جامعـة المنصــورة
كليـــة التربية
–

تطوير محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم

إعـداد
الباحثة/ علياء عبدالعال محمود مكية
(تخصص المناهج وطرق التدريس العلوم البيولوجية والجيولوجية)
أخصائي شئون تعليم بكلية التربية جامعة المنصورة

إشراف
أ.د/ فادية ديمترى يوسف
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

أ.د/ إبراهيم محمد محمد شعير
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة المنصورة

د/ شرين السيد ابراهيم محمد
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية – جامعة المنصورة

مجـــلة كلـــية التربية – جامعـــة المنصـــورة
العدد ١١٥ – يوليو ٢٠٢١
تطوير محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية
في ضوء معايير الجيل القادم

الباحثة/ علياء عبدالعال محمود مكية

المستخلص:

استهدف البحث الحالي تطوير محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية، ولتحقيق هذا الهدف سعى البحث للإجابة عن التساؤلات التالية :

١- ما معايير علوم الجيل القادم (NGSS) التي ينبغي تضمينها في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية ؟

٢- مامدى تضمين محتوى مناهج الاحياء بالمرحلة الثانوية المطبقة حاليًا لمعايير علوم الجيل القادم؟

٣- ما منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) ؟

٤- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

٥- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

وقد اتبع البحث المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (30) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة سندوب الثانوية بنات بالمنصورة، وقد أعدت الباحثة مواد البحث وأدواته والمتمثلة في: استبيان لتحديد معايير علوم الجيل القادم، وأداة تحليل محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، ودليل المعلم لتدريس "باب توارث الصفات" المطور، وكراسة نشاط، وكتاب للطالب، واختبار تحصيلي، واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وتم تطبيقهما بعد التحقق من صدقهما وثباتهما، واستغرق تطبيق التجربة سبعة أسابيع شملت التهيئة للتجربة، وتطبيق أدوات البحث، وتمت معالجة النتائج إحصائيًا .

***وتوصل البحث للنتائج إلى:** حاجة مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية للتطوير في ضوء معايير علوم الجيل القادم، بالإضافة إلى فعالية محتوى منهج الأحياء المطور للصف الأول الثانوي في ضوء معايير علوم الجيل القادم في تنمية مستوى تحصيل الطلاب، وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وفي ضوء هذه النتائج **أوصى البحث** بضرورة اهتمام القائمين بتأليف وتطوير كتب العلوم بتبني معايير العلوم للجيل القادم، ومهارات التفكير عالي الرتبة في بناء وإعداد المناهج في جميع المراحل الدراسية .*

Abstract

The present research aims to develop the content of high-school biology curricula in accordance with the next generation's standards for developing high-level thinking skills among high school students. This goal is accomplished through answering the subsequent questions:

1- What NGSS standards should be involved in high school biology curricula?

2- How long is the content of the high school biology curriculum currently applied to NGSS standards included?

3- What is the biology approach developed in light of the next generation science standards (NGSS)?

4-How effective is teaching the advanced biology curriculum in light of NGSS standards in the development of academic achievement among first-graders?

5- How effective is teaching the advanced biology curriculum in light of NGSS standards in developing high-level thinking skills among first-graders?

The study followed the experimental curriculum. The sample comprised of (30 schoolgirls) first-grade high school students at Sandub High School for girls in Mansoura City. The materials and tools involved: a questionnaire to determine the criteria for the science of the next generation (NGSS), a tool for evaluating the content of the biology curriculum considering science standards for the next generation, an instructor's guide to teach the developed chapter (inheritance of qualities), an activity manuscript, a student book, a learning test, a high-level thinking skills test.The tests were applied after verifying their sincerity and reliability. The application of such experiment took seven weeks including the preparation and the application of research tools. The obtained results were statistically processed.

The development of the high- school biology curricula according to NGSS is highly recommended, the effectiveness of the developed content of the first-grade biology curriculum enhanced the student’s achievement, and the improvement of high-level thinking skills is obtained.

The development of science curricula (the construction and preparation) according to the science standards of the next generation enhances high-level thinking skills. The present study recommends the assessment of the science curricula consistent with the recent biological, technological and educational innovations.

المقدمة :

قد أصبحت عملية إصلاح التعليم وتطويره عامة، والتربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها خاصة، في كثير من الدول أولوية وطنية، ويسعى المسؤولون والمربون إلى تقييمه وتقويمه وإعادة النظر والتفكير فيه وإصلاحه، والحديث عن الإصلاح ذو شجون وشؤون، وقد تغلب شؤونه على شجونه، في غمرة التغيرات المتسارعة المذهلة في العلم، والمعرفة، والانترنت، والتكنولوجيا، والاقتصاد، والمجتمع . (عايش محمود، ٢٠١٠، ١٥)**(*)**

واستدعت الحاجة إلى أن يُنظر للمحتوى نظرة حديثة غير تقليدية، بحيث تتكامل فيها المعارف النظرية مع التطبيقات العملية، التي يتفاعل من خلالها المحتوى مع العناصر الثلاثة الأخرى المكونة للمنهج (الأهداف، والأنشطة والأساليب، والتقويم)؛ بهدف تطوير مهارات الطلبة وقدراتهم العلمية على ربط العلوم بالعالم الذي يعيشونه من حولهم . (عبدالله محمد، ٢٠١١، ١٤)

مما فرض على التربية العلمية عدم التركيز فقط على ثقافة الأهداف التحصيلية الدنيا لتصنيف بلوم المعرفي، بل أصبحت اليوم مطالبة بالتحول نحو أبعاد تربوية ذات قيمة حياتية لجعل المتعلم متفاعل ايجابي في الموقف التعليمي فضلًا عن سعيها لتعليمه التفكير وبناء معارفه واتجاهاته .

وقد أشارت دراسة Bybee (2010) إلى أن نواتج التعلم في برامج العلوم الحالية مازالت لم تعد كافية لإعداد الطلاب للحياة والعمل في القرن الحادي والعشرين، كما أكدت دراسة صالح أحمد (٢٠١٢) أن مناهج العلوم من أكثر المناهج حاجة إلى المراجعة والتغيير والتطوير بصفة مستمرة؛ لارتباطها الكبير بالتغيرات الهائلة والمتسارعة في مجال العلوم والتقنية، والتي أدت إلى حدوث تغيرات كبيرة في كافة مجالات الحياة .

