منهج مقترح في البيولوجي قائم على مدخل الاستقصاء متعدد النظم وفاعليته في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية

إعداد:أ/ أحمـــد سيد محمد *
إشراف: أ.د/ ليلى إبراهيم معوض**
أ.م.د/ ياســرسيـــــد حسن***

المقدمة:

نعيش اليوم في عالم سريع التغير والتطور في شتى جوانب الحياة, ويعتبر الانفجار المعرفي من أبرز السمات التي يتميز بها العصر الحالي، وخاصةً في مجال العلوم البيولوجية، فالعصر الحالي يعتبر بحق عصر الثورة البيولوجية التي كان لها أثر كبير على الإنسان في كثير من المجالات حتى يمكن القول أن القرن الواحد والعشرين هو قرن البيولوجي، وقد أفرز هذا الانفجار المعرفي عديد من التحديات تمثلت في كيفية إعداد الطلاب للتكيف مع تلك المتغيرات.

ويتحتم على التعليم أن يواكب تلك التغيرات المعرفية ويسهم في إحداثها، إذ لا معنى لتعليم لا يواكب التغيرات المعرفية، حيث يعزل نفسه عن الإفادة بتطبيقات هذا العلم.

ويهدف الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry إلى جعل المتعلم مفكراً ومنتجاً، بدلاً من تلقي المعلومات وإعادتها مستخدماً معلوماته في عمليات تفكيرية (عقلية وعملية) تنتهي بالوصول إلى النتائج, وبذلك تتحقق فعليته واسميته، أي يدرس المتعلم العلم فكراً وعملاً كمادة وطريقة، وليس كمعرفة فقط، كما يسمح الاستقصاء للطالب أن يمارس عمليات العلم الأساسية وكذلك المهارات التعليمية الاكاديمية والمهارات الاجتماعية (مليجي, ٢٠٠٧).

وممارسة المتعلم للاستقصاء العلمي تتيح له فرصة تكوين مفاهيم وأفكار ومعتقدات صحيحة عن المعرفة وكيفية اكتسابها, حيث يفحص المتعلم المعرفة ويطورها ويتحقق ذاتياً من صحة النتائج في ضوء شواهد وأدلة داعمة لهذه النتائج (الباز,٢٠١١).

وقد ظهر الاستقصاء كرد فعل لطرق التدريس التقليدية التي همشت دور المتعلم وعدته مجرد متلقٍ للمعلومة, ويهدف الاستقصاء إلى تفعيل دور المتعلم والتحول إلى التعلم المتمركز حول المتعلم، بحيث يتحمل المتعلم الجزء الأكبر من عملية تعلمه, ويتيح الاستقصاء للمتعلم أيضاً الفرصة ليصمم التجارب، ويضبط المتغيرات، ويحدد الأدوات اللازمة للأنشطة المختلفة، ويبتكر طرقاً للقياس، ويجمع البيانات ويعرضها بصور متعددة بهدف تحليلها والوصول إلى حلول ومعارف جديدة ويعوده على الاستقلال تدريجياً في البحث واكتساب المعرفة (العفيفي, ٢٠١١).

* معلـــم بيـولـــوجـــي بـــأدارة شـرق مدينـة نصـــر التعليميـــــة
**أستاذ المناهــج وطرق تدريس العلـــوم كلية التربيـــة ــ جامعة عين شمس
*** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد كلية التربية ــ جامعة عين شمس

وقد أوصت الهيئة القومية للمعايير العلمية National Science Educational Standards (NSES) أن يتم التدريس وبناء مناهج العلوم من خلال المدخل الاستقصائي(McBride, AHannan, Feinberg., 2004). وتؤكد الهيئة القومية للمعايير العلميةNSES أن لب هذه المعايير هو تدريس العلوم كعملية استقصائية تمكن الطلاب من اكتشاف مشكلات حقيقية والمشاركة النشطة في حلها من خلال استخدام مهارات تفكير عليا مما يؤدي إلى تعلم فعال للطلاب(Meuler, 2008).

وأظهرت عديد من الدراسات أهمية التدريس بالمدخل الاستقصائي وفاعليته في تنمية بعض نواتج التعلم ومن هذه الدراسات: دراسة جيمنز(2005) Jimenez والتى أظهرت أهمية المدخل الاستقصائي ودوره في جعل المتعلم مركز الاهتمام في عملية التعلم؛ وأوضحت الدراسة أن التعلم يكون أفضل للمتعلم حين يأخذ الفرصة لتكوين معارفه بالإضافة إلى فهمه لطبيعة العلوم وبالتالي اتخاذ اتجاه إيجابي نحو تعلم العلوم, وأكدت دراسة سوليمان وسيان وعبدالله Suleiman & Suan& (2009) Abdullah أنه على الرغم من تعدد المداخل التدريسية والتنوع في أغراضها إلا أن الطلاب يستمتعون باكتشافهم للعلوم من خلال المدخل الاستقصائي ويبنون من خلال ذلك فهمهم ومعارفهم, كما أكدت دراسة لونجو(2011)Longo أن الدروس العلمية المصممة بالطريقة الاستقصائية من خلال المدخل الاستقصائي الموجه أو المفتوح تشجع الطلاب على تكوين معارفهم بأنفسهم، ويُعطوا الفرصة لتكوين فروضهم العلمية والتي تعبر عن تعلمهم بما يجعلهم غير منعزلين عن العالم الحقيقي الذي يعيشون فيه.

ويعتبر مدخل الاستقصاء متعدد النظم جيلاً جديداً في مناهج العلوم لطلاب المرحلة الثانوية, وبرنامج BSCS برنامج إبداعي يركز على المتعلم, ويمد هذا البرنامج الطلاب بالمفاهيم الأساسية للاستقصاء في العلوم بالإضافة إلى أنه يشجع التكامل خلال الفروع المختلفة من العلوم بما يجعله مناسباً للحياة الواقعية التي يعيشها الطلاب، أضف إلى ذلك أنه يمد طلاب المرحلة الثانوية ببديل مناسب وجيد للتتابع التقليدي والصارم للمقررات الدراسية التقليدية البيولوجي، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض, ويساعد الطلاب من خلال دراسة العلوم على التعرف على العالم من حولهم, واكتسابهم المفاهيم الأساسية في العلوم (Bybee, R, et al., 2006).

وتهدف المناهج التي تُبنى وفقاً لهذا المدخل إلى زيادة فهم الطلاب للمفاهيم الأساسية في العلوم, وتقديم العلوم كمقرر مناسب للطلاب، مع زيادة الاستمتاع والانجاز في العلوم، بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لدى الطلاب, والمناهج التي تُبنى وفقاً لهذا المدخل تتكون من عدد من الوحدات, ويبدأ المنهج بوحدة تتناول العلوم كاستقصاء يليها ثلاث وحدات أساسية وتشتمل هذه الوحدات على تخصصات مختلفة من العلوم, والوحدة الأخيرة في كل منهج تتناول العلوم والتكنولوجيا ودورها في خدمة المجتمع والبيئة وتقوم هذه الوحدة الأخيرة على دراسة المشكلات الملحة والمشروعات المناسبة للطلاب والمرتبطة بهذه الوحدة, والدروس الأولى في كل وحدة من هذه الوحدات تساعد الطلاب على بناء المفاهيم الخاصة بهذا التخصص من

العلوم, بينما الدرس الأخير في كل وحدة هو درس قائم على التكامل بين تخصصين من العلوم ، ويمد هذا التكامل الطلاب بالمفاهيم الأساسية الخاصة بالتكامل بين هذه التخصصات كما يسمح بتطبيق ما يتعلمه الطالب في ضوء هذه الوحدة من خلال التطبيقات العلمية القائمة على التكامل بين التخصصات المختلفة في العلوم, وبهذه الطريقة يساعد هذا المنهج الطلاب على بناء فهم عميق ومستديم في العلوم Bybee, (R, et al., 2008).

والهدف الأهم للتربية العلمية هو إعداد أفراداً قادرين على مواجهة تحديات هذا العصر المتغير الذي نعيش فيه, ومن تلك التحديات سيطرة سمة التعقد على كل مجالات الحياة بصفة عامة ومجال البيولوجي بصفة خاصة ونظراً لتزايد حجم المعرفة ووجود كم هائل من المعارف مما يتطلب الاهتمام ببناء المفهوم وزيادة عمقه واتساعه في عقول الطلاب, وقد شكلت المفاهيم العلمية مع مطلع القرن العشرين إحدى الركائز الرئيسة في بنية العلم, فالمفاهيم تسمح بالتنظيم والربط بين الوقائع والظواهر وتعمل على إعادة بناء المعرفة وتنظيمها.

والمفاهيم العلمية هي استنتاج عقلي يتوصل إليه الفرد عندما يستخلص السمات المشتركة بين عدد من الظواهر ويعطي هذا الاستنتاج مصطلحاً للتعبير عنه, وتتميز المفاهيم عن الوقائع في أنها تعتبر مرنة وقابلة للتطور بتعديل بعض الوقائع داخلها أو التخلي عنها، كما أنها قابلة للنمو بإضافة حقائق جديدة إليها، كما أن تعلمها ينظم ويربط المعلومات ويثري البناء المعرفي للفرد, وفي ظل التضخم المعرفي الحالي في شتى فروع المعرفة يقف العقل البشري عاجزاً عن استيعاب هذا الكم المتزايد من الوقائع المتناثرة مما يجعل تنمية المفاهيم العلمية هو الحل الأمثل لمواكبة هذا التضخم المعرفي(محمد وحسن, ٢٠١١).

