ – ١ – ٢) : قراءة منحنى الذائبية	٢٥ د
٤	مناقشة جماعية (مدرب + متدرب)	٢٥ د
٥	(نشاط ٣ – ١ – ٣) : رسم منحنى الذائبية لمركب نترات البوتاسيوم	١٥ د
٦	مناقشة جماعية (مدرب + متدرب)	٣٠ د
	المجموع	١٢٠ د



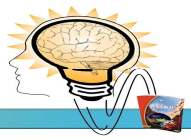
(مقدمـــة)

لماذا الذائبية ؟

- لا يخلو أي مقرر دراسي من مقررات العلوم الطبيعية من عدد كبير جداً من المفاهيم العلمية التي تحتاج الى التعمق فيها بدرجة كبيرة (القصور في الفهم العميق لدى المعلمين) حتى يتم استيضاح الهدف من هذا المفاهيم بمعناها العميق (وليس السطحي) ، ومن هنا فقد تم بذل هذا الجهد حول أحد المفاهيم العلمية للعلوم الطبيعية

(الذائبية) لأسباب عديدة ومنها :

أن مفهوم الذائبية يتضمن في أكثر من مقرر دراسي بدءاً بالمرحلة الابتدائية مروراً بالمتوسطة (أكثر تطرق) حتى الوصول الى المرحلة الثانوية ، وهذا المفهوم البسيط في معناه العميق في محتواه يربط ويرتبط بصورة مباشرة بالحياة المعاشة (الربط بالحياة) ، ويرتبط به العديد من المفاهيم العلمية مثل (الحرارة ، الضغط ، التركيز ، الكثافة ، ... الخ) والتي قد يترتب عليها ظهور الكثير من المفاهيم الخاطئة لدى المعلمين وانعكاس ذلك على أبنائنا الطلاب ..



نشاط (٣- ١- ١) : تغير درجة تجمد الماء بالملح

نشاط (جماعي) – الزمن (١٥ د)

هدف النشاط:

توضيح وتفسير أثر إضافة الملح إلى الماء على درجة التجمد ، وما يحدث للجزيئات.

المواد :

١. كأس شفاف ٢. مكعب ثلج ٣. خيط بطول (١٥ سم) ٤. عود تحريك

٥. ملح ٦. ماء.

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

أخي الكريم: بالتعاون مع أفراد مجموعتك، نفذ النشاط التالي من حيث إجراء التجربة والإجابة على الأسئلة المعطاة: (ورقة العمل في الصفحة التالية)

- **اقرأ ورقة النشاط ثم استخدم الأدوات لتنفذ التجربة مع تدوين ملاحظاتك لكل خطوة .**
- **لاحظ تجربة المحاكاة المعروضة ثم ناقشها مع زملائك .**

خطوات العمل :

١-ضع مكعب الثلج في الكأس المملوء بالماء.

ملاحظاتك :

.....

٢-حاول إخراج مكعب الثلج من الماء بواسطة الخيط دون لمس المكعب بيدك .

ملاحظاتك :

.....

٣-بعد عدة محاولات . أضف الملح على الخيط ومكعب الثلج .

ملاحظاتك :

.....

٤-هل يساعد ذلك على إخراج مكعب الثلج ؟

ملاحظاتك :

.....

المناقشة:

- **فسر ما حدث من الماكرو إلى المايكرو؟ وإذا أمكن استخدام الرسم .**

التفسير:

.....

.....

.....

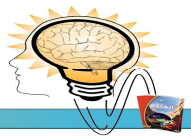
- **هل يمكنك ذكر ظواهر وتطبيقات من الحياة اليومية لما حدث ؟**

التفسير:

.....

.....

.....



نشاط (٣- ١- ٢) : قراءة نموذج لمنحنى ذائبية بعض المركبات

نشاط (فردي - جماعي) – الزمن (٢٥ د)

هدف النشاط :

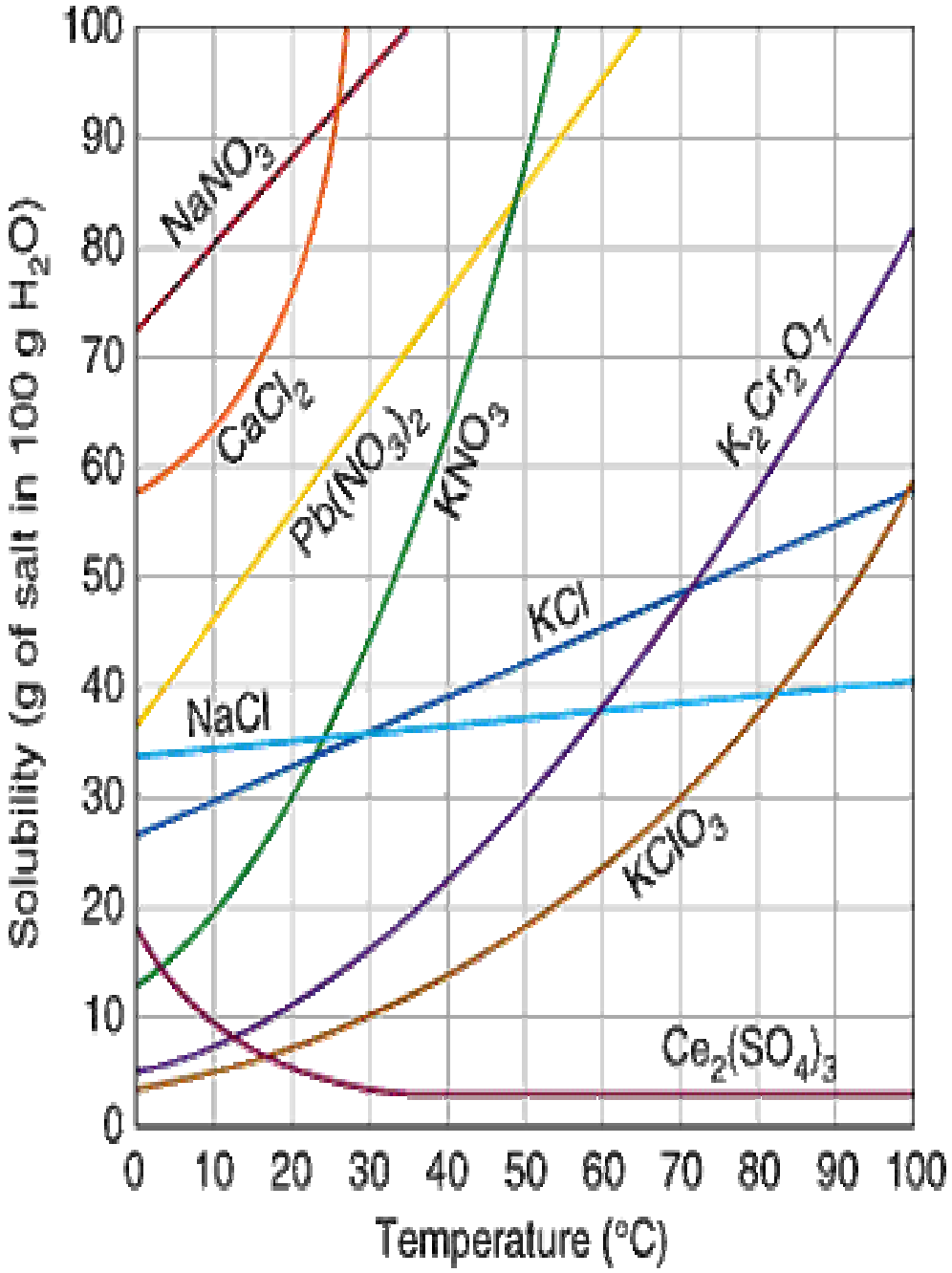
القراءة والتفسير المتعمق لمنحنى ذائبية أكثر من مادة .

المواد :

١. ورقة الأسئلة ٢. أقلام رصاص .

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

أخي الكريم : لاحظ وتأمل منحنى الذائبية في الصفحة التالية محاولاً الإجابة على الأسئلة المعطاة بمفردك ثم ناقش ما توصلت إليه مع مجموعتك.


Solubility (g of salt in 100 g H_2O)
Temperature (°C)
$NaNO_3$
$CaCl_2$
$Pb(NO_3)_2$
KNO_3
$K_2Cr_2O_7$
KCl
NaCl
$KClO_3$
$Ce_2(SO_4)_3$
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

الأسئلة :

١. عندما يذوب (٢٠ جم) من $KClO_3$ في (١٠٠ جم) ماء عند درجة (٨٠ °C) ، يوصف المحلول بأنه :

A. مشبع .

B. غير مشبع.

C. فوق مشبع .

٢. عند أي درجة حرارة تكون ذائبية NaCl و $K_2Cr_2O_2$ متساوية ؟

A. ٥٠ °C .

B. ٦٠ °C .

C. ٣٠ °C .

٣. عندما يذوب ٣٠ جرام من KNO_3 في (١٠٠جرام) من الماء عند درجة حرارة (١٠ °C) يكون المحلول:

A. مشبع .

B. فوق مشبع .

C. غير مشبع .

٤. عندما يذوب $Ce_2(SO_4)_3$ في الماء فإن الطاقة :

A. تتلاشى .

B. تمتص .

C. تنطلق .

٥. أي من هذه الأملاح تنخفض ذائبيته عندما ترتفع درجة الحرارة :

A. $Ce_2(SO_4)_3$

B. KNO_3 .

C. $K_2Cr_2O_7$.

٦. أي الأملاح من القائمة التالية أقل ذائبية عند درجة (°C صفر) :

A. $Ce_2(SO_4)_3$

B. $KClO_3$

C. KNO_3

٧. أنبوب يحتوي (٨٠ جرام) $Pb(NO_3)_2$ و (١٠٠ جرام) ماء عند درجة حرارة (٣٠ °C) ، كم جرام من الملح تكون مترسبة في قاع الأنبوب ؟

A. ٢٠ جرام .

B. ٨٠ جرام .

C. ١٤ جرام .

٨. عندما يذوب (٥٠ جرام) KCl في (١٠٠ جرام) من ماء عند درجة حرارة (٥٠ °C) ، فإن المحلول يكون :

A. غير مشبع .

B. فوق مشبع .

C. مشبع .

٩. من القائمة التالية ماهو الملح الأقل ذائبية عند درجة حرارة (٥٠ °C) :

A. $K_2Cr_2O_7$

B. KNO_3

C. $Ce_2(SO_4)_3$

١٠. كم جرام من $NaNO_3$ تذوب في (١٠٠ جرام) ماء عند درجة حرارة (١٠ °C) :

A. ١٠ جرام .

B. ٨٠ جرام .

C. ٤٠ جرام .

١١. محلول مكون من (٢٠ جم) $KClO_3$ و (١٠٠ جم) ماء . كم جرام من الملح يمكن إضافته للمحلول حتى يصل إلي الإشباع عند درجة حرارة (٧٠ °C) ؟

A. ٣٠ جم .

B. ١٠ جم .

C. ٦٠ جم .

١٢. عند ذوبان KNO_3 في الماء ، فإن الطاقة :

A. تتكون .

B. تنطلق .

C. تمتص .

نشاط (٣ – ١– ٣) : رسم منحنى الذائبية لمركب نترات البوتاسيوم

نشاط (جماعي) – الزمن (١٥ د)

– هدف النشاط:

رسم منحنى الذائبية لمركب نترات البوتاسيوم.

وصف وتفسير العلاقة المكونة وطريقة القراءة الصحيحة في أكثر من منحى .

وصف وتفسير حالة المحلول من حيث الإشباع في درجات حرارة معينة .

المواد :

١. ورق (A0) ٢. أقلام رصاص ٣. عدد من المساطر ٤. أوراق (A4) (مسودات) .

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

أخي الكريم :

بعد الاطلاع على جدول الذائبية (في الأسفل) وقراءته بتمعن ، أجب عن الأسئلة المعطاة في الصفحة التالية (مع الرسم الأولي) ، ثم بالتعاون مع أفراد مجموعتك ناقش ما توصلت إليه من إجابات .

درجة الحرارة (°C)	٠	٢٠	٤٠	٦٠	٨٠	١٠٠
الذائبية في جم /١٠٠ جم ماء	١٣	٣٢	٦٤	١١٠	١٦٩	٢٤٦

خطوات العمل :

١- ارسم منحنى الذائبية وفق المعطيات في الجدول ؟

ملاحظه : تستطيع الاستعانة بالجدول (أسفل) أو تبدع بتصميم جدولك الخاص .

الرسم :

٢- وضح العلاقة بين درجة الحرارة والذائبية في الشكل ؟

توضيح العلاقة : .....

.....

٣- عند درجة حرارة (٤٠ °C) ، وبالكميات التالية (٤٥ جم ، ٧٥ جم ، ٦٤ جم)

صف حالة إشباع المحلول ؟

الوصف : .....

.....

الجلسة (الثانية)

المفاهيم الكيميائية

تابع : (الذائبية من الماكرو إلى المايكرو)

الزمن الكلي للجلسة: (١٢٠) دقيقة

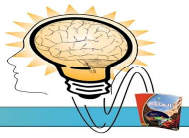
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- تحديد أثر الأملاح على درجة تجمد الماء .
- تحديد أثر الضغط على ذائبية الغازات في السوائل .

موضوعات الجلسة:

- التجمد السريع .. كيف يحدث ذلك ؟



خطة الجلسة التدريبية الثانية

م	الإجراءات	الزمن
١	مقدمة الجلسة (تجربة عرض – نشاط ٣ – ٢ – ١) ماذا تتوقع ؟)	١٥ د
	تفسير ومناقشة المجموعات	١٠ د
٢	(نشاط ٣ – ٢ – ٢) : التجمد السريع	٥٠ د
٣	عرض المجموعات والمناقشة الجماعية	٤٥ د
	المجموع	١٢٠ د

نشاط (٣-٢-١) : ماذا تتوقع ؟

تجربة عرض (المدرب) – الزمن (١٥ د)

هدف النشاط:

تفسير ما يحدث بين جزيئات السكر والماء والملح والماء عند الذوبان .

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

يقوم المدرب بالتحضير المسبق للتالي :

كأس به محلول مائي لملح الطعام .

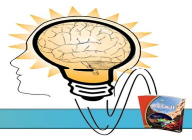
كأس به محلول مائي للسكر .

دائرة كهربائية بسيطة .