ويرى ناصر بن سليم (٢٠٠٦) أن مناهج العلوم يقع عليها العبء الأكبر في تحقيق مجموعة كبيرة من الأهداف التربوية، والتي من ضمنها إكساب المتعلم الثقافة العلمية (Scientific Literacy)، وربطه بالعالم الذي يعيشه، وبواقع بيئته، وبحياته اليومية، واهتماماته، ليشعر بقيمة ما يتعلمه، وتضيف تيسير محمد (٢٠١٤) أن مناهج العلوم تعتبر أداة التربية العلمية في بلوغ أهدافها

(*) اتبعت الباحثة نظام التوثيق (APA) في البحث الحالي (اسم المؤلف الأول والثاني، السنة، رقم الصفحة)

وتلعب الدور الأكبر في تشكيل شخصية المتعلم، لذا من الضروري إعداد هذه المناهج في ضوء معايير حديثة ومضامين ذات معنى تتماشى مع طبيعة العصر العلمي والتكنولوجي .

وتشير دراسة كل من تهاني أحمد (٢٠١١) ونضال قسوم (٢٠١٣) إلى أن المعايير تقدم محكات منضبطة ودقيقة وعالمية للحكم على التقدم نحو رؤية علمية عالمية لتدريس العلوم وتعلمه، وتهدف معايير (NGSS) إلى إحداث ثورة في طرق تعليم العلوم، إذ تؤكد على: أهمية أربع ركائز: الاتصال والتعاون والإبداع والتفكير الناقد؛ والتكامل التام للثورة الرقمية مع العملية التعليمية؛ ودمج الهندسة في تعليم العلوم .

وفي عام ٢٠١٥م أصدر المجلس الوطني للبحوث بأمريكا دليلًا لكيفية تطبيق واستخدام المعايير من أجل تحسين تعليم وتعلم العلوم على مستوى جميع الولايات الأمريكية، وتشجيع تعلم العلوم والهندسة، وجعل موضوعات العلوم واقعًا حيًا يعيشه الطلاب، لتحقيق الاستمتاع بالاكتشاف والابتكار .

(National Research Council, 2015, 7)

ويعد تعليم التفكير ضرورة يفرضها العصر الراهن كاستجابه للتطور العلمي والتكنولوجي الهائل، وما يشهده العالم من تغيرات متسارعه في العلم والمعرفة والاختراع، وتدفق المعلومات وما توفره وسائل الاتصال من إمكانات للفرد والمجتمع، جعل مهمة تنمية مهارات التفكير المختلفة ومنها مهارات التفكير عالي الرتبة، لدى كل فرد في المجتمع تأخذ مكان الصدارة ضمن أهداف التربية المعاصرة .

وقد أكد عدنان يوسف وآخرون (٢٠١٤، ٢٠١) على أن مهارات التفكير عالي الرتبه تعد أحد الأبعاد التربوية التي بدأ التربويون في الاهتمام بها في السنوات الأخيرة كأحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعمليتي التعلم والتعليم .

* الاحساس بالمشكلة:

يمكن تحديد مصادر الاحساس بمشكلة البحث فيما يلي :

١- الإطلاع على الأدبيات والبحوث التربوية مثل :

* دراسات أجريت لتقويم مناهج العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم للوقوف على نقاط ضعفها وقوته ومنها: دراسة كل من (2014) ,.Krajcik, etal، ودراسة (Rowland, 2014)، وكذلك دراسة كل من (2015) ,Govett, & Bowman، ودراسة عاصم محمد (٢٠١٧)، ودراسة أحمد محمد (٢٠١٨)، ودراسة كل من بدرية محمد وسهام عبدالرحمن

(٢٠١٨)، ودراسة كل من عبدالله علي، وفهد بن هادي (٢٠١٨)، ودراسة منى بنت حميد (٢٠١٨)، ودراسة محمد كمال (٢٠١٨)، ودراسة عادي كريم (٢٠١٩) .

* ودراسات أوصت معظمها بإجراء المزيد من البحوث والدراسات لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، كما أشارت إلى ضعف مستوها لدى المتعلمين، ومنها: دراسة Aksela, (٢٠٠٥)، ودراسة حسن خليل (٢٠١٢)، ودراسة كل من نادية حسين وعلاء أحمد (٢٠١٢)، ودراسة Simon, (2013)، ودراسة منار أحمد (٢٠١٥)، ودراسة شيماء أحمد (٢٠١٧)، ودراسة كل من فوزي أحمد وفوقية رجب (٢٠١٧)، ودراسة كل من محمد رمضان وشيماء عبد السلام (٢٠١٧)، ودراسة كل من Edy, etal, (2017)، ودراسة كل من Wail Minwer,etal, (2018)، دراسة تهاني مصطفى (٢٠١٩)، ودراسة السعدي يوسف (٢٠١٩) ، ودراسة دعاء كمال (٢٠١٩)، ودراسة غازي بن صالح (٢٠١٩)، ودراسة كريمه عبداللاه (٢٠٢٠).

٢- ما أكدت عليه العديد من المؤتمرات كالمؤتمر العلمي الحادي والعشرون للجمعية المصرية للمناهج (٢٠٠٩)، والمؤتمر العلمي الدولي الثاني للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس (٢٠١٤) والمؤتمر الدولي الأول للمناهج في السودان (٢٠١٥) ومؤتمر التطوير التربوي في الأردن (٢٠١٥)، على ضرورة تطوير مناهج العلوم في الوطن العربي ومعالجة النقص فيها، فالمناهج الحالية غير قادرة على إعداد متعلمين للقرن الحادي والعشرين، إذ أنها مازالت بعيدة عن الاتجاهات العالمية المعاصرة لتعليم العلوم .

٣- هذا بالإضافة إلى الإطلاع على نتائج التقرير النهائي لورشة عمل اللجنة القومية لمراجعة العلوم والرياضيات (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٦) التي أظهرت أن مناهج البيولوجي الحالية :

* لاتسمح بإعداد طالب قادر على التفاعل مع القضايا الحياتية، والمشكلات المجتمعية .
* تتجاهل التفكير العلمي، والناقد، والتعلم الذاتي .
* لاتسمح بإكساب الطالب عمليات العلم، والجوانب التطبيقية .
* لا تسمح بالإبداع .

٤- الإطلاع على مناهج الأحياء المطبقة بالمرحلة الثانوية، لتحديد مدى تضمينها لمعايير العلوم للجيل القادم ومراعاتها لتنمية مهارات التفكير عالى الرتبة .

* مشكلة البحث :

وفي ضوء ماسبق فإن البحث الحالي يحاول الاجابة على التساؤل الرئيسي التالي :

- كيف يمكن تطوير مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) لتنمية التحصيل ومهارات التفكير عالي الرتبة ؟

ويتفرع من هذا التساؤل الرئيس التساؤلات الفرعية التالية :

١- ما معايير علوم الجيل القادم (NGSS) التي ينبغي تضمينها في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية ؟

٢- مامدى تضمين محتوى مناهج الاحياء بالمرحلة الثانوية المطبقة حاليًا لمعايير علوم الجيل القادم ؟

٣- ما منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) ؟

٤- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

٥- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

* أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى :

١- إعداد قائمة لمعايير علوم الجيل القادم الواجب تضمينها في منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية.