كما يتطلب العالم المتغير الذي نعيش فيه أفراداً قادرين على مواجهة تحديات العصر, ولديهم القدرة على التفكير، وتفهم طبيعة البيولوجي وتطبيقاته وكيفية الإفادة منها في حل المشكلات المرتبطة بالمواقف الحياتية المختلفة والتي لاتحتاج إلى بناء المعرفة وحفظها بقدر ما تحتاج إلى تطوير مهارات التفكير العليا مثل مهارات التفكير الناقد، والقدرة على اتخاذ القرار وحل المشكلات التي تواجه الأفراد.

لذا يؤكد صالح (٢٠٠٩) على أنه ينبغي ألا يكون هدف المدارس هو إكساب الطلاب كماً معرفياً أو مجرد تحصيل المعرفة بل إكسابهم قدرات وخبرات متنوعة تنمي تفكيرهم ووجدانهم واتجاهاتهم، وأن تنمية القدرات العقلية وأساليب التفكير السليم يعد هدفاً من أهداف التربية وأحد الاتجاهات الحديثة في تطوير المناهج.

وأيضاً يشير محمد(٢٠١٢) إلى أن كثير من المربين والخبراء يتفقون على أن التعليم من أجل التفكير أو تعلم مهارات التفكير هدف مهم للتربية، وأن المدارس يجب أن تفعل كل ما تستطيع من أجل توفير فرص التفكير لطلابها.

وبالنظر إلى واقع تدريس مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية نجد أن هذه المناهج تهمل الجانب الاستقصائي للعلم كما أنها تقدم المعلومات للطلاب في صورة حقائق متناثرة لا تعبر عن الواقع المتكامل للعلم ووحدة المعرفة الإنسانية, وهذا ما أكدت

عليه عديد من الدراسات ومنها: دراسة غانم(٢٠٠٧) والتي أظهرت أن هناك قصور في مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية في إكساب الطلاب المفاهيم العلمية وإهمال التدريس في ضوء الاستقصاء, وضعف القدرة العامة على الاستقصاء لدى الطلاب, كما أوضحت دراسة معوض(٢٠٠٩) أن طرق تدريس البيولوجي تركز على التلقين ولا تشجع الطلاب على المناقشة, ولا تثير دافعيتهم للتعلم, ولا تنمي مهارات التفكير لديهم, وفي نفس السياق أكدت دراسة بدوي(٢٠١٤) على أن هناك قصور في مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية في إكساب الطلاب المفاهيم العلمية والمفاهيم الكبرى مما أدى إلى عزوف الطلاب وانخفاض دافعيتهم لتعلم لمادة البيولوجي.

مشكلة البحث:

من خلال العرض السابق يمكن تحديد مشكلة البحث في قصور مناهج البيولوجي في التأكيد على الاستقصاء العلمي مما ترتب عليه انخفاض مستويات استيعاب طلاب المرحلة الثانوية للمفاهيم العلمية وتدني مهارات التفكير لديهم.

وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي :

ما فاعلية منهج مقترح في البيولوجي قائم على مدخل الاستقصاء متعدد النظم في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدى طلاب المرحلة الثانوية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أسس بناء منهج مقترح في البيولوجي قائم على مدخل الاستقصاء متعدد النظم لطلاب المرحلة الثانوية؟

٢- ما الاطار العام للمنهج المقترح في ضوء الأسس السابقة ؟

٣- ما فاعلية المنهج المقترح في تنمية المفاهيم العلمية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

٤- ما فاعلية المنهج المقترح في تنمية مهارات التفكير لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

أستهدف البحث الحالي ما يلي:

١- تقديم إطار لمنهج مقترح في البيولوجي للمرحلة الثانوية في ضوء مدخل الاستقصاء متعدد النظم .

٢- بناء وحدتين من وحدات المنهج كنموذج لبقية وحدات المنهج.

٣- تحديد فاعلية المنهج المقترح في تنمية المفاهيم العلمية لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٤- تحديد فاعلية المنهج المقترح في تنمية مهارات التفكير لدي طلاب المرحلة الثانوية.

٥- تعرف حجم تأثير المنهج المقترح في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لدي طلاب المرحلة الثانوية.

حدود البحث:

أقتصر البحث على الحدود التالية:

- تجريب وحدتين من المنهج المقترح وهما: وحدة الخلية والطاقة, ووحدة البيولوجي والتكنولوجيا.
- مهارات التفكير العليا التالية: التحليل, التركيب, التقويم ,الاستقراء, الاستنباط , التوسع, الحساسية للمشكلات, مهارة اتخاذ القرارات.
- مستويات تنمية المفاهيم التالية: تحديد الخصائص, التعريف, التمييز, إدراك العلاقة, التوسع.
- مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي بالقاهرة بإدارة شرق مدينة نصر التعليمية بمدرسة المهندس صدقي سليمان الثانوية بنين.
- نتائج البحث وتفسيرها ترتبط بظروف وطبيعة مجموعة البحث وزمان ومكان تطبيقه.

منهج البحث و التصميم التجريبي

سوف يستخدم الباحث المنهجين البحثيين التاليين:

- المنهج الوصفي التحليلي عند إعداد الاطار العام للمنهج والمواد التعليمية للتجريب الميداني وأدوات التقويم.
- المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة عند التأكد من فاعلية المنهج وبذلك يشتمل التصميم التجريبي للبحث على المتغيرات التالية:
- المتغير المستقل: المنهج المقترح.
- المتغيرات التابعة: المفاهيم العلمية, مهارات التفكير.

فروض البحث

١- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

مدخل الاستقصاء متعدد النظم فى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية:

Multidisciplinary Inquiry Approach in High School Curriculum

تنظيم منهجي يركز على المتعلم, ويمد طلاب المرحلة الثانوية بالمفاهيم الأساسية للاستقصاء في العلوم بالإضافة إلى أنه يشجع التكامل خلال الفروع المختلفة من العلوم بما يجعله مناسباً للحياة الواقعية التي يعيشها الطلاب. (Bybee, R, et al., 2006).

المفاهيم العلمية : Scientific conceptions

تلك الأبنية التي تشكل هيكل العلم والتي يندرج تحت كل منها عدد من المفاهيم الأساسية التي يجمع بينها عدد من الخصائص أو الصفات المشتركة(سليمان، عيسى، ٢٠٠٥).

ويتضمن قدرة طلاب الصف الأول الثانوي على اكتساب عدد من المفاهيم العلمية.

مهارات التفكير Thinking skills:

مجموعة من العمليات أوالأداءات العقلية التي يقوم بها الفرد عند مواجهة مشكلة أو القيام بعمل من الأعمال (عبدالسلام,٢٠٠٩). ويقصد بها في هذا البحث قدرة طلاب الصف الأول الثانوي على اكتساب مهارات التفكير العليا التالية: التحليل, التركيب, التقويم، الاستنتاج، الاستقراء، اتخاذ القرارات, التوسع، الحساسية للمشكلات.

إجراءات البحث

١- تحديد أسس بناء منهج مقترح بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل الاستقصاء متعدد النظم لطلاب المرحلة الثانوية وذلك من خلال:

- دراسة الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة والمشروعات العالمية المرتبطة بالاستقصاء, مدخل الاستقصاء متعدد النظم.
- مراجعة معايير مناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية.
- تحليل خصائص طلاب المرحلة الثانوية.
- استطلاع آراء الطلاب وحاجاتهم ومشكلاتهم.
- استطلاع آراء المتخصصين في البيولوجي ومناهج وطرق تدريس البيولوجي.
- وضع قائمة بالأسس اللازمة لبناء المنهج المقترح وعرضها على المتخصصين لمعرفة مدى صلاحيتها وملائمتها للطلاب.
- وضع القائمة في صورتها النهائية.

٢- تحديد الإطار العام للمنهج المقترح القائم على مدخل الاستقصاء متعدد النظم لطلاب المرحلة الثانوية, وذلك من خلال تحديد :

- فلسفة المنهج المقترح.
- أهداف المنهج المقترح.
- محتوى المنهج المقترح.
- استراتيجيات وطرق ونماذج التدريس المقترحة.
- الأنشطة المتضمنة في المنهج المقترح.
- المصادر التعليمية المتضمنة في المنهج المقترح.
- عرض الإطار العام للمنهج على مجموعة من الخبراء للتأكد من صلاحيته وإجراء التعديلات اللازمة.

- إعداد التصور المقترح للمنهج في صورته النهائية.
٣- التحقق من فاعلية المنهج المقترح وذلك من خلال :
- اختيار وحدتين من وحدات المنهج المقترح وبنائهما تفصيلياً والتأكد من صلاحيتهما.
- إعداد أداتي التقويم وتشمل:
١- اختبار المفاهيم العلمية والتأكد من صدقه وثباته.
٢- مقياس مهارات التفكير والتأكد من صدقه وثباته.
- اختيار مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي.
- تطبيق أداتي التقويم على طلاب مجموعة البحث قبلياً.
- تدريس الوحدتين الدراسيتين على طلاب مجموعة البحث.
- تطبيق أداتي التقويم على طلاب مجموعة البحث بعدياً.
- رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً وعرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

أهمية البحث :

تنبع أهمية البحث مما يلي:
- تقديم إطار عام لمناهج البيولوجي بالمرحلة الثانوية في ضوء مدخل الاستقصاء متعدد النظم يمكن أن يستفيد منه مخططوا المناهج ومطوروها.
- تقديم نموذجاً لوحدتين دراسيتين(كتاب طالب، دليل معلم) من المنهج يمكن أن يستفيد منهما مخططوا مناهج البيولوجي ومنفذوها المقترح وأيضاً طلاب الصف الأول الثانوي.
- تقديم اختبار مفاهيم في البيولوجي على درجة عالية من الموثوقية يمكن أن يستفيد منه المعلمون والباحثون في تنمية المفاهيم العلمية لطلاب الصف الأول الثانوي.
- تقديم مقياساً لمهارات التفكير على درجة عالية من الموثوقية يمكن أن يستفيد منه المعلمون والباحثون في قياس قدرة طلاب الصف الأول الثانوي على ممارسة مهارات التفكير.