خطوات العمل :

أخي الكريم:

بعد الاطلاع على تجربة العرض المقدمة من قبل المدرب ، آمل الإجابة (بصورة علمية وتفصيلياً) على السؤال التالي :



السؤال :

ماذا تتوقع أن يحدث عند اختبار خاصية التوصيل الكهربائي لمحلولي الملح والسكر ؟ فسر إجابتك ؟

الإجابة (التفسير) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الرسم (إن أمكن) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نشاط (٣-٢-٢) : التجمد السريع

نشاط (جماعي) – الزمن (٥٠ د)

هدف النشاط:

- شرح وتفسير أثر الملح على درجة تجمد الماء ، وأثر الضغط على ذائبية الغازات في السوائل.

المـواد :

- زجاجة مشروب غازي .
- وعاء زجاجي أو بلاستيك (١ لتر) .
- ترمومتر من (١٠ °C-) إلى (١١٠ °C) .
- ملح .
- ثلج مجروش .

التحضير المسبق :

- انزع الملصق من زجاجة المشروب الغازي لتتمكن من مشاهدة مايحدث .
- برد زجاجة المشروب الغازي قبل العرض بـــ ٥ ساعات .

أخي الكريم :

بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، قم بتنفيذ النشاط وفق إجراءات العمل (الصفحة التالية) ، ثم حاول تفسير ما تشاهد من نتائج .

ملاحظة : مرفق جدول خاص بالإجراءات لهذا النشاط

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

١. ضع طبقة من الثلج المجروش في الوعاء الزجاجي .

تعليق :

.....

.....

.....

٢. ضع الترمومتر في الوعاء و رش طبقة من الملح فوق الثلج المجروش ،دون ما يحدث.

تعليق :

.....

.....

.....

٣. ضع زجاجة المشروب الغازي الباردة في وسط الوعاء وتأكد من أن الترمومتر يلامسها .

تعليق :

.....

.....

.....

٤. استمر في وضع طبقات الثلج والملح حتى تغطي زجاجة المشروب الغازي بالكامل ،وتابع ما يحدث للثلج ودرجة الحرارة.

تعليق :

.....

.....

.....

٥. انتظر (١٠ دقائق) بعد أن تصل درجة حرارة المشروب الغازي (**8 °C –**) أو أدنى قليلاً .

تعليق :

.....

.....

.....

أخرج زجاجة المشروب الغازي من الحمام الثلجي ، وانظر إليها (لا ترج الزجاجة) .

تعليق :

.....

.....

.....

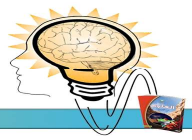
٦. افتح الزجاجة و دون ما يحدث .

تعليق :

.....

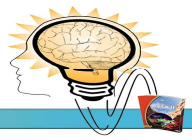
.....

.....



جدول الملاحظات

الخطوة		الملاحظة	التفسير



المادة العلمية : مسرد المصطلحات الكيميائية

الذائبية : مقدار المادة المذابة في كمية معينة من مذيب ما في درجة حرارة معينة ، ويعبر عنها بعدة طرق أشهرها المولارية وهي عدد المولات المذابة في لتر واحد من المحلول .

أو هي : أقصى مقدار من المادة الصلبة التي يمكن أن تذوب في ١٠٠ جم من الماء عند درجة حرارة معينة .

أو هي : كتلة المادة المذابة اللازمة لإشباع ١٠٠ جم من المذيب في درجة حرارة معينة .

المخلوط : ناتج خلط مادتين أو أكثر بحيث تبقى كل مادة محتفظة بصفاتها الكيميائية . وينقسم إلى :

المخلوط المتجانس : مخلوط له تركيب ثابت وطور واحد ويسمى أيضا محلول .

مثال : الماء و ملون الطعام .

المخلوط غير المتجانس : مخلوط ليس له تركيب منظم وتبقى مكوناته متمايزة عن بعضها البعض .

مثال : الماء والزيت .

أنواع المخاليط :

المحاليل الحقيقية True Solutions : تتكون من مذاب و مذيب بحيث يصعب التمييز بينهما ويكون حجم دقائق المادة المذابة أقل من ١٠ أنجستروم ، و تتميز هذه الأنواع من المواد

بقدرتها على المرور خلال الأغشية شبه المنفذة .

المعلق Suspension : خليط غير متجانس حجم دقائقه أكبر من ١٠٠٠٠ أنجستروم ، إذ يمكن ملاحظة تلك الدقائق بالعين المجردة ، كما يمكن ملاحظة ترسبها في الأسفل.

مثال : الماء والرمل .

الغرويات Colloids : مواد تتميز بأن دقائقها أكبر من جسيمات المحاليل الحقيقية و أصغر من المعلق ، فحجم دقائقها بين ١٠ - 10000 أنجستروم ، و تكون منتشرة داخل وسط

الانتشار ؛ فنحصل على الغرويات بعملية نشر ـ و ليس إذابة ـ أي أنها غير ذائبة أو مترسبة في وسط الانتشار ـ.

مخلوط غير متجانس .

مثال : الحليب

المذاب: المادة التي تذوب في مادة أخرى وتبدو وكأنها اختفت.

المذيب: المادة التي تذيب المذاب.

الذوبان : إحاطة دقائق المذاب بدقائق المذيب .

المحلول: مخلوط متجانس تتوزع عناصره ومركباته بانتظام على المستوى الجزيئي دون أن تتشكل بينها روابط كيميائية.

أو هو : هو مزيج متجانس التركيب والخواص من مادتين أو أكثر غير متحدتين كيميائيا .

المحلول المائي: المحلول الذي يكون الماء فيه هو المذيب .

المحلول المشبع : محلول يحتوي على أكبر قدر ممكن من المذاب عند درجة حرارة معينة . بحيث لا يمكن إذابة أي زيادة منه عند تلك الدرجة من الحرارة .

أو هو : هو المحلول الذي يحتوي على كمية من المادة المذابة أكبر أو أعلى من ذائبيته عند درجة حرارة معينة.

المحلول الغير مشبع: هو المحلول الذي يحتوي كمية من المادة المذابة أقل من ذائبيته عند درجة حرارة معينة.

أو هو : محلول له القدرة على إذابة كمية إضافية من المذاب عند درجة حرارة معينة .

المحلول فوق المشبع : محلول يحتوي على كمية من المذاب أكثر مما يتحمله المذيب في الحالة العادية عند درجة حرارة معينة . ويحدث غالبا عند إذابة كمية أكبر من المذاب في درجة حرارة عالية ثم التبريد بحذر لتكوين المحلول فوق المشبع .

التأين: هو العملية التي تتحول بموجبها جزيئات غير أيونية إلى أيونات .

التفكك: هو عملية فصل الروابط(بالانصهار أو بفعل المذيب) بين الأيونات الموجودة أصلا في مركب أيوني بحيث تصبح حرة الحركة .

موصل للكهرباء (اليكتروليت) : هي المادة التي إذا ذابت في الماء جعلته موصلاً للكهرباء وذلك بتأينها إلى أيونات موجبة وسالبة.

غير موصل للكهرباء (غير اليكتروليت) : هي المادة التي إذا ذابت في الماء أعطت محلولا غير موصل للكهرباء .

حالة الاتزان للمحلول : يكون المحلول في حالة اتزان عندما يتساوى ذوبان المذاب مع معدل عودته إلى كريستالاته .

سرعة الذوبان = سرعة تكون الكريستالات

المذيب + المذاب ⇌ محلول

الانخفاض في درجة التجمد: خاصية مرتبطة بالمحاليل وتعني أن المحلول يتجمد عند درجة أقل من درجة تجمد المذيب النقي ويتناسب هذا الانخفاض في درجة التجمد طرديا مع تركيز المذاب بغض النظر عن طبيعة أو نوعية هذا المذاب .

الارتفاع في درجة الغليان: خاصية مرتبطة بالمحاليل وتعني أن المحلول يغلي عند درجة حرارة أعلى من درجة غليان المذيب النقي ويتناسب هذا الارتفاع في درجة الغليان طرديا مع تركيز المذاب بغض النظر عن طبيعة أو نوعية هذا المذاب .

الرابطة الهيدروجينية: هي رابطة تتكون بين ذرة هيدرجين في مركب وذرة أكسجين في مركب آخر عندما تكون هذه المركبات ذائبة في وسط متجانس(محلول) .

رابطة قطبية : هي رابطة تتكون بين عنصرين متباعدين في السالبية الكهربية مما يجعل الكتروني الرابطة بالقرب من الذرة التي لها سالبية كهربية أكبر .

اليوم التدريبي الرابع

الجلسة (الأولى والثانية)

المفاهيم الأحيائية

مفاهيـم في علم الوراثـة

(الجينات ،الشفرة الوراثية)

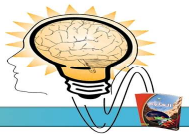
الزمن الكلي للجلسات **(٢٤٠) دقيقة**

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- إدراك واقع تعليم وتعلم علم الأحياء بشكل عام وعلم الوراثة بشكل خاص.
- تحقيق الاستيعاب لمفهوم الجين من حيث التركيب والوظيفة.
- تعميق الفهم في المسائل الوراثية المتعلقة بانتقال الصفات الوراثية.
- .فهم دور الجين في تحديد الصفات الوراثية.
- فهم العلاقة بين الشفرة الوراثية في الجينات ودورها في صنع البروتينات في الخلية.

موضوعات الجلسات :

- الجينات و انتقال الصفات الوراثية
- الشفرة الوراثية وصنع البروتين.



خطة الجلسات التدريبية

م	الإجراءات	الزمن
١	عرض المدرب : مقدمة حول واقع تعليم وتعلم علم الأحياء في الميدان	١٥د
٢	نشاط ٤- ١- ١ الجينات و انتقال الصفات الوراثية	١٥د
٣	عرض المجموعات والمناقشة	٢٠د
٤	المناقشة العلمية لمفهوم الجينات لتحقيق الاستيعاب المفاهيمي في النشاط	٧٠د
	استراحة	٣٠د
٥	نشاط(٤- ٢- ١) الشفرة الوراثية وصنع البروتين	١٠د
٦	عرض المجموعات والنقاش العلمي	٤٥د
٧	نشاط(٤- ٢- ٢) نمذجة Modeling الشفرة الوراثية وصنع البروتين	٤٥د
٨	عرض المجموعات والنقاش العلمي	٢٠د
	المجموع	٢٤٠د

نشاط (٤-١-١) الجينات والصفات الوراثية

نشاط جماعي – الزمن (١٥ دقيقة)

هدف النشاط:

.الاستيعاب المفاهيمي للعلاقة بين الجينات و انتقال الصفات الوراثية.

المطلوب :

أخي الكريم: بالتعاون مع أفراد مجموعتك ،أجب عن أسئلة النشاط التالي :

يتميز نبات البازلاء بوجود عدة صفات من ضمنها صفة شكل البذور المجعدة ww والبذور المستديرة (الملساء) WW، ويتحكم جين سائد في ظهور صفة البذور المستديرة التي تتميز بمخزون وافر من النشاء بعكس صفة البذور المجعدة.

١- ما هي الطرز الجينية والشكلية والأشكال المظهرية والنسب الشكلية لأفراد الجيل الأول عند حدوث تلقيح خلطي بين نباتي البازلاء المجعدة البذور والمستديرة البذور المتماثلة التركيب؟

٢- يكتفي كثير من المعلمين بطرح سؤال الفقرة(١) معتقداً أن الطالب قد استوعب مفهوم الجينات ووراثة الصفات،كيف تكشف عن استيعاب الطالب للمفاهيم في المسألة الوراثية؟

الاستيعاب المفاهيمي لعلم الأحياء من واقع الدراسات والأبحاث:

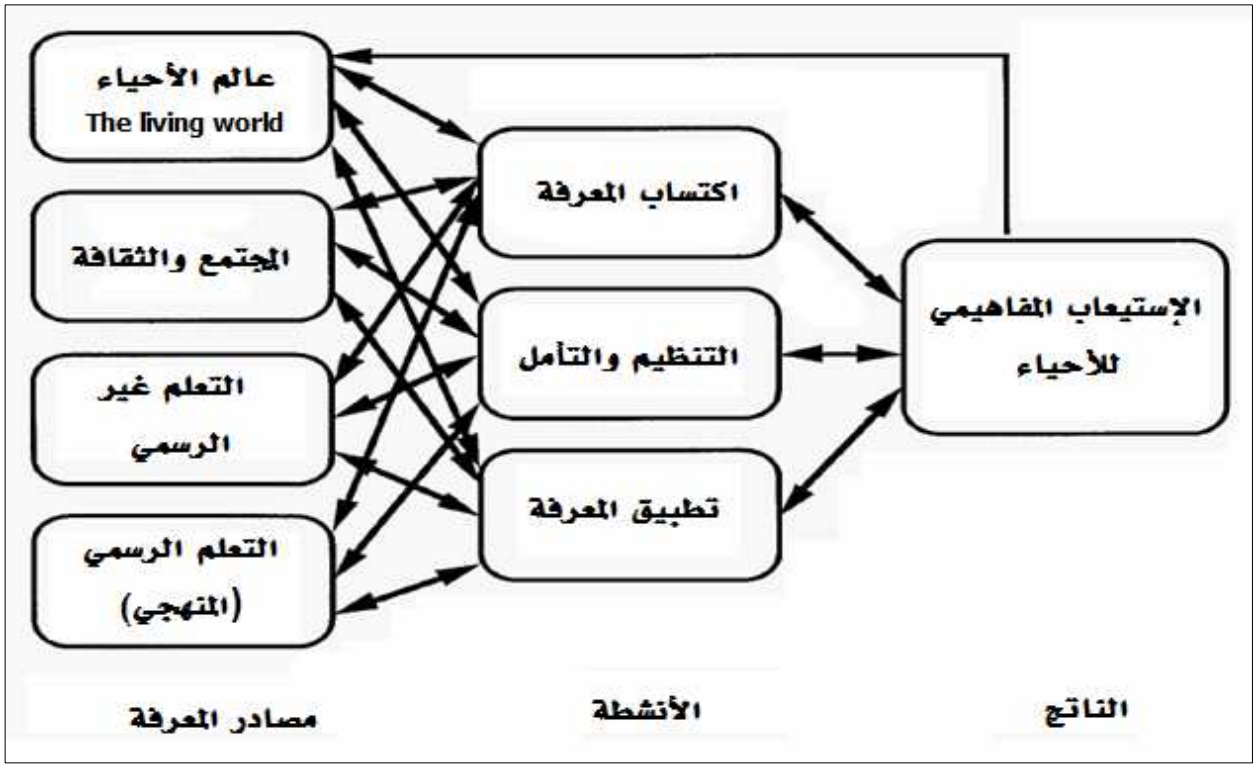
اجتمع اثنا عشر عضو هيئة تدريس في إحدى الجامعات الكبرى في الولايات المتحدة الأمريكية في قسم علم الوراثة معا لإنتاج برنامج تلفزيوني عن الوراثة، ولكن الأمر غير المتوقع أنهم لم يتفقوا جميعا على تحديد مفهوم الجين بل تجاوز الأمر ذلك حينما احتدم النقاش بينهم . المشكلة وكما ورد في المقدمة البسيطة أعلاه أن هؤلاء العلماء لا يواجهون حالة غير عادية بحيث يصل بينهم الخلاف ، فمفهوم مثل الجين يعد من أساسيات تعلم علم الوراثة الحديثة.