٢- تحديد مدى تضمين مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية المطبقة حاليًا لمعايير علوم الجيل القادم .

٣- اعداد منهج أحياء مطور في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) .

٤- تحديد مدى فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٥- تحديد مدى فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة .

* أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث الحالي فيما يلي :

١- إلقاء الضوء على مدى تضمين مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم، والوقوف على مدى قربها أو بعدها عن الاتجاهات العالمية الحديثة في تقييم المناهج وتصميمها .

٢- تزويد مخططي مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية، بقائمة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) .

٣- تزويد معلمي مادة الأحياء بالمرحلة الثانوية بدليل يوضح كيفية تخطيط دروس الأحياء باستخدام بعض اساليب التدريس والأنشطة الملائمة، بما يساعد على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة .

٤- إعداد طلاب قادرين على التفكير بمهاراته العليا .

* حدود البحث :

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية :

١- **<u>الحدود الزمنية</u>** : تم إجراء البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من عام ٢٠١٩-٢٠٢٠م.

٢- **<u>الحدود المكانية</u>** : مدرسة الثانوية الجديدة بنات ومدرسة سندوب الثانوية بنات – المنصورة .

٣- **<u>الحدود البشرية</u>** : اقتصر البحث على عينة تجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي، مكونة من (٣٠) طالبة، طبق عليهم المنهج المطور في التدريس، وادوات البحث المعدة من قبل الباحثة .

٤- **<u>الحدود الموضوعية</u>** : **اقتصر البحث على:**

١- تطوير باب (توارث الصفات) من كتاب مادة الأحياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي في الفصل الدراسي الثاني، في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) .

٢- معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) للمرحلة .

٣- مستويات التحصيل (التذكر، الفهم، التطبيق)

٤- مهارات التفكير عالي الرتبة وهي : (مهارة الاستنتاج، مهارة التفسير، مهارة التعرف على الأخطاء المنطقية، مهارة صياغة التنبؤات، مهارة تحديد مدى مناسبة المعلومه، مهارة تحليل البيانات ونمذجتها، مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية) .

* مواد وأدوات البحث : (من إعداد الباحثة)

أولًا : مواد البحث

١- قائمة بمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) اللازم توافرها في منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية (أعدتها الباحثة من خلال ترجمة القائمة الأساسية الصادرة عن المركز القومي للبحوث بأمريكا) .

٢- دليل المعلم لتدريس باب " توارث الصفات " المطور من منهج الأحياء .

٣- كتاب وكراسة نشاط الطالب لباب " توارث الصفات " المطور من منهج الأحياء .

ثانيًا : أدوات البحث

١- استبانه لتحديد معايير علوم الجيل القادم (NGSS) .

١- أداة تحليل مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS).

٢- اختبار تحصيلي في باب (توارث الصفات) .

٣- اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة .

* عينة البحث :

١- عينة تحليلية وصفية وتتمثل في محتوى مناهج الأحياء بالصفوف (الأول والثاني والثالث) الثانوي.

٢- عينة تجريبية من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة سندوب الثانوية بنات .

* منهج البحث :

يعتمد البحث الحالي على :

١- **المنهج الوصفي التحليلي** : في عرض الأدبيات والدراسات السابقة ، ومناقشة وتفسير النتائج .

٢- **المنهج التجريبي** : من خلال استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة .

* مصطلحات البحث :

- **معايير الجيل القادم للعلوم: Next Generation Science Standards**

هى معايير جديدة لتعليم العلوم، تتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة والمفاهيم المشتركة، ورتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفر تعليم العلوم لجميع

الطلاب، وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة، ليتمكن الطلاب وعلى مدى سنوات عديدة من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العملية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة، لتعميق فهم الأفكار الرئيسة في هذه المجالات، وتستند NGSSعلى إطار K-12 لتعليم العلوم، والذي يتم إعدادهم من قبل المجلس الوطني للبحوث NRC . National Research Council, (2012, 5)

وتعرف الباحثة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) إجرائيًا بأنها معايير حديثه لتعليم وتعلم العلوم تصف ما ينبغي أن تتضمنه مناهج الأحياء بالمرحلة الثانويه في ضوء تكامل ثلاثة مجالات رئيسية وهي الأفكار الرئيسة في فروع العلوم والمفاهيم المشتركة والممارسات العلمية والهندسية، بهدف تقويمها وتطويرها وبيان أثرها على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو المستحدثات البيولوجية لدى طلاب المرحلة الثانوية .

- مهارات التفكير عالي الرتبة : *Higher-order thinking skills*

تنوعت وتعددت تعريفات مهارات التفكير عالي الرتبة ومنها :

أوضح كل من Mohd & Mohan (2016, 14) أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتطلب جهدًا ذهنيًا خاصًا وتنظيمًا ذاتيًا لعملية التفكير بالاضافة لتوسيع حدود المعرفة واستمرار السعي إلى الاستكشاف والفضول المعرفي .

وتعرف الباحثة مهارات التفكير عالي الرتبة إجرائيًا بأنها: مجموعة العمليات المحددة التي يستخدمها طلاب الصف الأول الثانوي عن قصد كالاستنتاج والتفسير وتحليل البيانات ونمذجتها، والتعرف على الأخطاء المنطقية، وصياغة التنبؤات، وتحديد مناسبة المعلومة، بالإضافة لحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة .

(الإطار النظري والدراسات السابقة)

*** المحور الأول : معايير العلوم للجيل القادم**

Next Generation Science Standards

- نشأة معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

لقد شهدت الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج ومشاريع حركة إصلاح تدريس العلوم التي قادتها الولايات المتحدة الامريكية نتيجة سبق الاتحاد السوفيتي لها في مجال الفضاء، فبدأ

الاهتمام بتطوير مناهج العلوم والرياضيات والتي انبثق عنها عدد من الوثائق والمشاريع مثل: مشروع ٢٠٦١، وثيقة العلم للجميع Science for all American (1989)، المعايير النوعية للثقافة العلمية Benchmarks for Science Literacy، المعايير الوطنية لتعليم العلوم National Science Education Standards (NSES)، ومخططات الإصلاح Blueprints for Reform AAAS، الاستقصاء والمعايير الوطنية لتعلم العلوم Inquiry and National Science Education Standards (NSES)، التي ركزت على الاستقصاء العلمي، ومشروع العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science, Technology, and Society (STS) ، ومشروع العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة Science Technology Society and Environment (STSE)، وكان آخرها مشروع العلم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering and Math (STEM) (عايش محمود، ٢٠١٠، ٣٠٥)

إن هذه الحركات الاصلاحية بالرغم من تعددها واختلافها إلا أنها تتفق معًا في كل من البنائية والثقافة العلمية، وطبيعة العلم، والمنهاج التكاملي المتداخل الفروع، والاستقصاء العلمي، وحل المشكلة، والتفكير الناقد، وتعليم العلوم من أجل الفهم، والعلاقات المتداخلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع من ناحية وبين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة من ناحية اخرى. (عايش محمود، ٢٠١٠، ٢٠٧)