الإطار المعرفي للبحث

تم تناول الإطار المعرفي للبحث خلال المحاور التالية: أولاً: مناهج البيولوجي في المرحلة الثانوية وتطويرها، ثانياً: المدخل الإستقصائي متعدد النظم، ثالثاً: المفاهيم العلمية، رابعاً: مهارات التفكير.

أولاً: مناهج البيولوجي في المرحلة الثانوية وتطويرها:

يعتبر القرنان الـ٢٠ والـ٢١ بدايةَ الثورة البيولوجيّة، وقد تَوسَّعت ميادين علم البيولوجي أضعافاً مضاعفةً وأصبحت ميادين ذلك العلم تمسُّ كلَّ جانبٍ من جوانبِ حياتنا؛ وذلك من خلال تكامل هذا العلم مع العلوم الأخرى ونتج عن هذا فروع جديدة ترتبط بعلم البيولوجي ومن تلك العلوم: علم الكيمياء الحيوية, الفيزياء الحيوية, الميكانيكا الحيوية وغيرها من العلوم, وكان لهذا التطور تأثير كبير على حياة

الانسان؛ وقد أصبح علم البيولوجي اليوم مجالاً خصباً لاستقاء المعرفة، حيث شهد أفكاراً غير مسبوقة في مجالات علم الجينات وبيولوجيا الخلية، البيولوجيا التطورية، والهندسة الوراثية، كما تمخضت بحوث البيولوجيا الجزئيية عن مشروع الجينوم البشرى Human Genome Project والذي بدأ العمل فيه في أكتوبر ١٩٩٠ وأكتمل في عام ٢٠٠١ وقد تحقق من خلال هذا المشروع التعرف على ال٢٠٠٠-٢٥٠٠ جين الموجودين في الDNA البشري وكان لهذا المشروع مجموعة كبيرة من المجالات مثل العلاج الجيني والبصمة الوراثية ودراسات التطور ومجال المعلوماتية البيولوجية Bioinformatics وغيرها من المجالات(شوقي, ٢٠٠٨).

وتعليم البيولوجي كعلم من علوم المعرفة ينبغي أن يحوز علي اهتمامنا لأسباب عديدة منها: أن البيولوجي يمد المعرفة الإنسانية بفرص عديدة تدور حول التنظيم العقلي للظواهر من حول الإنسان سواء أكانت إنسانية أم طبيعية أم اجتماعية، كما أن التقدم العلمي أياً كانت كينونته أوتوجهاته يرتبط بالأثر الفاعل والمباشر بالإنجازات البيولوجية وهو ما يسهم في تحقيق الرفاهية للإنسان، بالإضافة إلى أن البيولوجي كعلم تعدت حدوده مناهج العلم الضيقة، وأنطلقت إلى آفاق أوسع وأرحب بالنسبة للموضوعات التي تحققها وتدرسها، ولم يعد البيولوجي مجرد سرد نظري لبعض المعلومات، إذ أن مجاله يسمح له بالانتفاع بمزايا وخصائص الرياضيات والاحصاء وهــذا يُخــرج البيولوجــي من الاتهــام الموجه إليه بأنه علم وصفي نمطي (السايح, ٢٠٠٩).

ثانياً: المدخل الاستقصائي متعدد النظم

على مدى أكثر من٥٠ عاماً قامت مؤسسة BSCS بدور رائد في مجال التربية العلمية من خلال تقديمها عدداً من المداخل الشاملة والتي تعمل على تطوير تدريس وتعلم العلوم، كما طورت مدخل إبداعي شامل يشجع التكامل بين فروع العلوم المختلفة هو مدخل الاستقصاء متعدد النظم فى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية، ويعتبر هذا المدخل جيلاً جديداً في مناهج العلوم لطلاب المرحلة الثانوية، فهو مدخل إبداعي يركز على المتعلم، ويمد الطلاب بالمفاهيم الأساسية للاستقصاء في العلوم بالإضافة إلى أنه يشجع التكامل خلال الفروع المختلفة من العلوم بما يجعله مناسباً للحياة الواقعية التي يعيشها الطلاب، أضف إلى ذلك أنه يمد طلاب المرحلة الثانوية ببديل مناسب وجيد للتتابع التقليدي والصارم للمقررات الدراسية التقليدية: البيولوجي، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض، ويساعد الطلاب من خلال دراسة العلوم على التعرف على العالم من حولهم، وكذلك زيادة اهتمام وتحصيل الطلاب فى العلوم, كما يُمد هذا المدخل الطلاب بالفرص المناسبة لتكوين ملاحظات وتكوين الأسئلة والافتراضات كالتي يقوم بها العلماء، بالإضافة إلى عمل استقصاءات تساعدهم على تطوير تفسيراتهم للظواهر المختلفة، كما أن الدروس تعتمد على الأنشطة المختلفة وتمد الطلاب بالخبرات ذات المعني والتي تساهم في تكوينهم للمفاهيم وتهدف المناهج وفقاً لهذا المدخل إلى زيادة فهم الطلاب للمفاهيم الأساسية في العلوم، وتقديم العلوم

كمقرر مناسب للطلاب، مع زيادة الاستمتاع والانجاز في العلوم، بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير ومهارات حل المشكلات لدى الطلاب (Bybee, R, et al.2006).

ويقدم البرنامج تتابع منطقي للمفاهيم خلال العام الدراسي الواحد وخلال المرحلة الثانوية ككل، والبرنامج عبارة عن ثلاث سنوات كل سنة دراسية من سنوات البرنامج تتكون من منهج دراسي يتكامل مع المنهجين الأخرين، والمناهج التي تُبنى وفقاً لهذا المدخل تتكون من عدد من الوحدات؛ ويبدأ المنهج بوحدة تتناول العلوم كاستقصاء وتستمر لمدة أسبوعين يليها ثلاث وحدات أساسية كل وحدة يتم تدريسها في ثمانية أسابيع وتشتمل هذه الوحدات على تخصصات مختلفة من العلوم تشمل العلوم الطبيعية وعلوم الحياة وعلوم الأرض والفضاء، والوحدة الأخيرة في كل منهج تتناول العلوم والتكنولوجيا ودورها في خدمة المجتمع والبيئة وتقوم هذه الوحدة الأخيرة على دراسة المشكلات الملحة والمشروعات المناسبة للطلاب والمرتبطة بهذه الوحدة، والدروس الأولى في كل وحدة من هذه الوحدات تساعد الطلاب على بناء المفاهيم الخاصة بهذا التخصص من العلوم، بينما الدرس الأخير في كل وحدة هو درس قائم على التكامل بين تخصصين من العلوم أو أكثر كالتكامل بين علوم الحياة والفيزياء أوغيرها، ويمد هذا التكامل الطلاب بالمفاهيم الأساسية الخاصة بالتكامل بين هذه التخصصات كما أن هذا الدرس الأخير يسمح بتطبيق ما يتعلمه الطالب في ضوء هذه الوحدة من خلال التطبيقات العلمية الواقعية القائمة على التكامل بين التخصصات المختلفة في العلوم، والتي قد تمثل فيما بعد مجالات عمل مستقبلية للطلاب وبهذه الطريقة يمد هذا المنهج الطلاب بالخبرات العلمية التي تساعدهم على بناء فهم عميق ومستديم في العلوم (Bybee, R, et al., 2008).

ويرى هانت Hunt (2014) أن هذا المدخل يهدف إلى تطوير التربية العلمية وذلك من خلال:

أنه يقوم على التكامل بين التخصصات المختلفة في العلوم, يمد المعلمين ببديل مناسب للتتابع الصارم في كل فرع من فروع العلوم, كما أنه يقوم على المعايير ويساعد التكامل في الفروع المختلفة للعلوم على تحقيق تلك المعايير, أضف إلى ذلك أن التكامل بين التخصصات المختلفة في العلوم يشجع على التأثير في قطاع أكبر من المتعلمين, بالإضافة إلى كونه يعكس التكامل بين التخصصات المختلفة الوحدة الطبيعية للعالم حول الطلاب.

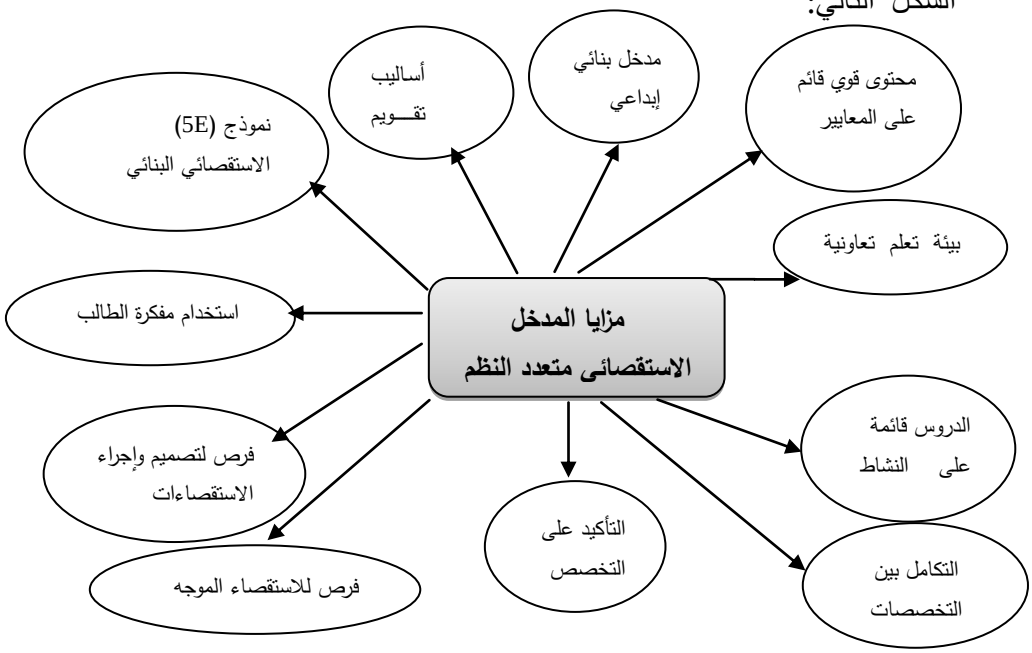
ويرى الباحث أن هناك عدداً من المزايا للمدخل الاستقصائي متعدد النظم ومنها: أنه مدخل بنائي إبداعي مرتكز على الطالب، يستخدم هذا المدخل نموذج (5E) الاستقصائي