إن المعرفة في علم الأحياء مثلها مثل أي معرفة تتألف من أنواع مختلفة من التمثيلات العقلية مثل المعرفة الوصفية declarative knowledge والمعرفة الإجرائية procedural knowledge ،والمنطقية والعاطفية ،والتجريبية ،الخاصة والعامة ،والدلالية والهيكلية والأساسية والتطبيقية.

إن جميع هؤلاء الإثنى عشر عالما كل لديه خصوصيته في المفهوم. وكل منهم لديه جزء معرفي عن الجين ،ويرى الجين من خلال عدسته العقلية التي قام بضبطها من خلال خبراته وتخصصه، وتعلمه للوراثة في أوقات وظروف وطرق تختلف عن الآخر.

يعد مثل هذا الاختلاف أمراً شائعا بين العلماء المتخصصين أكثر منه عند العامة أو الأقل اختصاصا .ويعود السبب في ذلك هو أنه كلما تعمقنا في تعلم المفهوم كلما حدث مثل هذا اللبس وعدم التوافق.وليس ذلك فقط بل أيضا خبراء الأحياء أنفسهم تتغير معرفتهم مع مرور الزمن. ويعتقد علماء الأحياء في البدايات أن المعرفة الأحيائية تستمد ببطء من الملاحظات التي يجريها العلماء على عالم المخلوقات الحية ، .ومع ذلك جاءت ممارسات علماء الأحياء لتحقيق أن مانعرفه بالفعل يؤثر على كيفية ما نشاهده ونكتسبه ونقوم بتنظيمه ونستخدمه في المعرفة البيولوجية الجديدة و كيفية تصورنا و تفاعلنا مع عالم الأحياء، ولكن حتى هذا ليس بالصورة الكاملة.

وبما أن عالم الأحياء The living world هو المصدر الوحيد لنا في المعلومات الأحيائية فإن استيعابنا المفاهيمي للحياة (والاستيعاب المفاهيمي لطلابنا) يتأثر حتما بالمصادر الأخرى وهي المجتمع والثقافة والتعلم الرسمي وغير الرسمي، حيث تتفاعل هذه المصادر مع بعضها البعض وتؤثر أيضا في اكتساب المعرفة وتأملاتنا حولها وطرق تنظيمنا لها في بنيتنا المعرفية واستخدامنا لها الأمر الذي يؤثر في استيعابنا للمفاهيم الأحيائية، انظر الشكل التالي:



اظهرت العديد من الدراسات أن طلاب مرحلة التعليم الأساسي والمرحلة الثانوية لديهم مشاكل عديدة في استيعاب مفاهيم إنقسام الخلية والوراثة . (Flores etal., 2003; Lewis and Wood-Robinson, 2000).

وكما نعرف فإن علوم الحياة يتفرع منها العديد من فروع العلم مثل علم الوراثة ،علم النبات ،علم الحيوان ، علم وظائف الأعضاء ،علم البيئة ، علم التصنيف ،علم الأحياء الدقيقة ،علم المناعة ...الخ .

ويعود هذا التفرع العديد الى ثراء هذا العلم بمفاهيمه العلمية وارتباطها الوثيق مع بعضها البعض حيث تشترك جميع المخلوقات الحية بصفات وخصائص مشتركة تجمعها،أهمها أن أجسامها تتركب من خلايا تقوم بجميع الوظائف الحيوية اللازمة لحياة المخلوق الحي.

ولا يعني كثرة الفروع في علم الأحياء أنها تدرس بشكل مستقل عن بعضها البعض بل تدرس بشكل متكامل ومترابط حتى لدى المختصين في كل فرع ، فعلى سبيل المثال يعد علم الحشرات أحد فروع علم الأحياء ، فالعالم المختص بدراسة الحشرات ينبغي أن يعرف تركيبها (علم التشريح) ووظائف أعضائها (علم وظائف الأعضاء) وأنواعها (علم التصنيف) وكيفية

تكاثرها (علم الوراثة) وطرق معيشتها وبيئاتها (علم البيئة) وسلوكها (علم سلوك الحيوان)...الخ ، وبالتالي فهذا العالم يستطيع أن يطبق ما تعلمه في مواقف جديدة ويستطيع نقل هذه المعارف إلى مشكلات أخرى.

فنجد انه وعلى الرغم من كثرة هذه الفروع إلا أن هناك ترابط وتكامل بينها،ويرجع هذا الارتباط إلى سبب بسيط هو أن علم الأحياء يدرس المخلوقات الحية التي تشترك مع بعضها البعض في خصائص عديدة.

إذا من المنطقي جداً أن يكون هناك ارتباط بين مفاهيم علم الوراثة بحيث يكون تعلم مفهوم الخلية مرتبطاً بمفهوم الانقسام الخلوي ،المادة الوراثية ، توارث الصفات ،قوانين مندل ، الأليلات المتعددة ،الطفرة الوراثية والهندسة الوراثية وغيرها.

وفي هذا البرنامج اختار فريق خبراء التطوير المهني بعد دراسة متأنية أحد أبرز المفاهيم العلمية في علم الأحياء التي يصعب تدريسها للطلاب وهو مفهوم الجينات ومفهوم الشفرة الوراثية وصنع البروتين .

حيث يرتبط مفهوم الجينات بالعديد من المفاهيم العلمية مثل الخلية وتركيبها ، التكاثر ،الإنقسام الخلوي ،تركيب النواة،الكروموسومات،عملية صنع البروتين في الخلية ،الأحماض النووية والصفات الوراثية وغيرها من المفاهيم .

ومن الأسباب الأخرى أيضاً لإختيار هذه المفاهيم ، هو أن المفاهيم المرتبطة بتوارث الصفات يتم تدريسها عادة بشكل منفصل و سطحي دون فهم عميق يحقق الإستيعاب المفاهيمي ،ودون ربط لتلك المفاهيم ببنيتهم المعرفية مما يؤدي الى سوء فهم علمي ينشأ عنه في كثير من الأحوال مفاهيم خاطئة حول مفاهيم الوراثة. حيث تقدم هذه المفاهيم على شكل معلومات ومعارف يحفظها الطالب دون ربط وإدراك لجميع المفاهيم الأخرى ذات العلاقة وبالتالي لايحدث التعلم العميق.

عندما تقدم للطالب مسألة وراثية عن قانون مندل لحساب النسب الشكلية عند توارث صفة معينة ، فإن الطالب قد يكون قادراً على حلها بسهولة ولكنه في كثير من الأحيان يواجه صعوبة في فهم العلاقات بين المفاهيم المرتبطة عند توارث الصفات مثل : الخلية الجسدية والجنسية وتركيب المادة الوراثية ، علاقة الشفرة الوراثية في الحمض النووي mRna بالمعلومات الوراثية في الحمض النووي Dna ، دور الجين والأحماض النووية الأخرى مثل tRna في بناء البروتين ، وكذلك الإنقسامات الخلوية التي تحدث في الخلية وعلاقتها بالوراثة .

ومن المفاهيم البديلة التي قد تحدث لدى الطلاب هو الخلط بين مفهومي الكروموسومات والكروماتيدات أو الفرق بين الكروموسومات المنقسمة والكروموسومات غير منقسمة ...الخ **(Kindfield, 1994)**.

هناك دراسات اعتمدت أسلوب حل المشكلات للكشف عن المفاهيم الخاطئة عند الطلاب حيث كان من نتائجها أن الطلاب لديهم مفاهيم خاطئة حول مراحل الانقسام الاختزالي عندما يرسمون التغيرات التي تحدث في الكروموسومات **(Brown, 1990;Stewart and Dale, 1989)**.

ويساهم في ذلك أحيانا طريقة تدريس المفهوم وتقويم المعلم للمتعلمين وعدم الإهتمام بالمفاهيم القبلية وربطها مع المفاهيم الجديدة التي سيتعلمها الطالب ، وبالتالي يصبح التعلم هنا تعلماً سطحيا لايصل بالطالب الى التعلم العميق.

تعد دراسة الإنقسام الخلوي ، التكاثر ، النمو ، التطور ، الأساس لعلم الوراثة في جميع المناهج الدراسية .كما ان دراسة الكروموسومات والجينات وتركيب الحمض النوويDna من المفاهيم التي تعد صعبة خلال تعلم الطلاب لها **(Oztas et al., 2003)** .

وأخيراً عندما يكون الطالب قادرا على ربط مفاهيم علم الأحياء وإيجاد التفسير المنطقي في ارتباطها يحدث التعلم ذو معنى ، وبالتالي يكون قادرا على التنبؤ والتحليل والتفسير والاستنتاج والتجريب وفرض الفروض وغيرها من المهارات العقلية**(Kindfield, 1994)**.

المادة العلمية (٤-١-١):

كيف يدرس هذا المفهوم في مدارسنا؟

في كثير من الأحيان يقدم المعلمون لطلابهم المسائل الوراثية الحسابية ، كتطبيق لما تعلمه الطلاب في دروس وراثة الصفات ، وحل مثل هذه المسائل الوراثية قد لايستغرق بضعة دقائق حيث يستخدم الطلاب بعض الطرق المعروفة لحلها (مثال:طريقة مربع بانيت ، طريقة الأسهم).

إلا انه ومن خلال دراسات عديدة أجريت ، تشير إلى أن العديد من الطلاب لايستطيعون أن يربطوا المفاهيم العديدة في مثل هذه المسائل ، فعلى سبيل المثال:

- لا يفرق بين مفهوم الجين و الأليل.
- لايُربط مفهوم الانقسام الخلوي بنوعيه خلال حل المسألة الوراثية .
- موضوع الشفرة الوراثية وصنع البروتين مهمة في استيعاب وراثة الصفات حيث أن البروتين الناتج مسئول بشكل مباشر أو غير مباشر عن ظهور الصفة الوراثية ، ومع ذلك يدرس هذا الموضوع بشكل مستقل دون أن يدرك الطلاب أهميته في وراثة الصفات.
- لايُدرك أهمية مفهوم العبور خلال الانقسام الخلوي .
- لايُفرق بين التراكيب الوراثية في الخلايا الجسدية والتراكيب الوراثية في الأمشاج.

إن ما يميز علم الأحياء كثرة المفاهيم العلمية المترابطة مع بعضها البعض ، وحتى يحدث التعلم العميق ينبغي على الطلاب أن يتعلموا كيف يتم ربط هذه المفاهيم مع بعضها وإن اختلفت مواضيع الدروس .

ولوحظ انه عندما لايدرك الطالب أهمية هذه الترابطات بين المفاهيم فإن ذلك يؤدي إلى حفظ المعارف والمعلومات بشكل منفصل دون ربطها ببنيته المعرفية السابقة ، وهذه المشكلة أصبحت ظاهرة في تعلم الأحياء ، حيث ينتهج كثير من المعلمون تقديم الملخصات التي تركز على الحقائق فقط ، وتشجع الطلاب على التعلم السطحي ، وما يزيد الأمر سوءاً في تعلم العلوم الطبيعية ضعف التقويم من حيث أدواته وطرائقه وأغراضه وعدم تبني المعلمين لتوقعات عالية من الطلاب نحو تعلمهم.

ومما يساعد في ذلك أيضا هو عدم تصميم المعلم لأنشطة ثرية تثير العديد من العمليات العقلية لدى الطالب كالتفكير الناقد،حيث أن التفكير الناقد يساهم بدرجة كبيرة في استيعاب مفاهيم علم الأحياء بشكل عام وعلم الوراثة بشكل خاص (**(e.g., Leshner et al 2010).**).

فعندما تطرح هذه الأنشطة تثير لدى الطالب تساؤلات أخرى تساهم في أن يربط المفاهيم ويشرح علاقتها مع بعضها البعض فتؤدي إلى التعلم العميق وبالتالي يستطيع تطبيق هذه المفاهيم في مواقف ومشكلات جديدة مرتبطة بواقع الحياة.

ينبغي على الطالب أن يدرك الصورة الكلية لتعلم مفهوم وراثة الصفات بحيث تتشكل خريطة مفاهيمية مترابطة في بنيته المعرفية .

فعلى سبيل المثال ،لحل المسألة الوراثية السابقة،من الضروري أن تكون هذه المفاهيم في ذهن الطالب ولديه القدرة على عمل روابط بينها :

- الخلية
- السيتوبلازم
- النواة
- الريبوسومات
- الكروموسومات
- الحمض النووي Dna
- النيوكليتيدات
- القواعد النيتروجينية
- الجينات
- الكروماتيدات
- الخلية الجسدية
- الخلية الجنسية
- تركيب الزهرة
- الانقسام غير المباشر
- الانقسام الاختزالي
- العبور
- **mRna**
- **tRna**
- **rRna**
- الشفرة الوراثية
- مضاد الشفرة الوراثية
- البروتينات
- الرابطة الببتيدية

- الإنزيم
- البذرة
- اللاقحة
- الأمشاج
- الطراز الجيني(التركيب الوراثي)
- الشكل المظهري(الصفات الشكلية)
- السيادة dominant
- جين متماثل التركيب (نقي)
- جين غير متماثل التركيب (هجين)
- صفة سائدة وصفة متنحية.