ولكنّ الأمر تغير، فحالُ التربية العلمية كما أفصحت عنه نتائج البحوث والدراسات الميدانية التقويمية التي قامت بها منظمات فاعلة في أمريكا ومهتمة في مجال تدريس العلوم منذ عام (٢٠٠٦) وحتى عام (٢٠١٠) أظهرت تراجعًا ملموسًا في هذا المجال، كما أشارت إلى ذلك عدد من المؤشرات المرتبطة بتقدم التربية العلمية وتطوّرها، ويعزى هذا التراجع إلى الآلية التي تم بها تطبيق المشاريع حيث لم تكن في الصورة التي تم التخطيط لها . (Achieve, 2010, American Association of Universities, 2011)

واستمرت برامج ومشروعات تطوير تدريس العلوم في الولايات المتحدة، حيث قام المركز القومي للبحوث (NRC) في عام ٢٠١١ بإطلاق ماعرف بالاطار العام لتدريس العلوم A Framework For K-12 Science Education، والذي يهدف إلى التركيز على عدد محدد من الأفكار المحورية والمفاهيم المتداخلة التي يبنى ويوسع عليها الطلاب معارفهم، وتتطور بناءً عليها قدراتهم خلال المراحل الدراسية، بحيث تدعم وتتكامل هذه المعارف والقدرات بما يقومون به من ممارسات، وقد تم التعاون بين كل من المركز القومي للبحوث (NRC)، والاكاديمية الوطنية للعلوم

(NAS)، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (NSTA)، ومنظمة (Achieve) لوضع معايير جديدة في العلوم عرفت بمعايير العلوم للجيل القادم (Next Generation Science Standards: NGSS) (National Scince Teachers Association, 2013) ، وهي معايير تعليمية جديدة تتسم بالإثراء والترابط شاملة لمختلف الموضوعات وتصلح لجميع المراحل الدراسية وتوفر لجميع الطلاب مستوى تعليميًا لائقًا .

(Hake , 2013, 22) (Bowman, & Govett , 2015,4)

وعكست هذه المعايير وجهات نظر ١٨ عضوًا من خلال لجنة مهنية ضمت مجموعة واسعة من الخبرات في (علوم الطبيعة والرياضيات والهندسة، علم النفس المعرفي، علم النفس التنموي)، وكانت مسئولية اللجنة وضع إطار مفاهيمي لتحديد الأفكار الأساسية في علوم الحياة والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض والفضاء، والهندسة والتكنولوجيا، فضلًا عن المفاهيم الشاملة والممارسات حول المفاهيم التي ينبغي تطويرها، حتى تم اعتماد هذه المعايير في ابريل عام ٢٠١٣.

(National Research Council, 2013a, 1)

- ماهية معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

عرفها المركز القومي لإحصاءات التعليم (National Center for Education Statistics, 2012, 12) بأنها التزام قائم على دمج مصطلح التصميم الهندسي في هيكلة تعليم العلوم، بدلًا من مصطلح التصميم التكنولوجي، باعتبار الهندسة ممارسة ضرورية لحل المشكلات، والتكنولوجيا نتيجة طبيعية لهذه الممارسة، بهدف تطبيق المعرفة العلمية في الفصول الدراسية والانخراط في الممارسات الهندسية، بهدف الفهم، والتفكير العميق للمتعلمين .

كما عرفها المركز القومي للبحوث (National Research Council, et al, 2013,1)بأنها إطار عام لتدريس العلوم من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، معدة تحت إشراف لجنة أكاديمية عالية المستوى؛ لتؤكد على ثلاثة مجالات رئيسية تربطهم علاقة تكاملية، وهي المفاهيم الشاملة، والممارسات العلمية والهندسية، والأفكار الأساسية، لكي تكون العلوم جزءً من التعليم الشامل لمساعدة الطلاب على كيفية الحصول على المعرفة وفهمها عبر التخصصات المختلفة .

وتعرفها الباحثة إجرائيًا بأنها معايير حديثه لتعليم وتعلم العلوم تصف ما ينبغي أن تتضمنه مناهج الأحياء بالمرحلة الثانويه في ضوء تكامل ثلاثة مجالات رئيسية وهي الأفكار الرئيسة في فروع العلوم والمفاهيم المشتركة والممارسات العلمية والهندسية، بهدف تقويمها وتطويرها وبيان

أثرها على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو المستحدثات البيولوجية لدى طلاب المرحلة الثانوية .

- أبعاد معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

وفيما يلي تفصيل لأبعاد معايير علوم الجيل القادم (NGSS)

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices

ويعني هذا البعد أمرين هما:

أ- الممارسات الرئيسة التي يوظفها العلماء لتحقيق وبناء النماذج والنظريات حول العالم .

ب- مجموعة رئيسة من الممارسات الهندسية التي يستخدمها المهندسون لتصميم وبناء الأنظمة .

ويتم استخدام مصطلح " ممارسات Practices" بدلًا من مصطلح" مهارات Skills" للتأكيد على أن المشاركة والانخراط في الاستقصاء العلمي لا يتطلب مهارة فحسب، بل يتطلب أيضًا المعرفة الخاصة بكل ممارسة . **(**National Research Council, 2012 , 30**)**

وتعرف سحر محمد (٢٠١٧، ٤٠) الممارسات العلمية بأنها تلك الممارسات هي سلوكيات العلماء التي تجعلهم يندمجوا في البحث أو التحقيق وبناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي من حولنا، والاهتمام بدمج الهندسة في تعليم العلوم عن طريق تضمين التصميم بصفته عنصرًا محوريًا في تعليم العلوم من خلال تصميم التجارب، تصميم النماذج، تصميم البرامج الحاسوبية ....الخ .

المبادئ التوجيهية (المرشدة) المرتبطة بالممارسات العلمية والهندسية :

قدمت عملية تطوير المعايير تبصرات للممارسات العلمية والهندسية، ويمكن توضيح تلك الرؤية في المبادئ التوجيهية التالية (National Research Council, etal., (2013, 2-3

١- يجب على الطلاب من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر المشاركة في جميع الممارسات

٢- تزداد الممارسات في التعقيد والتطور عبر الصفوف .

٣- تعكس كل ممارسة طبيعة العلوم أو الهندسة .

٤- تمثل الممارسات ما يتوقع أن يفعله الطلاب، وليست طراقًا للتدريس أو مناهج دراسية .

٥- الممارسات الثمانية ليست منفصلة؛ بل تتداخل وتترابط عمدًا .

٦- تركز توقعات الأداء على بعض وليس كل القدرات المرتبطة بالممارس .

٧- الشروع في الممارسات يتطلب المشاركة في المناقشات الفصلية .