البنائي وهو نموذج أوصت عدد من الدراسات الأجنبية والعربية باستخدامه, ويعتمد هذا

المدخل كذلك على التكامل بين التخصصات العلمية المختلفة بما يعكس الوحدة الطبيعية للعالم حول الطلاب، بالإضافة إلى أنه يؤكد على التخصص الاكاديمي للبيولوجي والتكامل في بعض دروس المنهج بما يعالج المشكلات الناتجة عن التكامل

مثل سطحية الدراسة, كما يقدم محتوى قوي وقائم على المعايير، والدروس في هذا المنهج قائمة على النشاط من خلال بيئة تعلم تعاونية، أضف إلى ذلك أن الطالب يُعطي فرص مناسبة لتصميم وإجراء الاستقصاءات المناسبة وفرص للاستقصاء الموجه والحر مما يتيح الفرصة للطلاب لتصميم وبناء اكتشافات جديدة بالنسبة لهم، بالإضافة إلى توفير فرص للطلاب للإطلاع والتواصل مع الأبحاث الحديثة في العلوم، ويساعدهم على ذلك استخدام مفكرة الطالب، وينتهي المدخل بحزمة من أساليب التقويم المتنوعة, ويمكن تلخيص مزايا المدخل الاستقصائي متعدد النظم في

الشكل التالي:



شكل (١) مزايا المدخل الاستقصائي متعدد النظم

ثالثاً: المفاهيم العلمية

تعتبر المفاهيم العلمية من أهم نواتج العلم التي يتم بواسطتها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى, فهي العناصر المنظمة والموجهة لأي معلومات أومعرفة علمية يتم تقديمها في الفصل الدراسي أو المعمل (عبدالسلام, ٢٠٠٩).

وتساعد المفاهيم العلمية الطلاب على زيادة فهمهم للمواد العلمية لأنها أكثر ثباتاً وأقل عرضة للنسيان من المعلومات القائمة على مجموعة من الوقائع والمعارف المحددة، فالمفاهيم تربط بين الوقائع وتوضح العلاقات بينها، وتزيد من اهتمام الطلاب بمادة العلوم وتحفزهم على دراستها, كما تساعد دراسة المفاهيم العلمية على فهم وتفسير كثير من الظواهر التي تثير انتباه الطلاب في البيئة وتزيد من قدرتهم

على استخدام المعلومات في مواقف حل المشكلات, ومن ثم تعمل على تبسيط البيئة وتقلل من تعقيدها (محمد وحسن, ٢٠١١).

وتتميز المفاهيم عن الوقائع في أنها تعتبر مرنة وقابلة للتطور بتعديل بعض الوقائع داخلها أو التخلي عنها، كما أنها قابلة للنمو بإضافة وقائع جديدة إليها، كما أن تعلمها ينظم ويربط المعلومات ويثري البناء المعرفي للفرد.

ويرى (سليم,٢٠٠٩) أن المفاهيم العلمية تتدرج من حيث الشمول إلى مفاهيم فرعية تؤدي إلى مفاهيم أكبر ثم إلى عدد من المفاهيم تضم وتعبر عن كل تلك المفاهيم الأبسط ومن هنا ظهرت فكرة المفهوم الأعم Main Concept والمفاهيم الفرعية Sub Concept، والمفاهيم العلمية الكبرى Global Concepts هي مفاهيم تحوي في فلكها مفاهيم فرعية أصغر وبالتالي تمكن المتعلم من تفسير عدد من الظواهر في ضوءها مما يغني المتعلم عن الاستغراق في تعلم مفاهيم علمية أخرى كثيرة, وبالتالي تمنع التكرار الذي ينشأ عن دراسة تلك المفاهيم الصغيرة ويفسرتلك المفاهيم في إطار أوسع.

المحور الرابع: مهارات التفكير Thinking skills

أصبحت مهارة التفكير من المهارات الضرورية لكل فرد يعيش في المجتمع المعاصر كما أن هذه المهارة ضرورية لتكييف الفرد في مجتمعه ولتحقيق أهدافه وطموحه, كما أن للفرد الحق على مجتمعه أن ينمي ويطور لديه هذه المهارة حتى يكون فاعلاً في مجتمعه.

ويرى أورليش وأخرون .Orlich,et al (2016) أن هناك عدد من المهارات المرتبطة بعملية التفكير الفعال ومن هذه المهارات:

- الملاحظة.
- تحديد المشكلة.
- إيجاد العلاقات, الافتراضات, تحديد الاخطاء المنطقية.
- التصنيف, المقارنة, بناء مقياس أو معيار.
- الاستنتاج والتفسير.
- التحليل, التركيب, التعميم.
- التخيل, وضع الفروض.
- التمييز بين العبارات الصحيحة وغير الصحيحة, الحقيقية وغير الحقيقية.

وتصنف مهارات التفكير إلى ثلاث مستويات رئيسة أشار إليها عزيز(٢٠٠٥):

١- العمليات المعرفية الأساسية Basic Order Cognitive Processes وتشمل: الملاحظة, المقارنة, الاستنتاج, التعميم, فرض الفروض, الاستقراء, الاستدلال.

٢- العمليات المعرفية العليا Higher Order Cognitive Processes وتشمل حل المشكلات, وإصدار الأحكام, التفكير الناقد, والتفكير الإبداعي.

٣- ما وراء العمليات المعرفية Meta Cognitive Processes أو التفكير من أجل التفكير Thinking About Thinking

و وفي نفس السياق ميز بول paul بين مستويين من مستويات المعرفة وقد حدد

الهويدي(٢٠٠٥) هذين المستويين في:
- التفكير الأساسي: ويتضمن حفظ المعلومات وتذكرها والفهم والتفسير والتلخيص والمقارنة والتصنيف والملاحظة وهي أساسية وعلى الفرد تعلمها قبل الإنتقال إلى التفكير المركب.
- التفكير المركب: ويتضمن الأنواع التالية:

- التفكير الناقد: الاستنباط والاستنتاج.
- التفكير الإبداعي:الأصالة والمرونة والتخيل.
- حل المشكلة: التحليل والتركيب والتقويم والتعميم.
- اتخاذ القرار: تحديد الهدف وفرض الفروض واختيار أفضل الفروض.
- التفكير فوق المعرفي: التخطيط والتقويم.

ويرى سيدو واخرون.Saido, et a (2017) أن تدريب الطلاب على اكتساب مهارات التفكير العليا يعتبر من أهم أهداف التربية العلمية, وأنه ينبغي أن تركز برامج التربية العلمية على تصميم استراتيجيات فعالة تعمل عل تحسين تلك المهارات لدى الطلاب عامةً وطلاب المرحلة الثانوية بخاصة.

إجراءات البحث:

للإجابة على أسئلة البحث والتحقق من صحة الفروض قام الباحث بالإجراءات التالية:

أولاً: إعداد المواد التعليمية:

أ- إعداد كتاب الطالب لوحدتي الخلية والطاقة، التكنولوجيا والبيولوجي

وتم ذلك من خلال عدد من الخطوات وهي:

١- تحديد الأهداف العامة للوحدتين:

٢- تحديد الأهداف الإجرائية.

٣- إعداد المحتوى العلمي.

٤- طرق واستراتيجيات التدريس.

٥- الوسائل التعليمية ومصادر التعلم.

٦- وسائل التقويم .

ب- إعداد دليل المعلم

تم إعداد هذا الدليل بهدف مساعدة المعلم على تدريس وحدتي الخلية والطاقة والبيولوجي والتكنولوجيا, ويشتمل الدليل على:
- مقدمة الدليل: وشملت تلك المقدمة وصفاً للدليل ومكوناته.

- الأهداف العامة لكل وحدة. -
محتوى الوحدتين والجدول الزمني لتدريس موضوعاتها: كما شمل الدليل عرض للموضوعات والمفاهيم الرئيسة والدروس المقترحة التي تشملها الوحدتين, ويوضح جدول(١) ذلك المحتوى.

- نواتج التعلم والأنشطة التي عن طريقها يتم تحقيق تلك النواتج.
- مصادر التعلم.
- استراتيجيات وطرق التدريس المقترحة لتدريس الوحدتين.
- التقويم.
- دروس كل وحدة.
- علاقة الوحدة بالمجالات الدراسية الأخرى
- المراجع.
- تحديد صلاحية الوحدتين المرجعيتين(كتاب الطالب- دليل المعلم- أوراق النشاط):
تم عرض الوحدتين المرجعيتين على مجموعة من المحكمين لبيان مدى صلاحيتهما.

جدول(١) الموضوعات والدروس والجدول الزمني للوحدتين المقترحتين

الوحدة	الدروس المقترحة	عدد الحصص
الخلية والطاقة	- ظاهرة ضوء كيميائية. - الخلية تتنفس. - عضلاتك روافع.	٤ ٤ ٥
التكنولوجيا والبيولوجي	- مخاطر تواجه الأنسان. - البيولوجي والجريمة. - أدلة جديدة.	٤ ٣ ٤
عدد الحصص		٢٤حصة

ثانياً: إعداد أداتي التقويم:

١- اختبار المفاهيم العلمية.