حيث نجد أن أغلب الطلاب لا يتشكل لديهم **التعلم ذو المعنى** عند حل مثل هذا النوع من المسائل فعند تقويم الطالب للكشف عن مدى استيعابه للمفاهيم القبلية المرتبطة ارتباطا وثيقا بحل المسألة وإن لم يطلب منه ذلك في سياق السؤال ، فإننا نجد كثيرا من الطلاب غير قادرين على الإجابة عنها ،كما أنهم غير قادرين على ربط المفاهيم المتعلقة بكل خطوة من خطوات حل المسألة بمفاهيم الخطوات الأخرى ، فقد تكون لديهم القدرة على إيجاد النسب الشكلية والتراكيب الوراثية والأشكال المظهرية إلا أنها في الواقع لا تشكل أي قيمة عندما لا تربط ببنيتهم المعرفية ، حيث تحفظ إجراءات وخطوات حل المسألة دون تأمل مما يؤدي إلى حدوث التعلم السطحي.

كيف نحقق الاستيعاب لمفهوم الجينات عند طرح النشاط السابق؟

عندما نقدم المسائل الوراثية التي تهتم بحساب النسب الشكلية للصفات الوراثية ، ينبغي على المعلم أن يطرح العديد من الأسئلة التي تحقق التعلم العميق، وتكشف المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم ،وتكشف أيضا مدى استيعاب المتعلم لجميع المفاهيم المرتبطة بحل السؤال ،فالمعلم يمارس التقويم البنائي من أجل تقويم الطلاب عن مدى ما تعلموه من مفاهيم سابقة ذات علاقة بمفاهيم النشاط، كما ينبغي على المعلم تشجيع الطلاب على التقويم الذاتي وتنمية مهارات التفكير الناقد والتأمل خلال طرح المشكلات وربط تلك التأملات بواقع الحياة ، وليس ذلك فحسب بل نقد تلك التصورات الناشئة عن ثقافة المجتمع بحيث تنمي لدى الطلاب عادات عقلية جيدة .

شاهد النشاط التالي (من كتاب الصف الثالث المتوسط)والذي يطلب فيه حساب النسب الشكلية والطرز الجينية والشكلية لصفة لون الشعر عند تزاوج بعض أنواع القطط.

تطبيق رياضيات — **حساب النسبة**

مربع بانيت : تزاوج قطّ لون شعره أسود غير متماثل الجينات (Bb) و قطة شعرها أشقر (bb). استعمل مربع بانيت لتحديد احتمال ولادة قطّ شعره أسود.

الحل:

١ المعطيات:
- يُمثّل الجين السائد بالحرف B.
- يُمثّل الجين المتنحي بالحرف b.

٢ المطلوب: ما النسبة المحتملة لولادة قطّ شعره أسود؟

٣ طريقة الحل :
- أكمل مربع بانيت.
- هناك طرازان Bb وأربعة نواتج محتملة.
- نسبة لون الشعر الأسود=

$$\frac{\text{عدد مرات الحصول على شعر أسود}}{\text{المجموع الناتج الكلي}}$$

القطّ الأسود / القطة الشقراء	B	b
b	Bb	bb
b	Bb	bb

٤ التحقق من الإجابة: نصف الأربعة = ٢

$$\frac{٢}{٤} = \frac{١}{٢} \quad ٥٠٪$$

وهو عدد القطط ذات الشعر الأسود.

ولتحقيق الاستيعاب المفاهيمي عند طرح مثل هذه المسائل ينبغي أن يدرك المعلم والمتعلم هذه التساؤلات التالية:

- ما المقصود بالأحرف الأجنبية التالية **Bb ، bb**؟
- أين توجد العوامل الوراثية **Bb ، bb** ؟
- ماذا نقصد بالجين **B** والجين **b**؟
- ما الفرق بين الجين **B** والجين **b** ؟
- كيف تكونت الجينات **b ، B** ؟
- في مربع بانيت ، هناك جينات فردية **b** و **B** ، لماذا كتبت بشكل مفرد وليس زوجي؟
- ماهي الطرز الجينية للآباء في النشاط السابق؟
- ما العلاقة بين الطرز الجينية والأشكال المظهرية في السؤال السابق ؟
- ماذا نقصد في **(1n)** ، **(2n)** وأين ستضعها عند إجابتك على المسألة ؟
- أين يحدث الانقسام الاختزالي في خلايا القطط؟
- وضح بالرسم انتقال الجين المسؤول عن صفة لون الشعر الأسود والأشقر خلال الانقسام الخلوي ثم حدد الجينات المتقابلة، الكروموسومات المتماثلة، الكروموسومات الغير متماثلة.
- شاهد مربع بانيت مرة أخرى ثم حدد التركيب الوراثي لكل من (اللاقحة ، الحيوان المنوي ، البويضة).
- هل تعتقد أن النسب الشكلية تتغير عندما تتزاوج القطط السوداء الناتجة لأفراد الجيل الأول ؟ وضح ذلك.
- يذكر مندل في قانونه الأول أن العوامل الوراثية تنفصل عند تكوين الأمشاج وتنعزل الصفات عند تكوين اللاقحة ، فسر ذلك من خلال المسألة السابقة.
- شاهدت قط وقد حدث له تشوه خلقي كفقدان إحدى الأطراف مثلا ، كيف تفسر مثل هذه الحالة من حيث تركيب المادة الوراثية؟
- كيف تتأكد من أن القطط السوداء الناتجة من التزاوج تحمل تراكيب وراثية غير متماثلة؟
- إذا عرفت الطرز الشكلية لصفة وراثية سائدة فهل يمكنك معرفة الطرز الجينية لها؟ أعط أمثلة.

- ❖ هل تنتشر دائما الصفة السائدة بكثرة ؟
- ❖ ارسم خريطة مفاهيم توضح العلاقات بين المفاهيم في المسألة الوراثية.
- ❖ هل شاهدت يوما قططا مخططة بلونين مختلفين على الرغم من أن الآباء يحملون لونا واحداً مختلف ، كيف تفسر ذلك؟
- ❖ هناك نبات يسمى بحنك السبعsnapdragon يتميز بوجود لونين من الأزهار فبعضها حمراء وأخرى بيضاء ، وعند تلقيحها معا ينتج نوع أخر وردي الأزهار ، برأيك ماهو السبب ؟ .
- ❖ هل صفة القطط المخططة وصفة اللون الوردي لأزهار نبات حنك السبع تناقض مندل في قانونه الأول لانعزال الصفات؟

ملاحظة:

بعض الأسئلة السابقة تناولت الوراثة اللامندلية ، والصفات التي لم يتطرق إليها العالم مندل في قانونه الأول (انعزال الصفات) . كما أنه لا يتم تدريس الوراثة اللامندلية والأليلات المتعددة في مرحلة التعليم الأساسي(تدرس في المرحلة الثانوية) فبعض الصفات كما نعلم لا تخضع للسيادة التامة التي ركز عليها مندل في دراسته على الصفات الوراثية في نبات البازلاء . وعندما لا يكون المعلم مستوعبا لأساسيات الوراثة الحديثة ، فقد تتغلغل مفاهيم خاطئة في أذهان الطلاب بأن جميع الصفات الوراثية تخضع لقانون مندل الأول فقط .

نشاط (٤-٢-١) الشفرة الوراثية وصنع البروتين

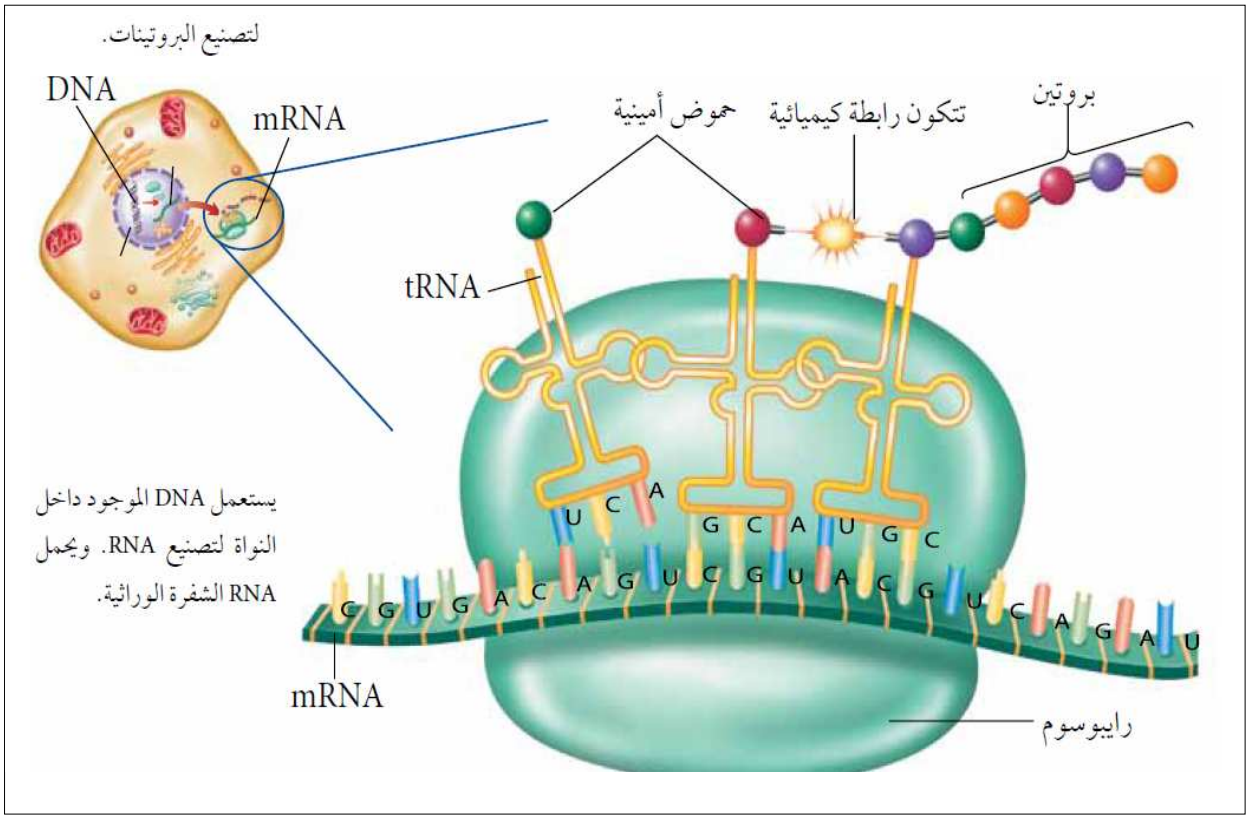
نشاط جماعي – الزمن (١٠ دقيقة)

هدف النشاط:

- الاستيعاب المفاهيمي المتعمق لمفهوم الشفرة الوراثية وصنع البروتين..

المطلوب :

أخي الكريم: بالتعاون مع أفراد مجموعتك ، شاهد الصورة التي أمامك ثم ناقش كيفية تدريس هذا المفهوم للطلاب .



المادة العلمية (٤-٢-١):

تعد الصور واحدة من الوسائل المهمة في تعليم علم الأحياء ، فلو نظرنا إلى الصورة السابقة ، نجد أن هناك العديد من التساؤلات التي ينبغي أن تطرح سواء من قبل المعلم (تقويم بنائي) أو من الطالب (تقويم ذاتي) بغية تعميق الفهم في مفهوم الشفرة الوراثية وصنع البروتين ، ومن الأسئلة:

١. أين يوجد الحمض النووي Dna ؟ مم يتركب؟
٢. ما دور الحمض النووي Dna في صنع البروتين؟
٣. أين يتم تصنيع الحمض النووي mRna؟
٤. لماذا لا تحمل الشفرة الوراثية مباشرة في الحمض النووي Dna؟ بدلا من الحمض النووي mRna؟
٥. تحتوي النواة على غلاف نووي ، كيف ينتقل الحمض النووي mRna من خلاله؟
٦. يتم بناء الحمض النووي mRna في النواة من خلال احد شريطي الحمض النووي Dna ، ما هو مصدر النيوكليتيدات المكونة للحمض النووي الناتج؟
٧. الحمض النووي Dna مؤلف من شريطين حلزونيين مرتبطان مع بعضهما البعض ، كيف يتم استخدام أحد الشريطين عند عملية النسخ Transcription ؟
٨. بماذا تختلف عملية النسخ عن عملية المضاعفة؟
٩. أين ينتقل الحمض النووي mRna بعد خروجه من النواة؟
١٠. أين تتكون الريبوسومات ؟ صف شكل الريبوسومات؟
١١. ما دور الريبوسومات في صنع البروتين؟
١٢. يصنع الحمض النووي Dna كلا من الأحماض النووية mRna، tRna، ماالفرق بين تركيبهما من حيث الشفرة الوراثية والشفرة الوراثية المضادة؟
١٣. عدد الشفرات الوراثية الثلاثية المحتملة هي ٦٤ شفرة وراثية ، فسر ذلك.
١٤. لماذا تحمل الحموض الأمينية من خلال الحمض النووي tRna ؟
١٥. ما هو مصدر الأحماض الأمينية التي يحملها tRna ؟
١٦. ما المقصود بالشفرة الوراثية والشفرة الوراثية المضادة لها؟

١٧. لو كانت الشفرة الوراثية في Dna هي (GCC CAT TTA AAT GCG) فما هو تركيب الشفرة الوراثية في mRna؟

١٨. ماهو تركيب الشفرة الوراثية المضادة للتركيب السابق؟

١٩. كيف ترتبط الحموض الأمينية مع بعضها البعض؟

٢٠. ما أهمية rRna ؟ وأين يصنع؟ وما دور الحمض النووي Dna في ذلك؟

٢١. ما علاقة rRna في تصنيع البروتين؟

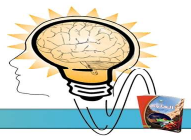
٢٢. كيف تتوقف عملية بناء البروتين وفقا للشفرة الوراثية؟

٢٣. ما علاقة الشبكة الاندوبلازمية في صنع البروتين؟

٢٤. هرمون الأنسولين احد البروتينات التي يصنعها البنكرياس بهدف المحافظة على نسبة تركيز سكر الجلوكوز في الدم ، ويعتمد بناء هذا البروتين على جين معين في الخلية ، برأيك لماذا لا يتم تصنيعه في خلايا الجلد أو الكبد ...الخ على الرغم من وجود هذا الجين في تلك الخلايا؟

٢٥. كيف يتحكم الجين بلون شعر القطط؟ هل ينطبق ذلك على لون الجلد في الإنسان؟

٢٦. ما علاقة صنع البروتين بدراسة الصفات الوراثية؟ اذكر أمثلة.