ويشير (Bell,et al.,2012) أن الممارسات العلمية والهندسية تؤكد على أن يكون الطالب قادرًا على:

- قراءة النصوص العلمية والهندسية بما في ذلك الجداول والرسوم البيانية والمخططات وشرح الأفكار الرئيسية التي يتم نقلها .
- تصميم النماذج مثل: أشكال تخطيطية - تعبيرات رياضية - رسم تخطيطي - نماذج محسوسة أو مادية استخدام الجداول والرسوم البيانية والمخططات .
- التعرف على المميزات الرئيسية للتحدث والكتابة ذات الطبيعة العلمية والهندسية والقدرة على انتاج نص مكتوب أو مصور، وتقديم العروض الشفوية لتوصيل أفكاره وأعماله .
- الاشتراك في قراءه نقدية للأدبيات العلمية وتقارير وسائل الاعلام ومناقشة مدى صحة ومصداقية البيانات ذات الصلة والفرضيات والاستنتاجات . (Bell,et al.,2012 ; NGSS,2016)

بناءً على ما سبق يتضح أن بعد " الممارسات العلمية والهندسية" أحد أبعاد معايير العلوم للجيل القادم يعالج بشمولية كثيرًا من الجوانب التي أكدت عليها الكثير من المعايير السابقة، إضافة إلي تضمين العديد من الجوانب الجديدة تماشيًا مع التطورات العلمية والتكنولوجية المضطردة، وهذا ييسر عملية اكتشاف الطلاب للعالم المحيط بكل تفاصيله؛ بما يؤهلهم لمواجهة وحل مشكلاته .

البعد الثاني: المفاهيم المشتركة Crosscutting Concepts

تعرفها مروه الباز (٢٠١٧، ١١٧١) بأنها وسيلة لربط مختلف المجالات العلمية.، وهي تشمل: الأنماط، التشابه، التنوع، السبب والنتيجة، الحجم، النسبة والكمية، النظم ونماذج النظام، الطاقة والمادة، التركيب والوظيفة، الثبات والتغيير .

المبادئ التوجيهية (المرشدة) المرتبطة بالمفاهيم المشتركة Guiding Principles:

توجد مجموعة من المبادئ الموجهه الواجب مرعاتها، والمتعلقة بالمفاهيم المشتركة، ويمكن توضيح تلك المبادئ في النقاط التالية (National Research Council, etal., 2013, 2 - 3):

١- يمكن أن تساعد المفاهيم المشتركة الطلاب على فهم أعمق للأفكار المحورية في العلوم والهندسة .

٢- يمكن للمفاهيم المشتركة مساعدة الطلاب على فهم أعمق للممارسات العلمية والهندسية .

٣- التكرار في سياقات مختلفة ضروري لإحداث التناسق .

٤- يجب أن تزداد المفاهيم المشتركة في التعقيد (النمو) والتطور عبر الصفوف .

٥- يمكن للمفاهيم المشتركة توفير مفردات مشتركة لكل من مجالي العلوم والهندسة .

٦- تقييم المفاهيم المشتركة لا يتم بشكل منفصل عن الممارسات أو الأفكار المحورية .

٧- تركز توقعات الأداء على بعض وليس كل المهارات المرتبطة بالمفاهيم المشتركة .

٨- المفاهيم المشتركة لجميع الطلاب .

٩- إدراج طبيعة المفاهيم العلمية والهندسية .

وتشتمل المفاهيم المشتركة على سبعة مفاهيم وهي : (NRC,2013, 3-11)

١- الأنماط أو النماذج Patterns

٢- السبب والنتيجة Cause and effect

٣- المقياس والنسبة، والكمية Scale, proportion, and quantity

٤- الأنظمة ونماذج النظام Systems and system models .

٥- الطاقة والمادة :التدفقات، والدورات، والحفظ

Energy and Matter: Flows, Cycles, and Conservation

٦- التركيب والوظيفة Structure and function.

٧- الثبات والتغير Stability and change

البعد الثالث: الأفكار المحورية التخصصية Disciplinary Core Ideas

نظرًا لأن معايير العلوم للجيل القادم NGSS تركز على فهم أعمق للمحتوى ومن ثم تطبيقه، فإن مرتكز الأفكار المحورية لا يهدف إلى مجرد تعليم الطلاب عدد لا يحصى من الحقائق والتفاصيل المرتبطة، ولكن يهدف إلى تسليحهم بالمعرفة والمعلومات الأساسية والكافية والتي تمكنهم من الحصول على المزيد من المعلومات فيما بعد بأنفسهم أي التركيز على عدد أقل من الأفكار الأساسية القابلة للتعلم، فتلك الأفكار تظهر العلاقة بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة، ومن ثم يستطيع الطلاب مواجهة مايقابلهم في حياتهم اليومية من ظواهر . (دعاء عبدالرحمن، ٢٠١٩، ٢٤٩)

وتتصف تلك الأفكار المحورية من مرحلة رياض الأطفال إلى نهاية المرحلة الثانوية بأنها :
(Next Generation science standards,2016a ; NGSS,2013H,3)

١- تنتظم حول مفهوم رئيسي، أو تكون متعددة الأهمية عبر تخصصات العلوم والهندسة .

٢- توفر أداة رئيسية تساعد في فهم وبحث الأفكار الأكثر تعقيدًا وحل المشكلات .

٣- ترتبط بحياة الطلاب واهتماماتهم أو تتصل بالشئوون الاجتماعية أو الشخصية التي تحتاج المعرفة العلمية والتكنولوجية .

٤- قابلة للتعلم خلال مستويات متدرجة ومتزايدة في درجات العمق والتعقيد مع زيادة المستويات .

٥- لها القدرة على التفسير، أي يمكن أن يعتمد عليها المتعلم في تفسير العديد من الظواهر .

وقد تم تجميع الأفكار المحورية لمعايير العلوم للجيل القادم، في أربعة مجالات رئيسية وهي (العلوم الفيزيائية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، تكنولوجيا الهندسة) لتشمل (٤٤) فكرة أساسية متخصصة منها (١٢) فكرة رئيسة في مجال العلوم الفيزيائية، (١٤) فكرة رئيسة في مجال علوم الحياة، (١٢) فكرة رئيسة في مجال علوم الفضاء والأرض، و(٦) أفكار رئيسة في مجال علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم .

مما سبق يمكن القول إن معايير NGSS تسهم في استشعار الطلاب بالقيمة الحقيقية من دراسة العلوم، نتيجة التحام المعرفة العلمية النظرية (الأفكار المحورية) بمجموعة من الممارسات العلمية والهندسية، ومفاهيم مشتركة، أو متقاطعة بين العلوم .