وتم ذلك من خلال الإجراءات التالية:

أ- تحديد الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلى قياس مدى نمو المفاهيم العلمية في وحدة الخلية والطاقة ووحدة البيولوجي والتكنولوجيا لدى طلاب الصف الأول الثانوي.
ب- تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد خمسة أبعاد تمثل مستويات نمو المفاهيم العلمية وهي:

١- تحديد الخصائص: توضيح الخصائص المميزة والخصائص غير المميزة للمفهوم.
٢- التعريف: تذكر دلالة المفهوم من خلال معرفة بعض خصائصه المميزة.
٣- التمييز: التفريق بين الأمثلة التي تتطابق والأمثلة التي لا تتطابق مع المفهوم.
٤- إدراك العلاقة: تحديد أوجه العلاقة بين هذا المفهوم والمفاهيم الأخرى.
٥- التوسع: استخدام المفهوم في حل المشكلات وفي المواقف التعليمية الأخرى.

ج- **صياغة مفردات الاختبار:** بعد الإطلاع على مجموعة من اختبارات المفاهيم في مجال تدريس العلوم بصفة عامة وتدريس البيولوجي بصفة خاصة مثل(يحى,٢٠٠٧- رمضان، ٢٠٠٨- سليم,٢٠٠٩- سعد، ٢٠٠٩- الباز,٢٠١١– أحمد، ٢٠١٥)، تم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة الاختيار من متعدد وتتكون من: مقدمة السؤال وهي عبارة عن موقف أو مشكلة مرتبطة بمفاهيم الوحدتين، استجابة السؤال: ويشمل خمسة بدائل مقترحة.

د- **الصورة الأولية للاختبار**: تضمن الاختبار (٥٠) سؤال في صورته الأولية شملت المستويات الخمسة المختارة في الوحدتين، وتضمنت الأسئلة في وحدة الخلية والطاقة ٢٧ سؤال بنسبة٥٤% ، كما شملت الأسئلة في وحدة البيولوجي والتكنولوجيا ٢٣ سؤال بنسبة ٤٦%.

د- **صدق الاختبار:** بعد بناء الصورة الأولية للاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض معلمي البيولوجي أصحاب الخبرات في التدريس للمرحلة الثانوية وموجهيهم للتعرف على آرائهم في مدى صلاحية الصورة المبدئية للاختبار وقد تم تعديل الاختبار في ضوء آراء السادة الخبراء والمحكمين ومن هذه التعديلات:

١- تعديل الصياغة اللفظية لعدد من المفردات ومنها:

- من مميزات بصمات الأصابع أنها، تم تغييرها إلى تتميز بصمات الأصابع بأنها.
- مسدس تم إطلاق النار منه حديثاً الوسيلة التي يمكن من خلالها التعرف عليه هي، إلى الوسيلة التي يمكن من خلالها التعرف على مسدس تم إطلاق نار منه حديثاً هي.
- أي المفاهيم التالية لا يرتبط بمفهوم العضلات الهيكلية، وتم تغييرها إلى المفهوم الذي لا يرتبط بالعضلات الهيكلية هو
- يعمل..... على ربط العظام بالعضلات، وتم تغييره إلى يتم ربط العظام بالعضلات داخل الجسم عن طريق .....

٢- توضيح بعض الصور في الاختبار لأنها غير واضحة
٣- رأى معظم المحكمين أن الاختبار طويل ويجب تقليله.

ه- **تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار بصورة وسهلة وواضحة للطلاب، وقد صُممت ورقة منفصلة للإجابة على الاختبار.

ع- تصحيح الاختبار:
تم إعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار ٤٠(درجة)، بالإضافة إلى إعداد مفتاح تصحيح للاختبار.

ف- التجريب الاستطلاعي للاختبار:
تم تطبيق الاختبار على طلاب الصف الأول الثانوي البالغ عددهم (٣٥) بمدرسة المهندس صدقي سليمان غير طلاب مجموعة البحث في بداية العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦ وذلك بغرض تحديد ما يلي:

١- **الثبات:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر- ريتشاردسون الصيغة (٢١) ووجد أنه يساوي(٧٩,)، وهو معامل ثبات مقبول ويمكن الثقة فيه.

٢- **الزمن**: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن أسئلة الاختبار ثم حساب المتوسط الحسابي عن طريق حساب مجموع الأزمنة التي أستغرقها الطلاب جميعاً في الإجابة عن أسئلة الاختبار والقسمة على عددهم فوجد أن الزمن المتوسط للإجابة على أسئلة الاختبار ٤٥ دقيقة.

٣- وضوح المعاني:
تم مراجعة الأسئلة التي يجد الطلاب صعوبة في حلها ومحاولة تبسيط العبارات واستبدال الكلمات غير المفهومة والغريبة بأخرى يسهل فهمها أو استبدال العبارة بعبارات أخرى.

و- الصورة النهائية للاختبار:
بعد إجراء التعديلات المطلوبة صار الاختبار يتكون من ٤٠ مفردة من نوع أسئلة الاختيار من متعدد، ويوضح جدول (٢) مستويات المفاهيم والنسبة المئوية للمفاهيم في الوحدتين, ويوضح جدول(١٠) مواصفات الاختبار، وكذلك عدد مفردات الاختبار في كلا الوحدتين والنسبة المئوية للمفردات في كل وحدة من الوحدتين.

جدول (٢) مستويات المفاهيم والنسبة المئوية للمفاهيم في الوحدتين.

المستوى / عدد المفاهيم	(١) تحديد الخصائص	(٢) التعريف	(٣) التمييز	(٤) إدراك العلاقة	(٥)التوسع	المجموع	النسبة المئوية
وحدة الخلية والطاقة	٥	٥	٣	٤	٤	٢١	%٥٢,٥
وحدة البيولوجي والتكنولوجيا	٥	٤	٣	٣	٤	١٩	%٤٧,٥
عدد الأسئلة	١٠	٩	٦	٧	٨	٤٠	%١٠٠

٢- مقياس مهارات التفكير.
وتم ذلك من خلال الإجراءات التالية:

أ- تحديد الهدف من المقياس: هدف هذا المقياس إلى قياس مدى نمو مهارات التفكير لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، وقد تم الإستعانة بعدد من المقاييس التي أعدت لقياس مهارات التفكير ومنها: (يحى, ٢٠٠٧– رمضان، ٢٠٠٨- أحمد، ٢٠١٥).

ب- أبعاد المقياس: تم تحديد أبعاد المقياس في المهارات التالية:

١- مهارة التحليل: القدرة على اكتشاف العلاقات التنظيمية للبيانات المعطاة .

٢- مهارة التركيب: القدرة على تكوين بنية كلية جديدة لم تكون موجودة من قبل.
٣- مهارة التقويم: القدرة على إصدار حكم على قيمة ما, أو فكرة أو عمل.
٤- مهارة الاستنتاج: القدرة على الوصول إلى الحقائق من معلومات معطاة.
٥- مهارة الاستقراء: القدرة على استنتاج قاعدة عامة من بعض الحالات الخاصة.
٦- مهارة اتخاذ القرار: القدرة على اختيار أفضل البدائل/ الحلول المتاحة للفرد في موقف معين.
٧- مهارة التوسع: القدرة على إضافة تفاصيل جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل مشكلة.
٨- مهارة الحساسية للمشكلات: القدرة على تحسس المشكلات وإدراك طبيعتها.

ج- صياغة مفردات المقياس: تم صياغة مفردات المقياس بما يتلائم مع كل مهارة من المهارات ويمكن توضيح ذلك كالتالي :

أولاً: مهارات التحليل، الاستنتاج، الاستقراء، اتخاذ القرارات: الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد حيث تم صياغة الأسئلة في صورة مقدمات عبارة عن مواقف يتبعها ٥ بدائل (أ, ب, ج, د, ه) يختار الطالب من بينها البديل الصحيح.

ثانياً: مهارة التركيب: الأسئلة عبارة إقتراحات لتجارب، معادلات كيميائية أو رسوم بيانية أوتصميمات، كتابة مقال، أقتراح عنوان لمقال.

ثالثاً: مهارة التقويم : الأسئلة عبارة عن نقد مقال، مناقشة عبارة وموضوعات خلافية وإبداء أراء .

رابعاً: مهارة التوسع: الأسئلة عبارة إكمال مخططات، إقتراحات حلول لبعض المشكلات، إضافات لبعض أشياء موجودة لتكون أفضل.

خامساً: الحساسية للمشكلات: الأسئلة عبارة عن توقع للمشكلات الناتجة عن بعض المواقف.

د- صدق المقياس: بعد بناء الصورة الأولية للمقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وبعض المعلمين والموجهين أصحاب الخبرات, وقد تم تعديل المقياس في ضوء آراء السادة الخبراء ومن هذه التعديلات:

١- نقل الجداول أمام الأسئلة.

٢- جعل السؤال بكامله في صفحة واحدة.

٣- تعديل صياغة بعض البدائل مثل:

- تتفاعل العناصر مع بعضها، إلى تختلف العناصر في نشاطها الكيميائي.
- ماء الشرب غير نقي، وتم تعديله إلى درجة غليان الماء مرتفعة.

- التدقيق في اختبارات القيادة لقائدي السيارات، إلى منع صغار السن من قيادة السيارة.

٤- رأى معظم المحكمين أن المقياس طويل ويجب تقليله وخاصةً الأسئلة مفتوحة النهاية.