نشاط (٤-٢-٢) نمذجة الشفرة الوراثية وصنع البروتين

نشاط جماعي – الزمن (٤٥ دقيقة)

أهداف النشاط:

١. تطبيق على الاستيعاب المفاهيمي لعملية صنع البروتين في الخلية من خلال النمذجة.
٢. بناء وتحليل نموذج الحمض النووي Dna.
٣. استخدام نموذج لمحاكاة عملية النسخ في الحمض النووي.
٤. استخدام نموذج لمحاكاة عملية صنع البروتين.
٥. تفسير العلاقة بين الجين والصفات الوراثية .

المطلوب :

أخي الكريم: بالتعاون مع أفراد مجموعتك :

تتبع خطوات النشاط في الصفحات التالية ،مستخدما الأدوات التي أمامك في نمذجة عملية صنع البروتين في الخلية بحيث يتم من خلالها توضيح المفاهيم التالية:

١.عملية المضاعفة Replication
٢.عملية النسخ Transcription
٣.الشفرة الوراثية. Genetic code
٤.مضاد الشفرة الوراثية. Anti code
٥.عملية الترجمة Translation

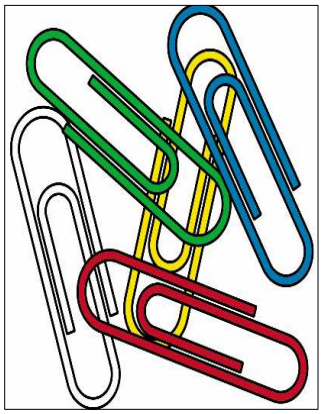
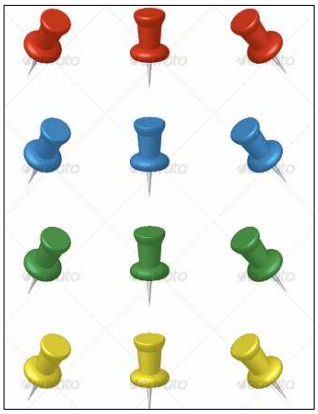
نشاط (٤-٢-٢) :نمذجة نسخ Dna وصنع البروتين

الأهداف:

- بناء وتحليل نموذج الحمض النووي Dna
- استخدام نموذج لمحاكاة عملية النسخ في الحمض النووي.
- استخدام نموذج لمحاكاة عملية صنع البروتين.

الأدوات:

- مصاصات بلاستيك لمشروبات غازية (لونين مختلفين) ،تقطع بطول ٣سم بعدد (٥٤) قطعة.
- مسطرة (متر).
- مقص.
- ٥٤ دبوس ملون (انظر الصورة) (١٢ أحمر ،١٢ ازرق ، ١٢ اصفر ، ١٢اخضر ، ٦ أبيض)
- مشابك للورق (أنظر الصورة).
- ٣×٥ أنش (بطاقات ملاحظات).
- بطاقات بيضاوية الشكل.

المعرفة القبلية

١- صف تركيب DNA؟

.....

.....

.....

.....

٢- أذكر قاعدة ارتباط القواعد النيتروجينية مع بعضها البعض؟

.....

.....

.....

.....

٣- أكتب خطوات نسخ DNA قبل انقسام الخلية ؟

.....

.....

.....

.....

.....

٤- ما هو دور mRna ، rRna و tRna في عملية صنع البروتين ؟

.....

.....

.....

.....

٥- صف عملية النسخ والترجمة ؟

.....

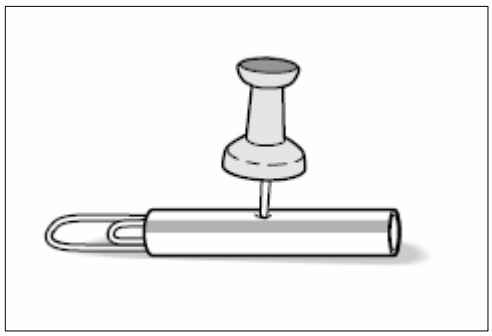
.....

.....

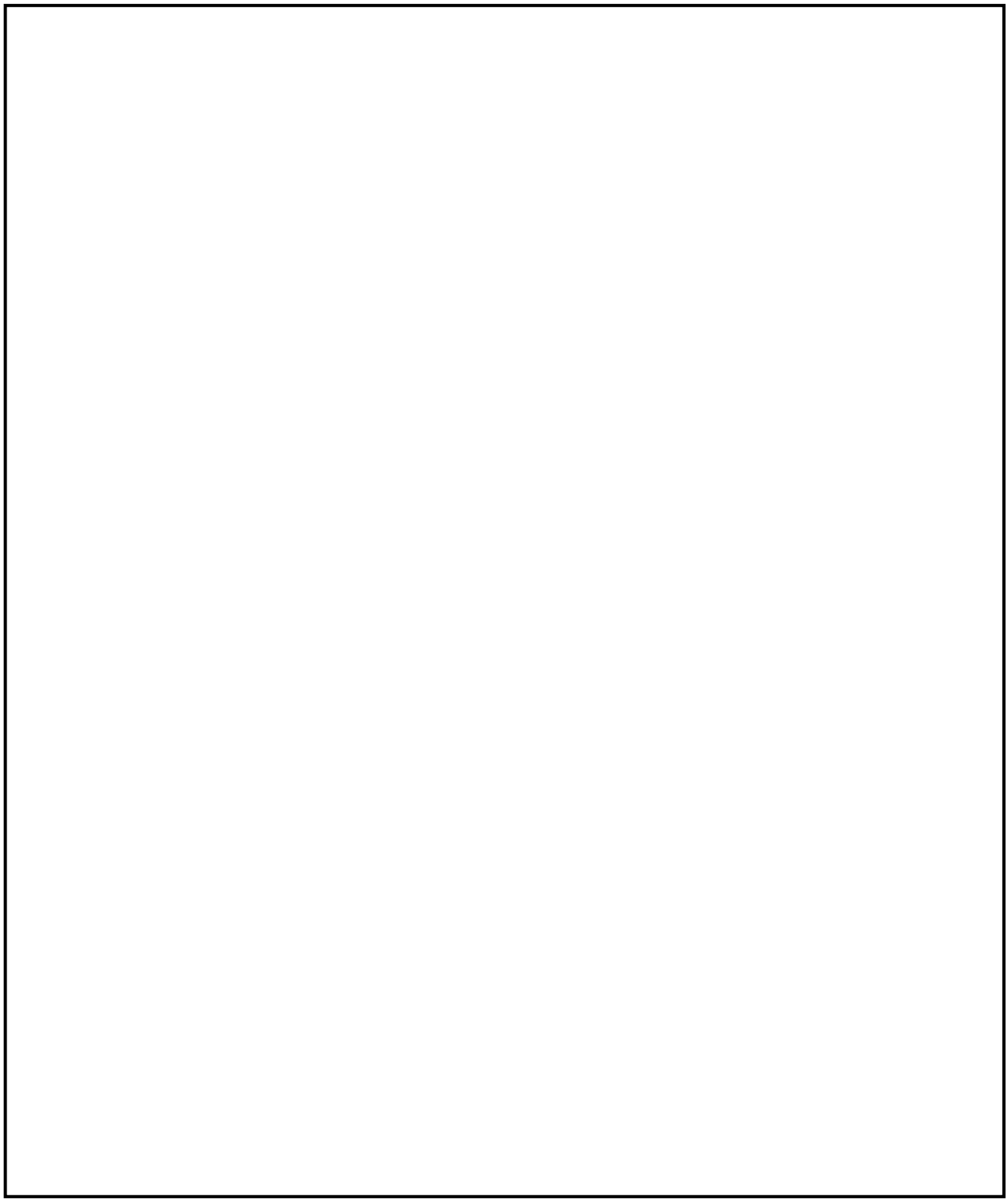
.....

أولاً : عمل نموذج ل DNA

١. **تحذير :** المواد المدببة والحادة قد تسبب الأذى ، تعامل مع الدبابيس بحذر.
أدخل نصف الدبوس في قطعة الماصة (من لون واحد) ثم أدخل المشبك في إحدى نهايات كل قطع الماصات حتى يتلامس مع الدبوس . (انظر الشكل)



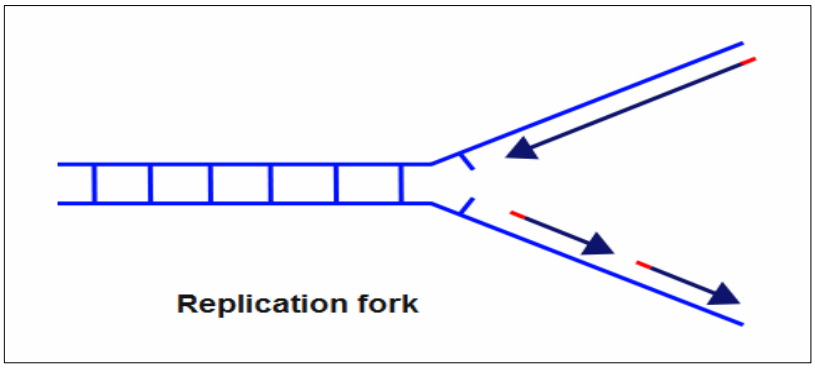
٢. أدخل المشبك ذو الدبوس الأزرق بنهاية الماصة ذات الدبوس الأحمر (مع إبقاء الدبابيس على استقامة واحدة).
٣. في نهاية الماصة ذات الدبوس الأحمر واصل الخطوة بالترتيب الآتي : أخضر ، أصفر ، أزرق ، أصفر ، أزرق ، أصفر ، أخضر ، أحمر ، أحمر ، أخضر .
٤. استخدم القلم لتلوين طرف الماصة باللون الأزرق (هذه السلسلة هي نصف النموذج)
٥. قم بتعيين النيوكليتيدات إلى الألوان المقابلة للدبوس كما يلي:
(الأحمر=الأدينين)، (الأزرق=جوانين)، (الأصفر=سايتوسين)، (الأخضر=ثيامين)
٦. قم ببناء نصف النموذج الآخر المكمل للنصف الذي صممته سابقاً مُبْتَدِئًا باللون الأصفر بحيث يقابله الدبوس ذو اللون الأزرق في النموذج الأول .ثم أربط بين قطع الماصات في النموذجين من خلال تطبيق قاعدة ترتيب القواعد النيتروجينية.
٧. عند الانتهاء من صنع نموذج DNA ارسمه في الفراغ الأسفل مستخدماً الألوان لتوضيح الدبابيس الملونة والمفاتيح الدالة على النيوكليتيدات كما وضحتها في النموذج .



ثانياً : نمذجة تضاعف DNA

١. ضع السلاسل بصورة متوازية على الطاولة بحيث يكون الطرف الذي يحمل الدبوس الأزرق في الأعلى مقابلا للطرف ذو الدبوس الأصفر في السلسلة الأخرى ؟

٢. وضح التضاعف بواسطة محاكاة شوكة التضاعف replication fork (أنظر الشكل) في زوج الدبابيس في قمة النموذج ثم أضف أجزاء الماصات لتكملة نموذج Dna ، وتأكد من قاعدة ترتيب القواعد النيتروجينية؟

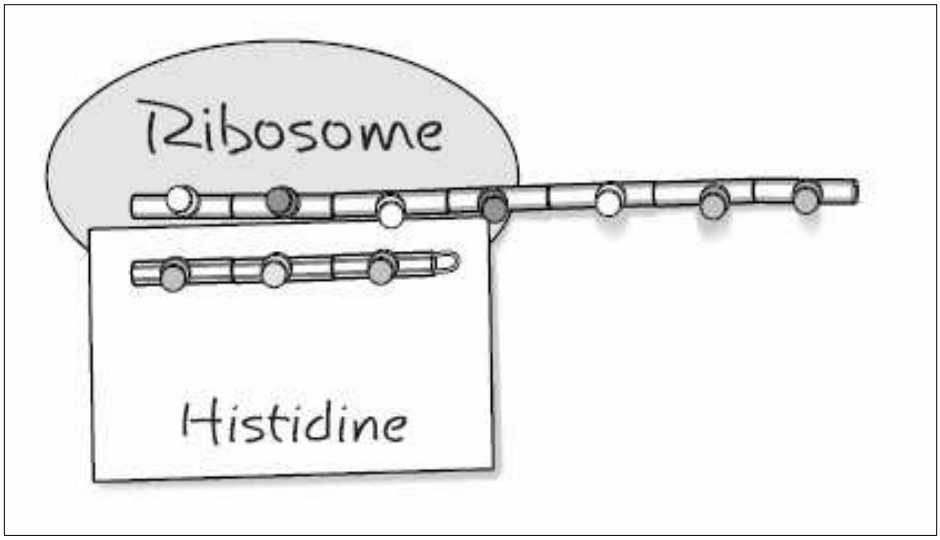


٣. ارسم عملية تضاعف Dna في المساحة التالية ، وميز كل من :

شوكة التضاعف ، الحمض Dna الأصلي ، و حمض Dna الجديد؟

ثالثاً : نموذج صنع البروتين

١. ضع نموذج سلستي Dna بشكل متوازي على الطاولة
٢. أعد الخطوة رقم واحد ولكن استخدم أجزاء الماصة من اللون الثاني
٣. استخدم الدبابيس البيضاء لتمثل اليوراسيل واستخدم الدبابيس المتوفرة وأجزاء الماصات من اللون الثاني لبناء mRna،ثم انسخ شريط Dna مبتدأ بفصل شريطين Dna عن بعض ثم زاوج النيوكليتيدات على mRnaمع الخيط الثاني من Dna لبناء النيوكلوتيدة المتممة من الأعلى إلى الأسفل .
٤. ارسم في الفراغ المتاح mRna الذي تم نسخه عن شريط Dna
٥. ارجع إلى الشكل الموضح في الأسفل ثم اكتب اسم الحمض الأميني الذي سيتم ترجمته من قبل mRna على البطاقة ثم ألصقه ، استخدم البطاقة البيضاوية الشكل للرايبوسوم لتمثيل عملية الترجمة .



٦. أكتب الترتيب الصحيح أو تعاقب الأحماض الأمينية الناتجة من عملية الترجمة ؟
٧. قم بتنظيف المكان قبل مغادرة المعمل ؟

التحليل والاستنتاجات:

١. أكتب ترتيب القواعد النيتروجينية التي صممتها في جزيء Dna عند استخدامك للمفاتيح التالية:

(الأحمر=الأدينين)، (الأزرق=جوانين)، (الأصفر=سايتوسين)، (الأخضر=ثيامين)؟

.....

.....

.....

.....

٢. ما الفرق بين شريط Dnaالأصل و Dnaالمنسوخ ؟

.....