- مميزات وخصائص معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

تتميز معايير NGSS بعدة مميزات وخصائص : (وفاء محمد وعبير سالم، 2017، ص100)

أولًا: معايير NGSS تعكس الارتباط الداخلي لطبيعة العلوم كممارسة واكتشاف للعالم الخارجي، فهي توضح صورة العلم في العلوم والهندسة من حيث انخراط المتعلم في المراحل الدراسية المختلفة بالممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم المشتركة لفهم أعمق للأفكار الأساسية .

ثانيًا: معايير NGSS توضح الأداء المتوقع للمتعلم بعد انتهاء كل مرحلة دراسية .

ثالثًا: إن المفاهيم والأفكار العلمية تكون مبنية بصورة متماسكة مترابطة من خلال التركيز على الأفكار الأساسية في العلوم والهندسة، بحيث لا يتم تغطية الأفكار الأساسية لكل سنة دراسية، إنما يتم التركيز على تطور المعرفة من مرحلة لأخرى .

رابعًا: معايير NGSS تركز على الفهم العميق للمحتوى العلمي بالإضافة إلى تطبيق المحتوى، حيث أن المعايير تهتم في أن تكون الأفكار الأساسية مندمجة ومترابطة مع الممارسات العلمية والهندسية ومع المفاهيم المشتركة .

خامسًا: صممت معايير NGSS لإعداد المتعلمين للجامعات والمواطنة والحياة المهنية، ومن أجل إعداد متعلمين قادرين على خدمة مجتمعاتهم، وإكمال التعليم الجامعي من خلال أساس علمي قوي مبني على ربط المعرفة بالواقع ومشكلاته وتوظيف المعرفة وإنتاجها ونشرها.

سادسًا: رُبطت معايير NGSS بمعايير تعليم اللغة والرياضيات، وهذا بحد ذاته تطوير للغة المتعلم ومهاراته الرياضية، حيث لا يمكن تعليم العلوم بمعزل عن الرياضيات أو اللغة .

دور معلم العلوم في تحقيق معايير NGSS في فصله: (National Research Council,2012) **,** (National Science Teachers Association,2013) , (Bybee , 2014)

١- الفهم الكامل لأهداف معايير للجيل القادم من معايير العلوم NGSS وأثرها على المتعلمين.

٢- التمكن من المحتوى العلمي والهندسي الذي ينبغي التأكيد عليه.

٣- استخدام استراتيجيات تدريسية مرنة تساعد على تحقيق معايير العلوم NGSS تشجع على التساؤل، التقصي، استخدام التفكير المنطقي، استخدام التصميمات والنماذج، والأشكال.

٤- العمل قدر المستطاع على تكامل الأبعاد الثلاثة من الممارسة العلمية للهندسة والعلوم، والأفكار الأساسية، والمفاهيم الموجودة في كل العلوم.

٥- المحافظة والمواظبة على توفير واستخدام المواد والأدوات التي يستخدمها المتعلمين في إجراء التجارب والممارسات الهندسية بطريقة فعالة وآمنة بعيدة عن الخطر.

٦- توفير الفرص للمتعلمين لطرح الأسئلة، والقيام بالأنشطة والتجارب العلمية والعملية، بحيث تؤدي إلى الفهم العميق للعلوم.

٧- توفير بيئة صفية معززة للتفكير، واحترام آراء الآخرين، واحترام التفكير المنطقي، من خلال تقدير التفسيرات البديلة المبنية على معلومات علمية.

٨- التقويم المستمر في ضوء معايير الـ NGSS مع مراقبة تقدم المتعلمين أثناء التعلم، وتقديم الدعم والتحفيز لهم باستمرار.

*** المحور الثاني: مهارات التفكير عالي الرتبة Higher-order thinking skills**

ماهية مهارات التفكير عالي الرتبة

قد تعددت وجهات نظر الباحثين التربويين في مجال علم النفس المعرفي حول تعريفه منها:

تعريف كلًا من **محمد رمضان وشيماء عبدالسلام (٢٠١٧)** بأنها تفسير وتحليل مجموعة من المشكلات المعقدة، وتجنب الحلول أو الصياغات البسيطة بالأمور والوصول إلى استنتاجات واستثمارها في مواقف جديدة ترتبط بالحياة اليومية من خلال الجمع بين مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي .

ويُعرفها **السعدي يوسف (٢٠١٩)** بأنه" نمط من أنماط التفكير الذي يتضمن التنظيم الذاتي لعملية التفكير والاستخدام الموسع للعمليات العقلية، من استنتاج، وتصنيف، وتنبؤ، وتفسير، وتجريب، وذلك لتحليل المشكلات المعقدة والوصول إلى حلها .

ومن خلال استقراء الباحثة للتعريفات السابقة فإنها تعرف التفكير عالي الرتبة علي أنه: " مجموعة العمليات المحددة التي يستخدمها الطلاب بالمرحلة الثانوية عن قصد كالاستنتاج والتفسير وتحليل البيانات ونمذجتها، والتعرف على الأخطاء المنطقية، وصياغة التنبؤات، وتحديد مناسبة المعلومة، بالإضافة لحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلاب في الاختبار .

تصنيفات مهارات التفكير عالي الرتبة

يصنفها غسان يوسف (٢٠٠٨، ٢٨) إلى حل المشكلات والتفكير الناقد، والاستقرائي والاستنتاجي والابتكاري والمنطقي .

كما صنفها Smith, V.&Szymanski, 2013, 18 على أنها تتضمن مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الابداعي ومهارات حل المشكلات ومهارات اتخاذ القرار .

كما صنفها عدنان يوسف وأخرون (٢٠١٤، ٢٢٧) كما يوضحها الجدول التالي:

م	اسم المهارة	تعريف المهارة
١	**الوصف**	القدرة على تحديد ميزات أو ملامح الموضوع أو الفكرة بهدف تمكن الآخرين من الحصول على فكرة جيدة للشيء الذي تقوم بوصفه .
٢	**التنظيم**	القدرة على وضع المفاهيم والأشياء أو الأحداث التي ترتبط فيما بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع لمعيار معين .
٣	**التساؤل الناقد**	القدرة على إيجاد الأسئلة بهدف إجراء فحص دقيق للموضوع أو القضية واكتشاف مواطن القوة والضعف بالاستناد إلى معايير مقبولة.
٤	**حل الأسئلة مفتوحة النهاية**	القدرة على إيجاد العديد من الحلول والأفكار للمشكلات التي تتطلب حلولا متعددة .
٥	**تحليل البيانات ونمذجتها**	القدرة على تجزئة البيانات والمعلومات المعقدة إلى مكوناتها وعناصرها الفرعية وتمثيلها بصيغ مختلفة كالمعادلات والمخططات المفاهيمية وإقامة علاقات مناسبة بين هذه المكونات باستخدام أدوات الربط .
٦	**صياغة التنبؤات**	القدرة على قراءة البيانات والمعطيات والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك أي تجاوز حدود المعلومات المعطاة .
٧	**التحليل**	القدرة على تجزئة المعلومات المركبة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة مع تحديد مسمياتها وأصنافها وإقامة علاقات مناسبة بين الأجزاء .
٨	**التركيب**	القدرة على وضع العناصر أو الأجزاء معًا في صورة جديدة لإنتاج شيء مبتكر ومنفرد
٩	**التطبيق**	القدرة على استخدام المفاهيم والقوانين والحقائق والمعلومات التي سبق تعلمها في حل مشكلة تعرض في موقف جديد غير مألوف .
١٠	**التقويم**	القدرة على إصدار حكم على شيء حسب معيار معين .