هـ- تعليمات المقياس: تم صياغة تعليمات المقياس بصورة وسهلة وواضحة للطلاب، وقد صُممت ورقة منفصلة للإجابة على المقياس.
ع- تصحيح المقياس: الدرجة النهائية لمهارة التحليل ٥ (درجات)، الاستنباط ٦(درجات)، الاستقراء٥ (درجات)، اتخاذ القرار٥(درجات), التركيب ٧(درجات), التقويم٦ (درجات)، الحساسية للمشكلات٦ (درجات)، التوسع٨ (درجات) وتكون الدرجة النهائية للمقياس ككل ٤٨(درجة)، بالإضافة إلى إعداد مفتاح تصحيح للمقياس.

ف- التجريب الاستطلاعي للمقياس: تم تطبيق المقياس على طلاب الصف الأول الثانوي البالغ عددهم (٣٥) بمدرسة المهندس صدقي سليمان غير طلاب مجموعة البحث في بداية العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦ وذلك بغرض تحديد ما يلي:
١- الثبات: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة كيودر- ريتشاردسون الصيغة (٢١) ووُجدأنه يساوي(٧٨,) وهو معامل ثبات مقبول ويمكن الثقة فيه.
٢- الزمن: تم حساب زمن المقياس عن طريق حساب الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن أسئلة المقياس ثم حساب المتوسط الحسابي بحساب مجموع الأزمنة التي أستغرقها الطلاب جميعاً في الإجابة عن أسئلة المقياس والقسمة على عددهم فوجد أن الزمن المتوسط للإجابة على أسئلة المقياس ٤٥ دقيقة.

- **وضوح المعاني:** وذلك من خلال مراجعة الأسئلة التي يجد الطلاب صعوبة في حلها أو لا يستطيعون حلها ومحاولة تبسيط العبارات واستبدال الكلمات غير المفهومة والغريبة بأخرى يسهل فهمها أو استبدال العبارة

بعبارات أخرى.

و- الصورة النهائية للمقياس:

بعد إجراء التعديلات المطلوبة صار المقياس يتكون من ٣٣ مفردة: ٢١ مفردة من نوع أسئلة
الاختيار من متعدد، ١٢مفردة أسئلة أخرى مفتوحة النهاية.

جدول (٣) مواصفات مقياس مهارات التفكير في صورته النهائية

أبعاد المقياس	أرقام الأسئلة	المجموع	نوع السؤال	الدرجة	النسبة المئوية
التحليل	١ - ٥	٥	اختيار من متعدد	٥	%١٥,٥
الإستنباط	٦-١١	٦	اختيار من متعدد	٦	%١٨,٨
الإستقراء	١٢-١٦	٥	اختيار من متعدد	٥	%١٥,٥
اتخاذ القرار	١٧-٢١	٥	اختيار من متعدد	٥	%١٥,٥
التركيب	٢٢-٢٤	٣	مفتوحة النهاية	٧	%٩,٠٩
التقويم	٢٥-٢٧	٣	مفتوحة النهاية	٦	%٩,٩
الحساسية للمشكلات	٢٨-٣٠	٣	مفتوحة النهاية	٦	%٩,٩
التوسع	٣١-٣٣	٣	مفتوحة النهاية	٨	%٩,٩

ثالثاً: إجراءات التجريب:

اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجموعة البحث من طلاب الأول الثانوي (فصل ٢/١) بمدرسة" المهندس صدقي سليمان"للبنين بالمنطقة التاسعة بمدينة نصر التابعة لإدارة شرق مدينة نصر بلغ عددهم ٣٠ طالب.

٢- التطبيق القبلي لأداتي التقويم: تم تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث وهذه الأدوات عبارة عن اختبار المفاهيم العلمية، ومقياس مهارات التفكير وذلك في الفترة من٣٠/ ١٠/ ٢٠١٦ إلى ٢٠١٦/١١/١.

نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية:

يتضح من الجدول التالي أن المتوسط الكلي للطلاب في اختبار المفاهيم العلمية (الاختبار ككل) بلغ (١١) من (٤٠) وذلك بنسبة مئوية (٢٧,٥%) وهي درجة تقترب من ربع الدرجة.

جدول (٤) يوضح نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية

أبعاد الاختبار	الدرجة الكلية	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
تحديد الخصائص	١٠	٣,٦٤	%٣٦,٤	١,٠٢٩
التعريف	٩	٢,٧٨٥	%٣٠,٩	,٨١٢
التمييز	٦	١,٥٧١	%٢٦,١٩	,٧٦١
إدراك العلاقة	٧	١,٧٨٥	%٢٥,٥١	,٥٦٢
التوسع	٨	١,٢١	%١٥,١٢	,٨١٣
الاختبار ككل	٤٠	١١	%٢٧,٥	٢,٢٨٧

ب- نتائج التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير:

يتضح من الجدول التالي أن المتوسط الكلي للطلاب في مقياس مهارات التفكير (المقياس ككل) بلغ (١٨,٢٨٥) من (٤٨) وذلك بنسبة مئوية (٣٨,٠٩%).

جدول (٥) يوضح نتائج التطبيق القبلي لمقياس مهارات التفكير

أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
التحليل	٥	٢,٢٨	%٤٥,٧١	,٦١١
الاستنباط	٦	٢,٢٨	%٣٨	,٧٣١
الاستقراء	٥	٣	%٦٠	,٨٣
اتخاذ القرار	٥	١,٢٨	%٢٥,٧١	,٥٥٢
التركيب	٧	٣,٣٥	%٤٧,٨٥٧	,٨١٣
التقويم	٦	٢,٢٨	%٣٨,٠٩	,٤٨٦
الحساسية للمشكلات	٦	٢,٢١	%٣٦,٩٥٦	,٣٨٦
التوسع	٨	٢,٧٨	%٣٤,٨٢	,٥٥٧
الاختبار ككل	٤٨	١٨,٢٨٥	%٣٨,٠٩٥	٢,٢٨٧

٣ – تدريس وحدتي "الخلية والطاقة" و"البيولوجي والتكنولوجيا" : تم بدء تدريس الوحدتين يوم الثلاثاء ٢٠١٦/١١/١ حتى يوم الثلاثاء٢٠١٦/١٢/٢٠ بواقع ١٦ حصة بالإضافة إلى حصة تمهيدية لشرح أهمية المنهج وأهمية تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير.

٤- التطبيق البعدي لأداتي التقويم:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدتين لمجموعة البحث أعيد تطبيق اختبار المفاهيم العلمية ومقياس مهارات التفكير وقد رُوعي خلال عملية التطبيق البعدي نفس الشروط التي روعيت أثناء عملية التطبيق القبلي وكان عدد الطلاب في التطبيق البعدي مماثل لعدد الطلاب في التطبيق القبلي.

نتائج البحث

أولاً: نتائج اختبار المفاهيم العلمية

- **لاختبار صحة الفرض الأول للبحث والذي ينص على أنه: "** يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية لصالح التطبيق البعدي"، قام الباحث بمقارنة متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في كل من القياس القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية ككل وفي كل بُعد من أبعاد الاختبار.

جدول (٦) يوضح نتائج التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية

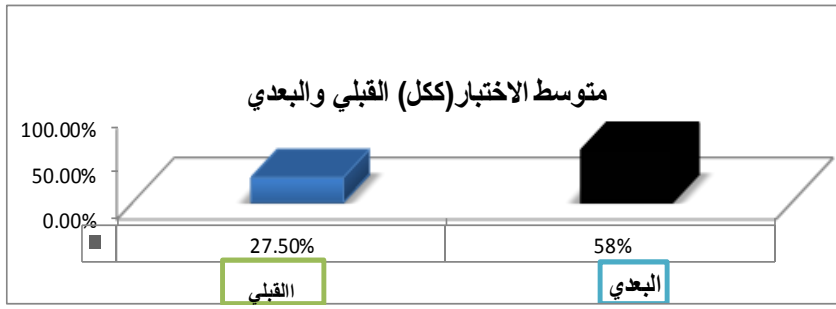
أبعاد الاختبار	الدرجة الكلية	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
تحديد الخصائص	١٠	٦,١	%٦١	,٩٦٧
التعريف	٩	٥,٣٥	%٥٩,٤٤	,٧٧
التمييز	٦	٣,٦	%,٦٠	,٧٠
إدراك العلاقة	٧	٤,٤	%٦٢,٠٠	,٩٤٣
التوسع	٨	٣,٦	%٤٥,٠٠	,٧٩٢
الاختبار ككل	٤٠	٢٢,٠٥	%٥٧,٦٢٥	١,٨٩٢

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الكلي للطلاب في اختبار المفاهيم العلمية (الاختبار ككل) بلغ (٢٣,٠٥) من (٤٠) وذلك بنسبة مئوية (٥٧,٦٣%).

- وقد استخدم الباحث اختبار"ت" للمجموعات المترابطة للكشف عن دلالة الفروق قبل وبعد تطبيق وحدتي البحث, بالإضافة إلى معرفة حجم التأثير بحساب قيمة كلاً مربع إيتا $\eta 2$ وd؛ حيث قام الباحث باستخدام دلالة قيمة (ت) للفروق بين المتوسطات وتحويلها إلي ($\eta 2$) والتي تعطي قيمتها مؤشراً بحجم التأثير وكذا تحويلها إلي قيمة مقابلة لها وهي (d) وفقاً للجدول المرجعي الموجود في ملحق (٨)؛ وذلك لمعرفة حجم التأثير لتدريس الوحدتين على اختبار المفاهيم العلمية, ويوضح الجدول التالي ذلك.