.....

.....

.....

٣. ماذا يمكن أن ينتج إذا تغير ترتيب أزواج النيوكليتيدات في النموذج المنسوخ عن النموذج الأصل ؟

.....

.....

.....

٤. ماهي العلاقة بين مضاد الشفرة الوراثية tRna والحمض الأميني الذي يحمله tRna؟

.....

.....

.....

٥. أكتب الشفرة الوراثية ل mRna المنسوخة عن شفرة Dna التالية :

CTG TTC ATA ATT؟

.....

.....

.....

.....

٦. إذا قمت بنسخ الطرف الخاطئ من Dna ماذا سينتج عن ذلك ؟ و ما تأثير ذلك على البروتينات التي تنتجها المخلوقات الحية؟

.....

.....

.....

.....

٧. ماهي فوائد وجود أجزاء متبقية من Dna في نواة الخلايا الحقيقية ؟

.....

.....

.....

.....

٨. في ضوء ما تعلمته عن الشفرة الوراثية وصنع البروتين ،كيف تفسر علاقة هذا المفهوم بظهور صفة البذور المستديرة والمجعدة في نبات البازلاء؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

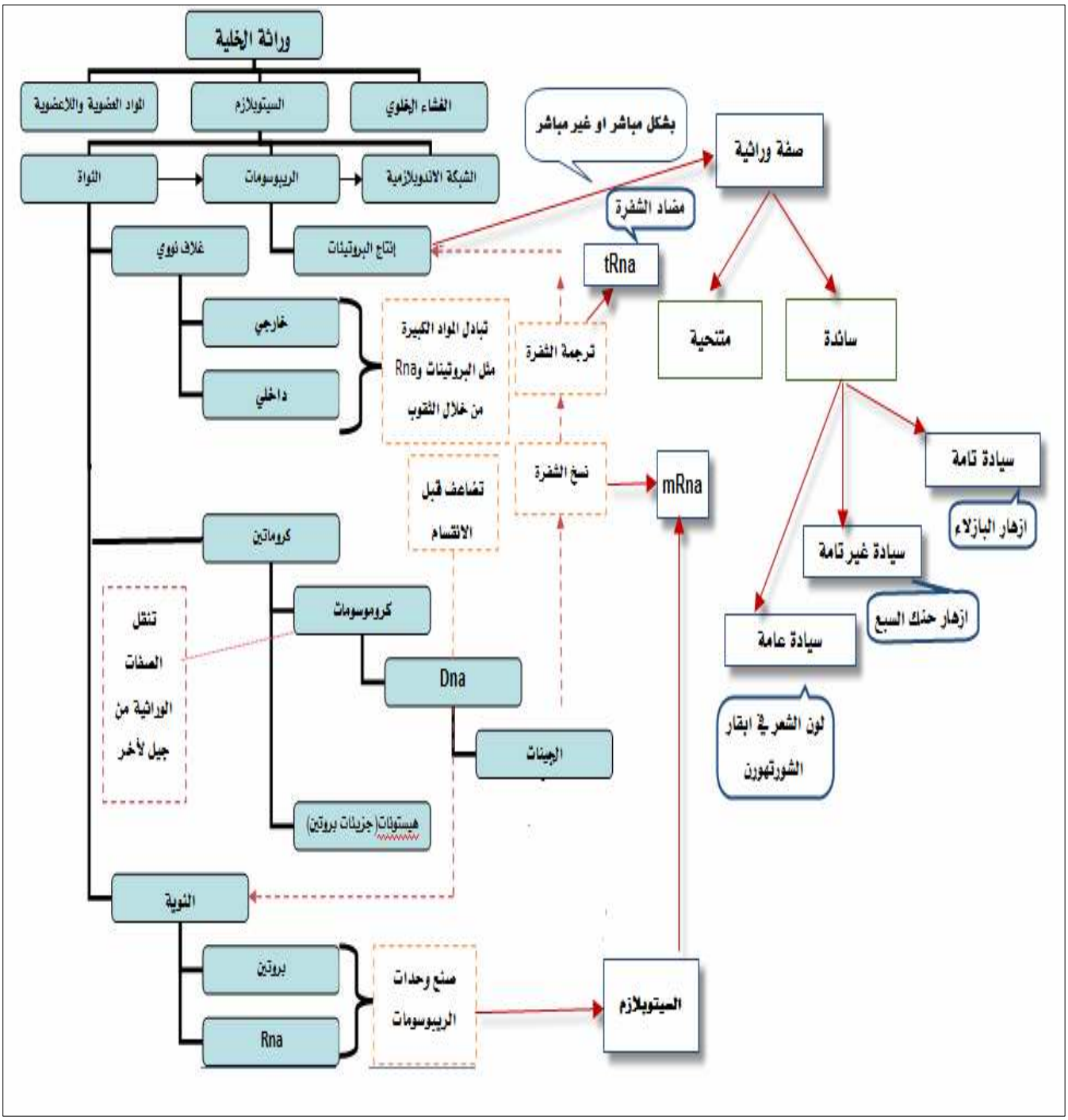
.....

.....

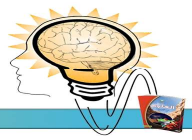
المادة العلمية:(٤-٢-٢)

إن الأليل (أحد اشكال الجين) الذي يعمل على بناء الشفرة الوراثية يؤدي الى بناء بروتين هو أنزيمSBEI (Starch branching enzyme) وهذا الأنزيم يعمل على تحفيز تكوين كميات كبيرة من النشاء الذي يخزن في البذور الناضجة استعداداً لنمو الجنين فيها. وتحدث صفة البذور المجعدة للبازلاء من خلال وجود زوج من الجينات التي تعرضت لطفرة وراثية تعمل على نقص نشاط هذاالأنزيم. حيث ان الأنزيم الذي يعمل على بناء النشاء في البذور يتم تثبيطه وفي المقابل يؤدي ذلك الى تراكم كميات كبيرة من السكروز والماء خلال نمو البذرة.وزيادة الضغط الأسموزي في داخل البذرة يسبب فقدان الماء ،وفي نهاية المطاف تتحول البذرة الى الشكل المجعد بسبب عدم تكون النشاء الكافي وفقدان الماء خلال مرحلة نضج البذرة.وفي المقابل فإن البذور التي تكون خلاياها تحتوي على جين واحد على الأقل من الجينات السائدة والذي يحدد صفة البذور المستديرة تعمل هذه الجينات على بناء شفرة وراثية تصنع الأنزيم SBEI الذي بدورة يبني كميات عالية من النشاء في البذرة وبالتالي يساهم النشاء في موازنة الضغط الأسموزي مما يقلل من نقصان الماء في البذرة والنتيجة النهائية هو ان تكون البذرة مستديرة وتحتوي على كميات أعلى من النشاء.

إن الجين هو جزء محدد من الحمض النووي Dna والذي يتركب من ترتيب من القواعد النيتروجينية يميزه عن غيره من الجينات ،وهذا الترتيب يعمل على بناء شفرة وراثية تعمل على بناء ترتيب الأحماض الأمينية وفقا لتسلسل القواعد النيتروجينية في الشفرة الوراثية لترتبط بروابط ببتيدية ليتكون في النهاية بروتين هو أنزيم SBEI ، وعندما تحدث الطفرة يحدث خلل في ترتيب القواعد النيتروجينية وتصبح الشفرة الوراثية مختلفة مما يمنع من بناء الأنزيم المخصص.



❖ تعد خرائط المفاهيم واحدة من أهم الطرق التي يستخدمها معلم الأحياء في تعليم وتعلم مفاهيم الأحياء ، كما أنها من الأدوات الفعالة التي تكشف التصورات الخاطئة لدى الطلاب .



مادة إثرائية:

إستراتيجية النمذجة في تعلم العلوم :

تبين الدراسات أن أداء الطلاب يكون أفضل عندما يرون المزيد من المعرفة عن طريق النماذج (هاريسون ٢٠٠٠م ، هدسون ١٩٩٣و Treagust).

والقدرة على النمذجة هي أحد أهداف تطوير التعليم حيث تساعد على تعزيز تعليم المفاهيم لدى المتعلمين ، وقد لوحظ أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل حول المفاهيم العلمية بعد تعليمهم القدرة على النمذجة .

الهدف من هذه الإستراتيجية :

الهدف من النمذجة أن يقدم المعلم للطالب مثال حسي لمهارة أو مفهوم ، والمعلم هو أفضل من يقدم هذا المثال للطالب .

ماهو دور المعلم خلال النمذجة؟

- المعلم يوضح المفاهيم ويطبقها من خلال مثال .
- المعلم له دور مهم في توضيح خطوات المهمة .
- المعلم يجزأ المهمة إلى أجزاء يستطيع أن يفهمها الطالب .
- المعلم يستخدم الأمثلة الحسية في توضيح المفهوم (المثال)
- المعلم يشرك الطلاب في التعلم ويتأكد من فهمهم من خلال طرح الأسئلة أثناء تنفيذهم للمهمة .

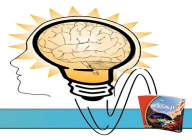
ماهي عناصر الإستراتيجية ؟

هناك ثمانية عناصر تحقق الإستراتيجية :

١. لابد أن تكون عناصر المهمة مجزأة .
٢. ضرورة شرح المعلم للمفهوم .
٣. ضرورة أن يقدم المعلم مثال توضيحي للطلاب .
٤. أن تكون تعليمات المعلم موجهة نحو المهارات الحسية (السمعية ، البصرية ، اللمسية ، الحركية) للطلاب .
٥. أن يتحدث المعلم عن أفكاره بصوت مسموع .
٦. أن يقدم المعلم أمثلة دالة وغير دالة .
٧. لابد أن يوضح المعلم دور الطالب في المهمة .
٨. ضرورة التفاعل الصفي بين المعلم والطلاب .

كيف نطبق إستراتيجية النمذجة ؟

- التأكد من أن الطالب لديه المعرفة السابقة المعرفية والمهارية .
- تقسيم المهمة إلى أجزاء تعلميه واطرح على نفسك (ماذا أفعل ، ماذا أعتقد هل أدائي صحيح ..)



- توضيح المطلوب في المهمة من خلال مفهوم ، مشكلة ، قصة (من المهم أن تكون مناسبة لعمر الطالب واهتماماته) .
- استخدام الأمثلة الحركية تساعد على توضيح المفهوم (عرض مرئي أو مسموع ..)
- فكر بصوت مسموع عند تنفيذ كل خطوة (لتتأكد من صحة التنفيذ).
- اربط خطوات العمل مع بعضها لحل المهمة المطلوبة .
- دور المعلم أن يطرح أسئلة للتأكد من فهم الطلاب للخطوات والمراحل التي مرت بها المهمة . وعندما يلاحظ أن هناك خطأ في التنفيذ يقدم المعلم مثال آخر للتوضيح والطالب يعدل ويحسن من خطوات التنفيذ .
- يجمع المعلم أثناء التفقد الصعوبات والمشكلات التي واجهت الطلاب .

<u>كيف تؤثر هذه الإستراتيجية بشكل إيجابي على الطلبة في حل المشكلات ؟</u>

١. عندما يستخدم المعلم النمذجة يجعل المفهوم أكثر قابلية للتعلم .
٢. مساندة المعلم للطلاب من خلال وضوح التعليمات المقدمة تمكن الطالب من استيعاب المفهوم نتيجة لوضوح عملية ربط المعلومات ببعضها .
٣. تقدم هذه الإستراتيجية للطلبة الذين لديهم مشكلات في التعلم وعدم القدرة على استرجاع المعلومات أو تثبيتها كخريطة ذهنية للتعلم .
٤. تربط الإستراتيجية بين المفاهيم الفرعية والمفهوم الرئيسي وبالتالي فهي تقلل من المفاهيم البديلة أو الخاطئة عند الطلاب .
٥. استخدام المهارات الحسية يقدم أنماطاً متنوعة للتعلم .

اليوم التدريبي الخامس

الجلسة (الأولى)

التمثيل المتعدد للمفاهيم

الزمن الكلي للجلسة: (١٢٠) دقيقة

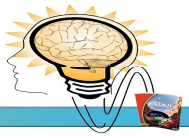
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- تحديد مفهوم التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- تحديد أهمية استخدام التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- تصميم أنشطة التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- تمثيل المفاهيم بأشكال متعددة.
- قراءة وتفسير الأشكال والرسوم البيانية.

موضوعات الجلسة:

- مفهوم التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- أهمية استخدام التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- تصميم أنشطة التمثيل المتعدد للمفاهيم.
- التمثيل: الخطي، الدائري، بالأعمدة.
- الرسوم البيانية.



خطة الجلسة التدريبية الأولى:

م	الإجراءات	الزمن
١	نشاط (٥- ١- ١)	٢٠ د
٢	عرض المتدربين والمناقشة	٢٥ د
٣	عرض المدرب المادة العلمية (٥- ١- ١)	١٥ د
٤	نشاط (٥- ١- ٢)	٢٠ د
٥	عرض المتدربين والمناقشة	٢٥ د
٦	عرض المدرب المادة العلمية (٥- ١- ٢)	١٥ د
	المجموع	١٢٠ د

نشاط (٥-١-١) التمثيل المتعدد للمفاهيم

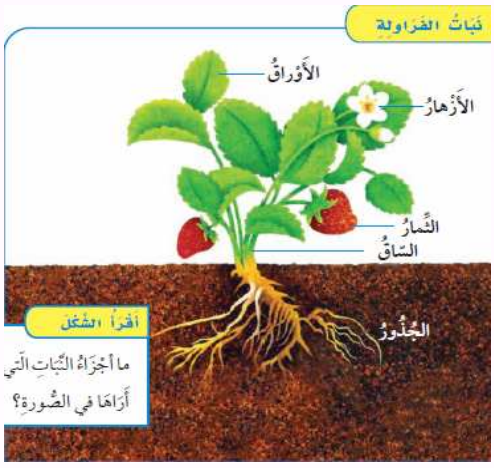
الزمن: (٢٠ د)

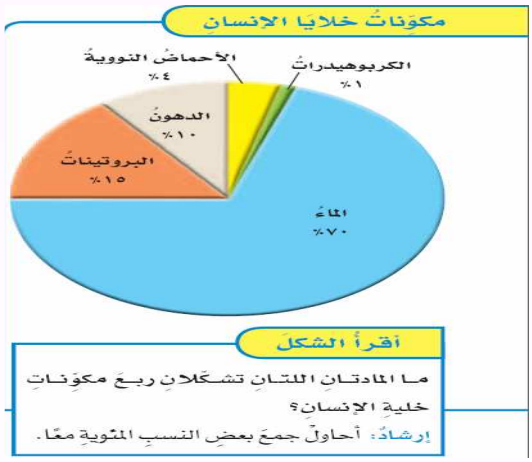
الهدف من النشاط: إدراك مفهوم التمثيل المتعدد للمفاهيم

أسلوب التنفيذ: جماعي

المطلوب: أخي الكريم بالتعاون مع زملائك قم بتنفيذ المهمات التالية:

مهمة (١): أمامك شكلان يُظهر كلٌ منهما تمثيلاً لبعض المفاهيم العلمية، حدد كيف يُعمق هذا التمثيل تلك المفاهيمَ العلمية؟





مهمة (٢): اختر مفهوماً من كتب العلوم، ثم صمم نشاطاً يساعد طلابك على استيعابه من خلال تمثيل هذا المفهوم بأشكال متعددة.