لم تتبنى الباحثة تصنيف محدد في هذا البحث ولكن في ضوء التصنيفات السابقة قامت بإعداد قائمة بمهارات التفكير عالي الرتبة لتناسب طبيعة الطلاب في المرحلة الثانوية من ناحية ومادة الأحياء.

الأهمية التربوية لتعلم مهارات التفكير عالي الرتبة

نظرًا لأهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة للمتعلم فقد كانت محط اهتمام كثير من البحوث مثل والتي أكدت جميعها علي:

١- أهمية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة للطلاب في المراحل العمرية المختلفة .

٢- أكدت هذه البحوث على الدور الذى لعبته مهارات التفكير عالي الرتبة في الارتقاء بمخرجات العملية التعليمية، ومواكبتها للانفجار المعرفي الذي نواجهه في هذا العصر .

٣- تساعد مهارات التفكير عالي الرتبة الطلاب علي اكتشاف امكانياتهم العقلية وتوظيفها التوظيف الأمثل في مختلف مواقف الحياة، ومواجهتهم للمواقف والمشكلات التي تتطلب اتخاذ القرار.

٤- يتطلب التفكير عالي الرتبة جهدًا ذهنيًا خاصًا وتوسيع لحدود المعرفة والأخذ بوجة نظر الأخرين في الإجراءات المختلفة والنظر في البدائل وعواقب الأفعال .

٥- تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة تساعد الطلاب على تطوير معارفهم وأفكارهم لأن المعرفة هنا لا تقتصر على تلقي الطالب المعلومة من المعلم بل إمتدت إلى تطوير الفروض وإثارة فضول الطلاب نحو الإستفسار وحل المشكلات.

٦- يتطلب التفكير عالي الرتبة جهدًا ذهنيًا خاصًا وتوسيع لحدود المعرفة والأخذ بوجة نظر الأخرين في الإجراءات المختلفة والنظر في البدائل وعواقب الأفعال .

المعلم وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة:

يرى كل من Khine, (2013) وعدنان يوسف وأخرون (٢٠١٤،٢٢٥) أن للمعلم دور هام فى تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلابه يتمثل في :

- تقديم المهام التعليمية المركبة لطلابه، والتقليل من المهام البسيطة .
- صياغة أسئلة من نوع لماذا؟ كيف؟ ماذا يحدث لو؟؛ لأنها تشجع على التفكير .
- اشراك الطلاب فى النقاش الصفي، وتقديم المعرفة الجديدة بطريقة منظمة .
- تعريض الطلاب لمواقف تفكيرية مفتوحة النهاية .

- تشجيع الطلاب على الاكتشاف، وحب المعرفة **والاستقصاء** وتشجيع التعاون، والتفاعل بين الطلاب.
- اتاحة الفرصة للطلاب للتأمل فى حالات ومواقف من الحياة الحقيقية .
- تزويد الطلاب بالفرص المناسبة للتعبير عن آرائهم فى الأفكار المطروحة .
- اعطاء الوقت المناسب والكافى للتفكير بعد طرح السؤال.

إجراءات البحث

- **أولًا: إعداد قائمة معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)**

*** للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، الذي ينص على :**

ما معايير علوم الجيل القادم التي ينبغي تضمينها في مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية ؟

قامت الباحثة بإعداد قائمة معايير علوم الجيل القادم **(NGSS)** بهدف تحليل وتقييم مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية، وذلك وفقًا للخطوات التالية :

١- **تحديد الهدف من إعداد قائمة معايير علوم الجيل القادم (NGSS)** لتحديد الأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب تضمينها في محتوى مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS)، واستخدامها كأداة لتحليل مناهج الأحياء المطبقة حاليًا بالمرحلة الثانوية .

٢- **إعداد الصورة الأولية للقائمة:** قامت الباحثة بإعداد قائمة بالأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب تضمينها في محتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في صورتها الأولية، وقد اشتملت القائمة على مايلي:

- (٣) أبعاد رئيسة . - (٢٠) معيار . - (٨١) مؤشرًا فرعيًا لمحتوى المنهج .

ويوضح الجدول رقم (١) الأبعاد الرئيسية وما يرتبط بكل منها من معايير وما يندرج تحت كل معيار من مؤشرات :

جدول (١) قائمة معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS)

البعـــد	المعيـــــار	عدد المؤشرات
ثانيًا: محتوى المنهج		
المفاهيم المشتركة Crosscutting Concep	الأنماط	٦
	السبب والنتيجة	٤
	المقياس والتناسب والكمية	٥
	الأنظمة والنماذج	٤
	الطاقة والمادة	٤
	التركيب والوظيفة	٢
	الثبات والتغير	٤
المجموع		٢٩
الأفكار المحورية التخصصية Disciplinary Core Ideas (DCI)	الأنظمة البيئية	٤
	الوراثـــة	٣
	التطور البيولوجي	٣
	التركيب والوظيفة من الجزيئات إلى الكائن الحي	٦
	الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم	٣
المجموع		١٩
الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices	طرح الأسئلة، وتحديد المشكلات	٦
	تطوير واستخدام النماذج	٤
	تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات	١١
	تحليل وتفسير البيانات	٥
	استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي	٣
	بناء تفسيرات، واقتراح حلول	٥
	المشاركة في المناقشات استنادًا إلى الأدلة	٥
	جمع المعلومات وتقويمها وتبادلها مع الآخرين	٤
المجموع		٤٣
اجمالي عدد مؤشرات		٩١

٣- عرض القائمة على السادة المحكمين والمختصين في مجال المناهج وطرق التدريس : وفي ضوء آراء السادة المحكمين، وما أبدوه من ملاحظات تم إجراء التعديلات، وبذلك أصبحت

قائمة معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) في صورتها النهائية وعلى درجة مقبولة من الصدق حتى يمكن الاعتماد عليها في إجراء عملية التحليل .