جدول (٧) متوسطات درجات مجموعة البحث في اختبار المفاهيم العلمية القبلي والبعدي

اختبار المفاهيم العلمية	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية	$\eta 2$	d	حجم التأثير
قبلي	١١	١,٦٥٠	١٢,٠٥	٢٩	١٤,٢٦٤	دالة إحصائيا عند ٠,٠١	٠,٨٧٥	٥,٢٩٦	كبير
بعدي	٢٣,٠٥	١,٤٩٢							



شكل (٢) متوسطات درجات مجموعة البحث في اختبار المفاهيم العلمية القبلي والبعدي

يتضح من الجدول والرسم البياني السابقين أن قيمة (ت) للفرق بين متوسطات درجات مجموعة البحث فى التطبيق القبلي والبعدي بلغت ١٤.٢٦ وهى قيمة دالة عند درجة حرية ٢٩ حيث بلغت قيمة (ت) الجدولية عند نفس الدرجة (٢.٧٥٦)عند مستوى ثقة (٠.٩٩) ومستوى شك (٠.٠١) وقد بلغ الفرق بين المتوسطين ١٢.٠٥ وهو يدل على تحسن كبير وواضح فى المستوى, وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي وبذلك يتحقق الفرض الأول للبحث.

- وبالنظر لقيمة كلاً من$\eta 2$ وd وجد أن قيمةη^2 بلغت ٠,٨٧٥ وقيمةd بلغت٥,٢٩٦ ما يدل على حدوث حجم تأثير كبير لصالح التطبيق البعدي للمنهج المقترح.

مما سبق يتضح أنه تم التأكد من صحة الفرض الأول للبحث, ولمزيد من التأكد من الفاعلية قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل(المعادلات الإحصائية ملحق ٨) عن طريق مقارنة النتائج القبلية والبعدية لطلاب مجموعة البحث, والجدول التالي يوضح نسبة الكسب المعدل لطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

جدول (٨) نسب الكسب المعدل في القياسين القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم العلمية

الاختبار	مجموعة البحث	العدد	المتوسط الحسابي	درجة الاختبار	معدل الكسب	الدلالة
ككل	بلي	٣٠	١١	٤٠	١,٠٦	مقبول
	بعدي	٣٠	٢٣,٠٥			

يتضح من نتائج الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لدى طلاب مجموعة البحث لاختبار المفاهيم العلمية ككل هي نسبة كسب معدلة دالة إحصائياً, وهذا يدل على أن للوحدتين فاعلية في تنمية المفاهيم العلمية.

تفسير نتائج اختبار المفاهيم العلمية: قد يرجع النمو الحادث في المفاهيم العلمية إلى ارتباط موضوعات ومفاهيم ومعارف الوحدتين المقترحتين بحياة الطلاب الواقعية حيث قُدمت تلك المفاهيم والمعارف في إطار وظيفي مما يسر عليهم اكتساب تلك المفاهيم، كما أن تعلم المفاهيم الكبرى والتي تتسم بصفة العمومية وتعطى نظرة شاملة ومتكاملة للعلم تساعد على فهم الكثير من المفاهيم الأقل واستيعاب المعلومات الجديدة، بالإضافة إلى التنوع في استخدام الاستراتيجيات المختلفة في إطار استراتيجية دورة التعلم الخماسية ساعد على نمو المفاهيم العلمية لدى الطلاب وذلك من خلال المراحل المتكاملة لهذه الاستراتيجية والتي ساهمت على التدرج في بناء المفاهيم عند الطلاب، كما أدى التقويم المستمر الذى أستخدمه الباحث وتوفير فرص التغذية الراجعة أدى إلى التمكن في نمو المفاهيم العلمية لدى الطلاب.

- **ثانياً: نتائج مقياس مهارات التفكير**
- **لاختبار صحة الفرض الثاني للبحث والذي ينص على أنه:** " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير لصالح التطبيق البعدي " تم استخدام اختبار "ت" بالإضافة إلى معرفة حجم التأثير بحساب قيمة كلاً $\eta 2$ وd, وجدول(٩) يوضح نتائج التطبيق.

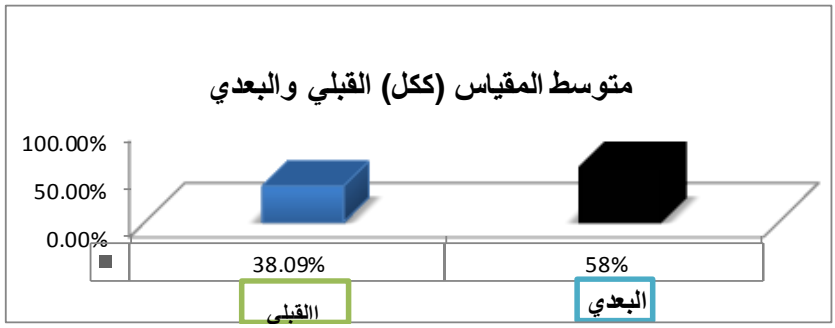
جدول (٩) يوضح نتائج التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير

أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
التحليل	٥	٣	%٦٠	١,٥٨٦٥
الاستنباط	٦	٣,٥	%٥٨,٣	١,٦٢٩٧
الاستقراء	٥	٣,٢	%٦٤	١,٦٥٢٨
اتخاذ القرار	٥	٢,٢١	%٤٤,٢	١,٦١٣
التركيب	٧	٣,٧٨٥	%٥٤,٠٧	١,٧٦٩
التقويم	٦	٣,٠٧	%٥١,١٦	١,٧٩٥
الحساسية للمشكلات	٦	٣,٣٥	%٥٥,٩	١,٥٢٤
التوسع	٨	٤,٧٦	%٥٩,٥٢	١,٦٦٥
المقياس ككل	٤٨	٢٧,٦٤	%٥٧,٥٨	٣,٣٥

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الكلي للطلاب في مقياس مهارات التفكير (المقياس ككل) بلغ (٢٧,٤٦) من (٤٨) وذلك بنسبة مئوية (٥٧,٥٨%) ؛ مما يدل على حدوث نمو في مهارات التفكير لدى الطلاب موضع الدراسة.

جدول (١٠) متوسطات درجات مجموعة البحث في مقياس مهارات التفكير القبلي والبعدي

مقياس مهارات التفكير	المتوسط	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	قيمة ت	الدلالة الإحصائية	η2	d	حجم التأثير
قبلي	١٨,٢٨٥	٢,٢٨٧	٩,٣٥	٢٩	١١,١٢	دالة إحصائيا عند ٠,٠١	٠,٨١	٤,١٢	كبير
بعدي	٢٧,٦٤	٣,٣٥							



شكل (٣) يوضح متوسط القياس البعدي لأبعاد مقياس مهارات التفكير

ويتضح من الجدول والرسم البياني السابقين أن قيمة (ت) للفرق بين متوسطي درجات مجموعة البحث فى التطبيق القبلي والبعدي بلغت ١١.١٢ وهى قيمة دالة عند درجة حرية ٢٩حيث بلغت قيمة (ت) الجدولية عند نفس الدرجة (٢.٧٥٦)عند مستوى ثقة (٠.٩٩) ومستوى شك (٠.٠١) وقد بلغ الفرق بين المتوسطين٩.٣٥ وهو يدل على تحسن كبير وواضح فى المستوى, وهذا يعنى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠.٠١) بين متوسطي درجات مجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي وبذلك يتحقق الفرض الثاني للبحث.

– قام الباحث بحساب حجم تأثير المنهج المقترح وذلك بدلالة قيمة (ت) للفروق بين المتوسطات وتحويلها إلي مربع إيتا($\eta 2$) والتي تعطي قيمتها مؤشرا بحجم التأثير وكذا تحويلها إلي قيمة مقابلة لها وهي (d) وفقاً للجدول المرجعي الموجود في ملحق (٨). وبالنظر لقيمة كلاً من$\eta 2$ وd وجد أن قيمةη^2 بلغت٠,٨١ وقيمةd بلغت٤,١٢ ما يدل على حدوث حجم تأثير كبير لصالح التطبيق البعدي للمنهج المقترح.

مما سبق يتضح أنه تم التأكد من صحة الفرض الثاني للبحث, ولمزيد من التأكد من الفاعلية قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل(المعادلات الإحصائية ملحق ٨) عن طريق مقارنة النتائج القبلية والبعدية لطلاب مجموعة البحث, والجدول التالي يوضح نسبة الكسب المعدل لطلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس مهارات التفكير.

جدول (١١) نسب الكسب المعدل في القياسين القبلي والبعدي في مقياس مهارات التفكير.

المقياس	مجموعة البحث	العدد	المتوسط الحسابي	درجة الاختبار	معدل الكسب	الدلالة
ككل	قبلي	٣٠	١٨,٢٨٥	٤٨	٢,٨	مقبول
	بعدي	٣٠	٢٧,٦٤			

يتضح من نتائج الجدول السابق أن نسبة الكسب المعدل لدى طلاب مجموعة البحث لاختبار المفاهيم العلمية ككل هي نسبة كسب معدلة دالة إحصائياً.

تفسير نتائج مقياس مهارات التفكير:

قد يرجع النمـــو الحادث لمهارات التفكير في التطبيق البعدي إلى أن منهج الاستقصاء متعـــــــدد النظم المستخدم في البحث عمل على تزويد الطلاب بالعمليات والمهارات اللازمـــــة للاستقصاء, بالإضافة إلى تهيئة الفرص لتصميم تجارب واكتشافات جديدة وخلال ذلك يتم تنمية مهارات التفكير، كما أن استخدام نموذج 5Es بايبي البنائي عمل على تنمية مستويات التفكير العليا لدى الطلاب من خلال الأنشطة المقدمة لهم وإتاحة الفرص للطلاب لنقل خبراتهم إلى مواقف جديدة.

- توصيات البحث:

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يمكن التوصية بما يلي :

- إعادة النظر في مناهج البيولوجي بحيث تحقق وحدة المعرفة العلمية وتؤكد على استخدام المفاهيم العلمية الكبرى .
- تشجيع معلمي البيولوجي على استخدام استراتيجيات التعليم البنائية مثل نموذج بايبي البنائي أثناء تدريسهم البيولوجي لمساعدة الطلاب على تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير لديهم.