مهمة (٣) : من خلال عملك في المهمتين السابقتين، حدد:

المقصود بالتمثيل المتعدد للمفاهيم، أهمية استخدامه، بعض أشكال تمثيل المفاهيم.

إجراءات تنفيذ النشاط:

- تقوم كل مجموعة بتنفيذ المهمات الثلاث.
- تسجل الإجابات في ورقة النشاط (٥- ١- ١).
- تعرض كل مجموعة عملها، وتتم المناقشة.

ورقة النشاط (٥ – ١ – ١)

مهمة (١) :

التمثيل في الشكل المجاور يُعمق المفاهيم التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

التمثيل في الشكل المجاور يُعمق المفاهيم التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

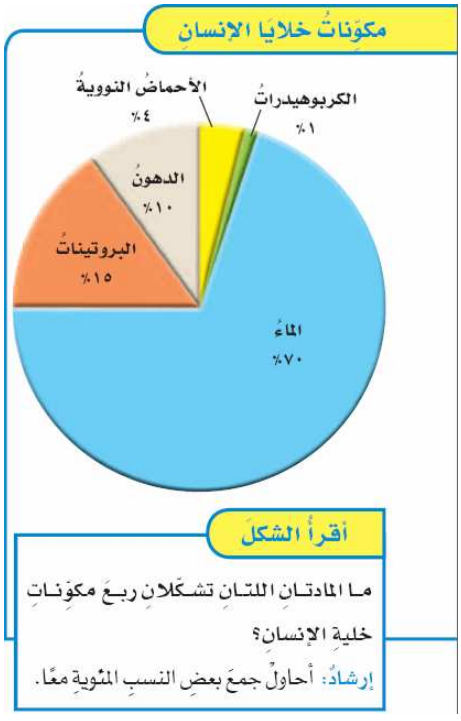
.....

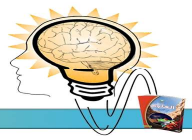
.....

.....

.....

.....





مهمة (٢) :

كتاب العلوم طبعة ..... ، الصف ..... ، الفصل الدراسي ..... ، الصفحة :.....

المفهوم:

.....

.....

النشاط:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

مهمة (٣) :

المقصود بالتمثيل المتعدد المفاهيم:

.....

.....

.....

أهمية استخدامه:

.....

.....

.....

بعض أشكال تمثيل المفاهيم:

.....

.....

.....

المادة العلمية (٥-١-١)

لا يقتصر تفاعل المعلم مع طلابه وتفاعل الطلاب مع معلمهم ومع بعضهم البعض... على التفاعل اللفظي المجرد. فقد يستطيع الطالب الوصول إلى الاستيعاب المفاهيمي العميق وإظهاره بعدة طرق، والأمر ذاته ينطبق على المعلم، فلا يقتصر دوره على استخدام نمط واحد في شرحه، أو تمثيل لنوع واحد فقط في تدريسه، إذ يمكنه أن ينوع في التمثيلات بما يضمن استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية.

ومن أنواع تمثيل المفهوم:

- الوصف اللفظي
- الصور
- الجداول
- الرسوم البيانية
- التمثيل الرياضي
- التمثيل بالأعمدة والمخططات
- التمثيل بالقطاعات الدائرية
- التمثيل بالخطوط
- التمثيل بالنقاط

وقد ظهرت مبررات متعددة لاستخدام تمثيل المفاهيم المتعدد، من أبرزها:

- الذكاءات المتعددة

حيث اتضح من الأبحاث التي اهتمت بالذكاءات أنه يتم تعلم الطلاب بطرق مختلفة، وذلك يتطلب تمثيلات مختلفة ومتوافقة مع مختلف أنواع الذكاءات وأنماط التعلم المتنوعة.

- التصور للدماغ

فيمكن أن نمثل الكميات الفيزيائية والمفاهيم العلمية لتكون تصور وفهم أفضل باستخدام تمثيلات ملموسة يشعر بها الطالب بشكل أفضل وتؤدي به إلى مستوى الفهم المطلوب.

- تستخدم لتمثيل الرياضيات خلاصة المنطق الكمي

حيث يمكن استخدام التمثيل الرياضي للمفاهيم لإيجاد الجواب الكمي للمشكلة العلمية أو التعمق في استيعابها.

ويوضح أبو النيل (١٩٨٧م، ص ص ٦٠ - ٨٦) أن الرسم يزيد من توضيح التوزيع أكثر من الاقتصار على الجدول التكراري لوحده، كما أنه يعطي فكرة عامة عن توزيع القيم بمجرد النظر للرسم.

ويمكن للباحثين توضيح المعلومات والبيانات بعدة طرق، من أبرزها:

المضلع التكراري Frequency Polygon

حيث يتم وضع الفئات على المحور السيني، والتكرارات على المحور الصادي.

ويراعى في ذلك: عدد الفئات. أكبر تكرار.

المنحنى التكراري Frequency Curve

يختلف المنحنى التكراري عن المضلع التكراري في طريقة توصيل النقاط الممثلة للتكرارات بعضها ببعض. حيث في المضلع التكراري يتم توصيل النقاط بالمسطرة والقلم دون ترك أي نقطة بدون توصيل. أما في المنحنى التكراري فيتم توصيل النقاط القريبة بإهمال النقاط البعيدة سواء كانت مرتفعة أو منخفضة. وبذلك سيأخذ الرسم شكلاً منحنياً.

والهدف من رسم المنحنى التكراري بهذا الشكل هو إعطاء شكل التوزيع على وجه العموم وليس بصورة تفصيلية.

المدرج التكراري Frequency Histogram

ويختلف المدرج التكراري عن المضلع التكراري والمنحنى التكراري بأنه يمثل فيهما التكرار بنقطة في مركز الفئة بينما في المدرج يمثل بمستطيل يرسم على الفئة من بدايتها إلى نهايتها.

ويوضح (طبية، ٢٠٠٨م، ص ص) أنه في طريقة التمثيل بالقطاعات الدائرية: يتم تقسيم الدائرة إلى قطاعات بنسب القيم، وحساب قياس زاوية كل قطاع، بحيث أن:

زاوية القطاع= (عدد التكرارات الخاصة بالقطاع ÷ العدد الكلي) × ٣٦٠

ويراعى في تمثيل القطاعات استخدام المنقلة وفي اتجاه واحد إما مع عقارب الساعة أو عكسها.

نشاط (٥-١-٢) التمثيل البياني

الزمن: (٢٠ د)

الهدف من النشاط: تمثيل المفاهيم بيانياً

أسلوب التنفيذ: جماعي

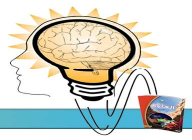
المطلوب:

أخي الكريم: بالتعاون مع زملائك نفذ النشاط العملي التالي:

- أمامك: ميزان زنبركي، ومجموعة من الكتل، ومسطرة.
- علق الكتل وسجل: الوزن والاستطالة في كل مرة.
- احسب معامل الصلابة أ حيث أنه يساوي الوزن مقسوماً على الاستطالة.
- سجل النتائج في الجدول.
- أي قيمة اعتمدتها لمعامل الصلابة أ ؟ ولماذا؟
- الآن بالرسم أوجد قيمة أ.
- هل هناك فرق بين قيمة أ حسابياً وبيانياً؟ ما السبب؟
- ما فوائد تمثيل المفاهيم بيانياً؟

إجراءات تنفيذ النشاط:

- تقوم كل مجموعة بتنفيذ النشاط العملي.
- تسجل النتائج في الجدول في ورقة النشاط (٥- ١- ٢) .
- يتم الرسم البياني في ورقة النشاط (٥- ١- ٢)

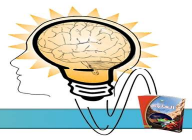


ورقة النشاط (٥ – ١ – ٢)

ق	△ل	أ = ق ÷ △ ل

قيمة أ حسابياً : .....

قيمة أ بيانياً : .....



السبب في تساوي القيمتين أو اختلافهما :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فوائد تمثيل المفاهيم بيانياً :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

المادة العلمية (٥-١-٢)

كثيراً ما تتطلب التجارب رسماً بيانياً يوضح العلاقة بين متغيرين، ومن خلال الرسم البياني يمكن التوصل واستنتاج عدة قيم من خلال حساب المتوسط الحسابي، أو الميل أو تحديد نقاط التقاطع...

وهناك مجموعة من الإرشادات عندما نبدأ في تصميم هذا الرسم البياني منها:

(١) تمثيل المتغير المستقل على المحور السيني، وتمثيل المتغير التابع على المحور الصادي.

ومن الأمثلة على ذلك:

(أ) عند رسم العلاقة بين الثقل المعلق في سلك زنبركي واستطالته ، بتغير كتلة الثقل (ك) تتغير الاستطالة (Δ ل) ولذا فالاستطالة متغير تابع ويمثل على المحور الرأسي.

(ب) عند رسم العلاقة بين طول البندول (ل) وزمن ذبذبته أو مربعها (ن ^{٢}) أنت تغير طول البندول فيتغير زمن ذبذبته ، ولذا فمربع زمن الذبذبة متغير تابع ويمثل على المحور الرأسي .

(٢) اختيار مقياس رسم مناسب يراعى فيه:

أن يشغل الرسم حيزاً من الصفحة.

وأن نتجنب استخدام مقاييس رسم صعبة الحساب.

كتابة الوحدات المستخدمة للمتغيرين على المحورين

(٣) تمثل كل نقطة أو قراءة على الرسم بعلامة × أو بنقطة حولها دائرة صغيرة O.

(٤) لا تستعمل خطوطاً قصيرة متقطعة تصل ما بين كل نقطتين، بل يجب توصيل ما بين النقاط بخط واحد متصل سواء مستقيم أو منحنى .

ورشة عمل

الجلسة (الثانية)

الاستيعاب المفاهيمي في تدريس العلوم

(التطبيق والمشكلات)

الزمن الكلي للجلسة: **(١٢٠) دقيقة**

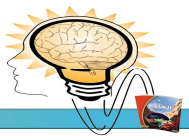
أهداف الجلسة:

في نهاية الجلسة التدريبية يكون المتدرب قادرا على:

- تصميم موقف تعليمي تعلمي يراعي الاستيعاب المفاهيمي في العلوم.
- تحديد أهم المشكلات التي تعيق تبني المعلمين تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
- تقديم الحلول والمقترحات للمشكلات المعيقة لتعليم وتعلم العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.

موضوعات الجلسة:

- عرض منتجات المشاركين.
- مناقشة حلول ومقترحات المشاركين.



خطة الجلسة التدريبية الثانية:

م	الإجراءات	الزمن
١	نشاط (٥- ٢- ١) المواقف التعليمية من أجل الاستيعاب المفاهيمي في تعليم العلوم .	٣٠ د
٢	عرض المجموعات والمناقشة	٤٠ د
٣	نشاط (٥- ٢- ٢) المشكلات والحلول والمقترحات الداعمة لتبني الاستيعاب المفاهيمي في تعليم وتعلم العلوم	١٥ د
٤	عرض المجموعات والمناقشة مع المدرب	٣٥ د
	المجموع	١٢٠ د

نشاط (٥-٢-١) المواقف التعليمية من أجل الاستيعاب المفاهيمي في العلوم.

نشاط جماعي – الزمن (٣٠ د)

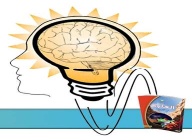
هدف النشاط: تصميم المواقف التعليمية التي تراعي الاستيعاب المفاهيمي عند تدريس العلوم .

أخي الكريم: مع أفراد مجموعتك مراعياً كل ما تم في الجلسات السابقة تفضل بالقيام بالتالي:

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

- تصميم موقف تعليمي مختصر لموضوع أو مفهوم في العلوم لمرحلة ما مراعياً الاستيعاب المفاهيمي العميق للموضوع أو المفهوم ..الخ في تلك المرحلة .
-

- ملاحظة: قبل تقديم الموقف وعرضه ينبغي أن تقدم مبررات مقنعة توضح فيها بأن هذا الموضوع أو المفهوم (الذي اخترته) يُدرس سطحياً وبدون مراعاة الاستيعاب المفاهيمي ، ومبررات مقنعة لما ستقوم به بالنسبة للموضوع أو المفهوم (لتدريسه) بما يحقق الاستيعاب المفاهيمي.



ورقة النشاط (٥ – ٢ – ١)

الموضوع/المفهوم	
المرحلة الدراسية	
الصف	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

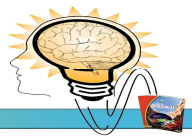
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

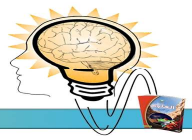
.....

.....

.....

.....

.



نشاط (٥-٢-٢) المشكلات والحلول والمقترحات اللازمة لتفعيل تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.

نشاط جماعي – الزمن (١٥ د)

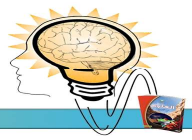
هدف النشاط: تحديد المشكلات التي تعيق تبني الاستيعاب المفاهيمي وتقديم الحلول والمقترحات لها .

أخي الكريم: مع أفراد مجموعتك تفضل بالقيام بالتالي:

المطلوب (إجراءات تنفيذ النشاط) :

- تأمل كل ماتم في (الجلسات السابقة) واقترح حلولاً وأفكاراً من شأنها أن تقنع المعلمين بتبني تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي.
-
-

ملاحظة: يمكن أن تتوقع (تبتكر) معيقات وتقترح لها حلولاً.