- إعادة النظر في مناهج البيولوجي بحيث لا يقتصر تدريس البيولوجي على جانب التحصيل الدراسي فقط, وإنما ينبغي التركيز على أهداف أخرى مثل تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد والإبداعي, وتنمية الجوانب الوجدانية.
- عقد دورات تدريبية للمعلمين قبل وأثناء الخدمة وذلك لتعريفهم بالمدخل الاستقصائي والمدخل الاستقصائي متعدد النظم مبادئه وأسسه والاستراتيجيات المناسبة لتنفيذه .
- الاهتمام باستخدام أساليب التقويم الأصيل بما يتناسب مع أهداف المنهج بدلاً من استخدام أساليب التقويم التقليدية.
- تطوير مقررات الإعداد التربوي لطلاب كليات التربية وتضمين المدخل الاستقصائي متعدد النظم بها.

مقترحات البحث :

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج, يقترح الباحث إجراء بحوث أخرى فى هذا الميدان تعالج موضوعات مثل :

- إعداد منهج للعلوم في المرحلة الإعدادية في ضوء مدخل الاستقصاء متعدد النظم.

- بناء وحدات جديدة للمنهج المقترح في ضوء مدخل الاستقصاء متعدد النظم وتحديد فاعليتها في تحقيق بعض أهداف تدريس البيولوجي مثل وحدات في : مبادئ علم الوراثة, البيومعلوماتية, الغذاء والصحة, المناعة والأمراض.

- إعداد الوحدتين المقترحتين"الخلية والطاقة" و"البيولوجي والتكنولوجيا" في ضوء مداخل أخرى مثل: المدخل الإنساني، المدخل البيئي، المدخل الجمالي، المدخل الجزيئي.

- إستخدام مدخل الاستقصاء متعدد النظم في مناهج مثل الكيمياء والفيزياء وعلوم البيئة ومع متغيرات تعليمية أخرى مثل: التفكير الناقد, التفكير الإبتكاري, التحصيل الدراسي, الإتجاهات العلمية, الاندماج في التعلم, مجالات العمل.

- إعداد وحدات مقترحة في ضوء مدخلين أو أكثر والمقارنة بينهم في تحقيق بعض أهداف تدريس البيولوجي.

المراجع

- إبراهيم، مجدي عزيز (٢٠٠٥). **التفكير من منظور تربوي, تعريفه- طبيعته- مهاراته- تنميته- أنماطه,** سلسلة التفكير والتعليم والتعلم (١), القاهرة، عالم الكتب.

- أحمد، مرفت رشاد (٢٠١٥). فاعلية منهج مقترح للبيولوجي للمرحلة الثانوية قائم على المدخل البيئي في تنمية المفاهيم البيولوجية والتفكير العلمي والاتجاهات نحو البيئة، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

- الباز، أحلام (٢٠١١). تنمية التفكير الاستقصائي وتصويب المعتقدات المعرفية باستخدام نموذج تدريسي مقترح لتلاميذ الصف السادس الابتدائي, **مجلة التربية العلمية**, ١٤ (١), ٢١٩ – ٢٤٨.

- السيد، ثناء مليجي(٢٠٠٧). فاعلية التدريس بالأنشطة الاستقصائية التعاونية في تنمية عمليات العلم وحب الاستطلاع العلمي والاتجاه نحو التعلم لدى تلاميذ المرحلة الأبتدائية في ضوء برنامجSTC, **مجلة التربية العلمية**, ١٠(٣), ١٠٧- ١٦٢.

- العفيفي، منى (٢٠١١).أثر استخدام دورة التقصي الثنائية Coupled Inquiry Cycle في تنمية مهارات الاستقصاء لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في العلوم, **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**, ٧ (٤), ٣٢٧-٣٥٦.

- الهويدي, زيد(٢٠٠٥). **الأساليب الحديثة في تدريس العلوم**, العين, دار الكتاب الجامعي.

- بدوي، رشا(٢٠١٤). منهج مقترح في البيولوجي في ضوء المدخل الإنساني وفاعليته في تنمية القيم, ومهارة اتخاذ القرار والتنبؤ لدى طلاب المرحلة الثانوية, رسالة دكتوراة, كلية التربية, جامعة عين شمس.

- حسن، ياسر سيد(٢٠٠٩). منهج مقترح في الفيزياء للمرحلة الثانوية قائم على تطبيقاتها النوعية لتنمية مهارات حل المشكلات وتقدير العلم والعلماء، رسالة دكتوراة, كلية التربية, جامعة عين شمس.

- رمضان, حياة على(٢٠٠٨). فاعلية استراتيجية (كون-شارك-استمتع- ابتكر) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والمفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي, مجلة التربية العلمية،١١(٣) .

- سعد، أمال (٢٠٠٩). فاعلية إستراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي, **مجلة التربية العلمية**, ١٢(٤), ١٨٣-٢١٤.

- سليم، صابر (٢٠٠٩). اختبار المفاهيم الكبرى, **مجلة التربية العلمية**, ١٢ (١٤), ١-١٦.

- سليمان، ماجدة حبشي وعيسى، هناء عبد العزيز (٢٠٠٥). تقييم مخرجات برنامج إعداد معلم البيولوجية بكلية التربية في ضوء البيئة المفاهيمية لعلم البيولوجي، **مجلة التربية العلمية**, ٩ (٩) , ١-١٣.

- شوقي، أحمد (٢٠٠٨). **قصة البيولوجيا: تحليل ثقافي لعلم الحياة, كراسات الثقافة العلمية**, سلسلة غير دورية تعني بتيسير المعارف والمفاهيم العلمية, القاهرة, المكتبة الأكاديمية .

- صالح، مدحت (٢٠٠٩). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة العلوم والاتجاه نحو المادة لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية, **مجلة التربية العلمية**, ١٢(١), ٧٣- ١٢٨.

- عبد السلام ، عبد السلام مصطفى(٢٠٠٩). تطوير تدريس العلوم في ضوء الاتجاهات الحديثة, **المؤتمر العلمي الثالث عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية "التربية العلمية: المعلم, والمنهج, والكتاب دعوة للمراجعة** ,٧٧-١٠٧.

- غانم، تفيدة (٢٠٠٧). فعالية منهج في العلوم الحياتية قائم على الاستقصاء في تنمية بعض مفاهيم الثقافة العلمية المعاصرة لدى طلاب المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها, رسالة دكتوراة, المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

- محمد, عزت عبد الحميد(٢٠١١). **الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات على SPSS18**, القاهرة, دار الفكر العربي.

- محمد، فطومة وحسن، آيات (٢٠١١).أثر استخدام الموديلات التعليمية في تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بمنهج العلوم المتكاملة والاتجاه نحوها لدى طالبات التعليم الأساسي بكلية البنات, **مجلة التربية العلمية**,١٤(١),٣٣- ١٠٢.

- معوض، ليلى إبراهيم (٢٠٠٩). إعادة بناء وحدة في مادة البيولوجي للصف الأول الثانوي في ضوء المستحدثات البيوتكنولوجية ووفقاً لنموذج التعلم البنائي, وفاعليتها في تنمية التفكير الناقد والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو دراسة البيولوجي لدى الطلاب, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس, **مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس**, (١٤٢),١٠٣-١٥٤.

- يحيي، محرم (٢٠٠٧).المدخل الجزيئي في منهج مقترح للبيولوجي بالمرحلة الثانوية وفاعليته في تنمية المفاهيم البيولوجية ومهارات التفكير والاتجاه نحو دراسة البيولوجيا, رسالة دكتوراة, كلية التربية, جامعة عين شمس.

- Bybee, R, et al. (2006). Biological Science Curriculum Study (BSCS): An Inquiry Approach Multidisciplinary HighSchool Program, **Kendall Hunt Publishing Company,** Level 1.

- Bybee, R, et al. (2008). Biological Science Curriculum Study (BSCS): An Inquiry Approach Multidisciplinary HighSchool Program, **Kendall Hunt Publishing Company,** Level 2.

-Biological Science Curriculum Study (BSCS) (2007).Profiles

In Science a Guide to NSF-Funded High School Instructional Materials, second edition, **Kendall/ Hunt Publishing Company**.

Kendallhunt.com/ bscs inquiry retrieved on 5-12-2012.

- Bybee, R, & Joseph, T, & April, J, A. (2006).The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness, report of Science Education**, National Institute of Health.**

-Jimenez, L. (2005). Effectiveness of the scientific approach in Natural Science to First-year College student in A Philippine University, PhD, University of the incarnate, Philippine state.

- Orlich, &Harder,& Richard,& Micheal,& Abbie,.(2016).**Teaching Stratigies Aguide to Effective Instruction**, eleventh edition, Houghton Mifflin Company, Boston, New York.

- Longo, C. (2011).Designing Inquiry – Oriented Science Lab activities, **Middle School Journal**, v43 (1), 6-15.

-Mcbride, J. et al.(2004).Using an inquiry Approach to Teach Science to Secondary School Science Teachers, **physicus Education,** v39 (5), 434-439.

-Meuler, D. (2008).using Guided inquiry Approach in theTraditional Vertebrate Anatomy laboratory, **American Biology teacher,** v70 (2), 435 - 38.

-Saido, G. et al. (2017). Teaching starategies for promoting higher order thinking skills: Acase of secondaery science teachers, **Malaysian online journal of educational management**, v3, 16-30.

- Sulaiman ,&Suan,&Abduallah, .(2009).Effective Teaching Approach Employed by Primary School Science Teachers ,**US-China Education Review**,oct,v6 (10), 67-75.