ورقة النشاط (٥ – ٢ – ٢)

م	مشكلات أو معيقات تبني تدريس العلوم من أجل الاستيعاب المفاهيمي	الأسباب – والحلول والمقترحات
١		
٢		
٣		
٤		

المراجـــــع:

أولا : المراجع العربية:

- أبو النيل، محمود السيد (١٩٨٧م) . **الإحصاء النفسي والاجتماعي والتربوي**، ط٥، بيروت: دار النهضة العربية.
- إسلام ، احمد مدحت ؛وحسن ، السيد علي؛ وعمارة ، مصطفى محمود؛ومصطفى،شوقي نور الدين (١٩٨٥م). **مبادئ الكيمياء الطبيعية**، (ط١)، مصر : دار المعارف .
- أمبو سعيدي، عبدالله خميس؛ والبلوشي،سليمان محمد(٢٠٠٩م). **طرق تدريس العلوم "مفاهيم وتطبيقات عملية"** ،(ط ١)، عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- برادي، جيمس؛وهيرمستون، جيرارد ، (ترجمة :سليمان سعسع و مأمون حلبي)، (١٩٩٠م). **الكيمياء العامة "المبادئ والبنية"**، عمان: مركز الكتب الأردني.
- جابر، عبد الحميد(٢٠٠٣) .**الذكاءات المتعددة والفهم تنمية وتعميق**، دار الفكر العربي: القاهرة.
- جنش، عماد على (٢٠٠٦م). **التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية وطلابهم**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس، القاهرة.
- الحربي، فهد عبدالرحمن (٢٠١٠م).**التصورات البديلة في الفيزياء وعلاقتها بالتفكير الناقد لدى طلاب الصف الثاني الثانوي علمي بالمدينة المنورة**، دراسات عربية في التربية وعلم النفس ، مجلة عربية إقليمية محكمة، م ٤ (١) ، صص:٣٠٧ - ٣٤٢.
- الحسيني، عبدالرحمن بن حسن؛والعرفج، عبدالرحمن بن أحمد(١٤٠٧هـ)، معجم المصطلحات الكيميائية"مع مسرد عربي – إنجليزي" ، الدمام: مطبعة الحسيني الحديثة.
- الحصان، اماني (٢٠٠٧م). **فاعلية نموذج ابعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير والاستيعاب المفاهيمي في العلوم والادراكات نحو بيئة الصف لدى تلميذات المرحلة الابتدائية**، رسالة دكتوراه غير منشورة.
- الخطابية، عبدالله محمد (٢٠٠٥م). **تعليم العلوم للجميع**، (ط١)، عمّان:دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الخطيب، أحمدشفيق؛وخيرالله، يوسف سليمان(٢٠٠٢م).**الموسوعة العلمية الشاملة** ، لبنان : مكتبة لبنان ناشرون.
- الراشد، علي أحمد(٢٠٠٢م). **المفاهيم العلمية الخطأ لدى طلاب القسم العلمي بكلية المعلمين بالرياض**، مجلة كلية التربية ، جامعة الإمارات العربية المتحدة، العدد ١٩، ص ص: ٣٥ - ٦٧.

- الزكوم، مهدي ناجي؛وشريف، قيس عطوان (١٩٨٤م). **أسس الكيمياء العامة والعضوية والحياتية**، (الجزء الأول) ، مصر :دار المعارف ،مطبعة جامعة البصرة.
- بنجامين ، بلوم؛ وآخرون (١٩٨٥م). **نظام تصنيف الأهداف التربوية** ،ط١، ترجمة محمد الخوالدة ، و صادق عودة ، دار الشروق ،- جدة .
- زيتون، عايش(١٩٩٤م) .**أساليب تدريس العلوم** ، الأردن :دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش محمود(٢٠٠٧م). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، دار الشروق للنشر والتوزيع، الأردن.
- زيتون،كمال عبدالحميد (٢٠٠٢م). **تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية**،(ط١)،القاهرة : عالم الكتب.
- ستانلي ونك ؛ وبرغدورف، أرلين ؛ وبارنز، دون،(ترجمة: العاني،سناء). (٢٠٠٢م). **التفكير النقدي**،(ط١)، الإمارات العربية المتحدة ،العين:دار الكتاب الجامعي.
- السليم،ملاك محمد(٢٠٠٤م). **فاعلية نموذج مقترح لتعليم البنائية في تنمية ممارسات التدريس البنائي لدى معلمات العلوم وأثرها في تعديل التصورات البديلة لمفاهيم التغيرات الكيميائية والحيوكيميائية لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض**، مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية، م ١٦(٢)، صص: ٦٧٨ - ٧٦١.
- سليمان، سميحة محمد(٢٠٠٧م). **فعالية استخدام الكمبيوتر في تصويب التصورات البديلة في وحدة خواص المادة وتنمية التفكير الإبتكاري والاتجاه نحو الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة الطائف**، رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية للبنات ،قسم التربية وعلم النفس، مكة المكرمة.
- سليمان،ماجدة حبشي (٢٠٠٦م). **التصورات البديلة لدى طلاب معلمي العلوم عن بعض المفاهيم العلمية ودور برنامج الإعداد التخصصي في تصويب تلك التصورات،الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** ، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد(١١٢)، صص: ٢٢٢ - ٢٥٣.
- الشافعي ، سينية(٢٠٠٥) ،**فعالية وحدة تعليمية مقترحة في الكيمياء قائمة على التصميم الارتجاعي في تحقيق الفهم العلمي لتلاميذ المرحلة الثانوية العامة** ، المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية ، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي " التشخيص والحلول" من ٣١ يوليو إلى ٣ اغسطس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس، صص:١٩١ - ٢٢٨
- شحاتة ، حسن ؛و النجار ، زينب (٢٠٠٣) . **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** ، القاهرة: الدار المصرية اللبناني.
- طبية، أحمد عبدالسميع (٢٠٠٨م) . **مبادئ الإحصاء**، ط١ ، عمّان: دار البداية.

- عبده، فايز محمد (٢٠٠٠م). **تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، مجلة التربية العلمية، م ٣ (٣) ، صص : ١٢٩ - ١٦٣.
- عطيو، محمد نجيب مصطفى (٢٠٠٦م). **طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق**، (ط ١)، الرياض: مكتبة الرشد.
- عليان ، شاهر ربحي (٢٠١٠م) **مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها** ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن.
- العويس،أحمد عبدالعزيز؛والخويطر،سليمان محمد(١٤٢٥هـ).**الكيمياء العامة**، الرياض: دار الخريجي للنشر والتوزيع .
- الفقيري، محمد خلف عوض (٢٠٠٢م). **المفاهيم البديلة في التغيرات الفيزيائية للمادة عند طلاب الصف الرابع والأول متوسط بمحافظة القريات بالمملكة العربية السعودية**،رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية،كلية الدراسات العليا،قسم المناهج والتدريس،عمّان، الأردن.
- قناوي،سهير نظمي؛والعرفج،أحلام عبدالعزيز؛والغنام،شيخة محمد(٢٠١١م).**أساسيات في الكيمياء العامة** ، الدمام : مكتبة المتنبي.
- القيسي،رعد محمد(٢٠٠٠م). **تشخيص المفاهيم الخطأ في موضوع انعكاس الضوء لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس عمان الأولى** ،رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية،كلية الدراسات العليا،قسم المناهج والتدريس، عمّان، الأردن.
- كارل.ب.سوانسون (١٩٩٥). **السيتولوجيا والوراثة السيتولوجية (علم الخلية)** ،ط٣،القاهرة :دار الفكر العربي.
- كوستا، ارثر ؛ و كاليك ، بينا (٢٠٠٣م). **عادات العقل سلسلة تنموية** ، ترجمة : مدارس الظهران الأهلية بالمملكة العربية السعودية ، الدمام :دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- مارزانو، ر وبيكرنج،د واريدوندو، د وبلاكبورن، ج و برانت ، ر و موفت ،س (١٩٩٨م). **ابعاد التعلم ، دليل المعلم** ، ترجمة: جابر عبد الحميد و صفاء الأعسر و نادية شريف ، القاهرة : دار قباء للطباعة للنشر والتوزيع.
- مارزانو، روبرت وآخرون،ترجمة : يعقوب حسين نشوان و حسين خطاب، (٢٠٠٤م). **أبعاد التفكير** ،(ط٢)، عمّان ، الأردن : دار الفرقان للنشر والتوزيع .
- مراد، عبدالخالق ، (١٩٨٨) .**الوراثة اساسيات ومبادئ** ،ط٢،الاسكندرية:دار المطبوعات الجديدة.

- المصري، محمد عبدالله (١٩٨٦م).**أنماط الفهم البدهي لمفهوم القوة المنتشرة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي قبل وبعد تعرضهم لمنهاج الفيزياء في ذلك الصف**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، قسم علم النفس التربوي، عمّان، الأردن.
- مصطفى، ابراهيم ؛و الزيات ،احمد حسن و عبد القادر، حامد و النجار، محمد على (١٩٨٩).**المعجم الوسيط** ، الجزء الأول والثاني، استانبول :دار الدعوة.
- ورتايم، جاين، وأوكسلاد ، كريس، وستوكلي، كورين، ترجمة :محمد دبس . **معجم الكيمياء المصور** ،أكاديميا، بيروت : لبنان.
- ويجنز، جرانت ؛ و جاي ، ماكتاي(٢٠٠٨م).**الفهم عن طريق التخطيط**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية بالمملكة العربية السعودية ، الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع ، الكتاب الأول.
- ويجنز، جرانت و جاي ماكتاي(٢٠٠٨م).**الفهم عن طريق التخطيط**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية ، الدمام: دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع ، الكتاب الثاني.
- ويجنز، جرانت و جاي ماكتاي(٢٠٠٨م).**الفهم عن طريق التخطيط**، ترجمة مدارس الظهران الأهلية ، الدمام :دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع، كتاب التطبيقات.

ثانيا :المراجع الأجنبية:

- Atilboz NG (2004). **9th Grade students' understanding levels and misconceptions about mitosis and meiosis**. J. Gazi Edu. Faculty 24 (3): 147-157.
- Bahar M (2003**). Misconceptions in biology education and conceptual change strategies**. Edu. Sci.: Theory Pract. 3(1): 55-64.
- Brown CR (1990). **Some misconceptions in meiosis shown by students responding to an advanced-level practical examination question in biology**. J. Bio. Edu. 24(3): 182-186.
- Chang,Raymond(2010),**effect of Pr. on solo-524chemistry**, McGraw-Hill internation of edition2010.
- Chang,Raymond(2010),**effect of Tm on solo-521chemistry**, McGraw-Hill internation of edition2010.
- Flores F, Tovar M, Gallegos L (2003). **Representation of the cell and its processes in high school students: An integrated view**. Int. J. Sci.Edu. 25(2): 269-286.
- Kara, Izzet (2007) . **Revelation of General Knowledge and Misconceptions about Newton's Laws of Motion by Drawing Method**. World Applied Science Journal 2 ,(S),pp770 – 778.
- Kathleen M (2000).**mapping biology knowledge ,An integrated view**. Int. J. Sci.Edu. 25(2): 269-286
- Kindfield ACH (1991**). Confusing chromosome number and structure: A common student error**. J. Bio. Edu. 25(3): 193-200.
- Kindfield ACH (1994). **Understanding a basic biological process: Expert and novice models of meiosis**. Sci. Edu. 78(3): 255-283.
- Lawson, A.and Thompson, L.(1988). **Formal Reasoning Ability and Misconceptions Concerning Genetics and Natural Selection**. Journal of Research in Science Teaching. 15(1), pp.77-101.
- Leshner PM (2010). **Modeling mitosis and meiosis, a problemsolving activity**. The Am. Bio. Teach. 62(3): 204-206.
- Lewis J, Wood-Robinson C (2000). **Genes, chromosomes, cell division and inheritance -do students see any relationship? Int**. J. Sci. Edu. 22(2): 177-195.

- Oliva, J.M.(1999),**Structural Patterns in Students'Conceptions in Mechanics**. International Journal of Science Education. 21(9),PP.903-920.
- Rebello, N.; Salomon , F. and Zallman ,D. A. (2005). **Students, Mental Models of Newton's second law in Mechanics and Electromagnetism**. European Journal of Physics. 25(1), pp.81-89.
- Robert J. Dufresne, William J. Gerace, and William J. Leonard(1996). **Solving Physics Problems with Multiple Representations. The Physics Teacher**. 34, pp 280-283
- *Sacit Köse*, **Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method**, Department of Biology Education, Faculty of Education, Pamukkale University, Denizli, Turkey
- Leshner, A.I., Malcom, S., & Roseman J.E. (2010). Seeking science standards. Science, 328, 1075.
- stewart,j.van kirk,j.&rowell, R.(1989).Concept maps:A tool for use in biology teaching,the american biology teacher(41),171-175

- stewart,j.van kirk,j.&rowell, R.(1989).Concept maps:A tool for use in biology teaching,the american biology teacher(41),171-175

- Tan, Sugatapikatan.(1999). **Understanding Misconceptions in Physics**. Retrieved, July 25, 2009 from: http://tan.awardspace.com\miscon.pdf.
- Trowbridge , L.; Bybee, R. ; and powell, J.(2000). **Teaching Secondary School Science.** (4th Edition).Columbus.Ohio. Merrill,An Imprint of Prentice Ehall

ثالثا : المواقع الالكترونية :

- http://www.scribd.com/doc/8806475
- http:// Flinn scientific,ink,publication no.721.00 2010.U.S.A
- http:// mypages.iit.edu/smile/chbi1200.htm
- http:// 2011 American chemical society middle school chemistry unit
- http:// ar.wikipedia.org/wiki/
- http://www.mcgraw-hill.com/
- http://mrskingsbioweb.com/Genetics.htm
- http://www.nucleolusfunction.com/
- http://www.valleycity.k12.nd.us/jrsrhigh/jrsrstaff/jrsrstffpgs/rt/Biology/BiologyLab/10Lab.pdf
- http://www.eurocatfancy.de/en1/nav/catgenetics/dominance_of_genes.html
- http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/waldron/pdf/TranscriptionTranslationProtocol.pdf
- http://www.csiro.au/Portals/Education/Programs/Do-it-yourself-science/Biology-experiments.aspx