- ثانيًا : تحليل مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء قائمة معايير العلوم للجيل القادم :

*** للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، الذي ينص على :**

ما مدى تضمين محتوى مناهج الاحياء المطبقة حاليًا بالمرحلة الثانوية لمعايير علوم الجيل القادم (NGSS) ؟

لما كانت الدراسة الحالية بصدد تطوير مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية، فكان لابد من التعرف على الواقع الحالي لمناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية والمطبقة في العام الجامعي ٢٠١٨/ ٢٠١٩م، عن طريق تحليلها باستخدام قائمة معايير العلوم للجيل القادم **(NGSS)**، ومرت عملية التحليل بالخطوات التالية :

١- تحديد الهدف من التحليل

٢- تصميم أداة التحليل

٣- إجراءات التحليل وقد تمت من خلال :

أ- تحديد عينة التحليل . ب- تحديد وحدات التحليل . جـ- تحديد فئات التحليل . د- ضوابط التحليل.

٤- ضبط أداة التحليل: وتم من خلال التأكد من صدق قائمة المعايير، و حساب ثبات أداة التحليل .

٥- تطبيق أداة التحليل: في ضوء الصورة النهائية لقائمة معايير علوم الجيل القادم، ومؤشرات التحليل التي تم تحديدها تم تحليل محتوى مناهج الأحياء للصفوف الأول والثاني والثالث بالمرحلة الثانوية، وتسجيل نتائج التحليل؛ وذلك لإعطاء صورة متكاملة عن مدي تضمين مناهج الأحياء لهذه المعايير .

- ثالثًا : الأدوات المستخدمة في الدراسة التجريبية

للإجابة عن أسئلة البحث (الثالث والرابع والخامس) والتي تنص على :

٣- ما منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) ؟

٤- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

٥- ما فعالية تدريس منهج الأحياء المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب الصف الأول الثانوي ؟

تم القيام بالإجراءات التالية :

١- اختيار وحدة من منهج الأحياء لتطويرها في ضوء قائمة المعايير

تم الاطلاع على مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية واختيار **الباب الثالث من مقرر الأحياء للصف الأول الثانوي** الفصل الدراسي الثاني لتطويره في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .

٢- تحديد الوزن النسبي لباب (توارث الصفات) ومبررات اختياره

يمثل باب توارث الصفات نصف الفصل الدراسي الثاني من منهج الأحياء حيث يبلغ عدد الحصص المقررة لهما (١٥) حصة وقد تم اختياره للأسباب الآتية :

أ) يتضمن الباب العديد من الموضوعات التي يمكن تضمينها معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، بما يتناسب وأهداف البحث .

ب) له تطبيقاته العلمية في حياة الطلاب اليومية، نظرًا لإرتباطه بصحته وببيئته المحلية، فضلًا عن أن موضوعاته شيقة، ويساعده على تفسير كثير من الأمور من حوله .

جـ) يحتوي على العديد من الموضوعات التي تثير لدى الطلاب تساؤلات عديدة، مما يشجعهم على التفكير بعمق وتساعد على تنمية مهارات التفكير المختلفة .

د) يحتوي العديد من الأنشطة والتطبيقات والمسائل الوراثية، التي تتيح الفرصة لإمكانية تنمية العمل الجماعي، والقدرة على التفكير بمستوياته العليا .

ي) زمن تدريسه كبير مما يتيح فرصة تدريب الطلاب لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة .

٣- إعداد كتاب الطالب في باب (توارث الصفات) لطلاب الصف الأول الثانوي

قامت الباحثة بإعداد كتاب للطالب في **باب " توارث الصفات "** من منهج الأحياء للصف الأول الثانوي المطور في ضوء معايير العلوم للجيل القادم، واساس بناء هذا الكتاب هو فكرة الإثراء التعليمي بتزويد الطلاب بنوع جديد من الخبرات التعليمية التي تنمي خبراتهم وتتيح لهم التعمق في

الدراسة وابتكار أفكار جديدة، وتشجيعهم على التعلم الفعال والبحث والاستكشاف، وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

٤- إعداد كراسة النشاط في باب (توارث الصفات) لطلاب الصف الأول الثانوي

تم إعداد كراسة النشاط لباب توارث الصفات في مادة الأحياء الفصل الدراسي الثاني وذلك في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، حيث الأنشطة تهدف إلى بث روح التعلم النشط وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وتهدف جميع الدروس لبناء الطالب معرفته بنفسه من خلال الممارسات العلمية والهندسية التي ينبغي أن ينفذها، ومن خلال التعاون واجراء المناقشات مع زملائه .

٥- إعداد دليل المعلم في باب (توارث الصفات) لطلاب الصف الأول الثانوي

أعدت الباحثة دليل المعلم في ضوء معايير (NGSS)، وهو يعد من المتطلبات الأساسية في الإعداد لتنفيذ المرحلة التجريبية للبحث، ليسترشد به المعلم عند تدريس باب "توراث الصفات" المطور، ويستمد منه مقترحات تساعده في التدريس، وهو لا يقيد المعلم أو يلزمه باتباع الخطوات الواردة فيه، ولكن هو تعبير عما تتصوره الباحثة لتنظيم وإدارة الفصل الدراسي لتحقيق الأهداف المرجوة من تطوير المنهج.

٦- إعداد أدوات البحث

أولًا: إعداد الاختبار التحصيلي

فيما يلي عرض المراحل التى قامت بها الباحثة لبناء الإختبار التحصيلي في هذا البحث:

١- **تحديد الهدف من الاختبار**: تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس مدى فعالية تدريس الباب المطور في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على زيادة التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي

٢- **تحديد نوع أسئلة الاختبار**: تم اختيار نمط هذا الإختبار من نوع **الاختيار من متعدد**، إذ أن هذه الإختبارات من أوسع صور الإختبارات استخدامًا .

٣- **صياغة مفردات الاختبار**: يتألف سؤال الاختيار من متعدد من جزأين: الأول ويسمى المقدمة أو أرومة السؤال، والجزء الثاني يتكون من الإجابة الصحيحة وعدد من البدائل أو المموهات، ويأتي سؤال الإختيار من متعدد إما على صيغة سؤال، وإما على صيغة جملة ناقصة مثل أسئلة التكملة، ويجب أن تكون البدائل أو المموهات قريبة من الإجابة

الصحيحة بحيث يمكن أن تجذب بعض التلاميذ الذين لم يتقنوا تعلم المهارة أو الهدف المرغوب تعلمه (زيد الهويدي، ٢٠٠٥، ٣٢٩) .

٤- **بناء الإختبار:** يحدد (محمد علي:٢٠٠٢، ٣٤٦) مجموعة من الإجراءات أو الخطوات التي ينبغي اتباعها عند بناء الاختبار التحصيلي وهي:

١- تحديد الغرض من الإختبار بوضوح (الهدف العلمى للإختبار) .

٢- تحديد المجال الذى سيشمله الاختبار (المحتوى الدراسي) .

٣- تحديد أهداف المحتوى الدراسي وصياغتها بطريقة سلوكية .

٤- إعداد لائحة المواصفات (جدول المواصفات) .

٥- اختيار نوع مفردات الإختبار (مقالية / موضوعية) بما يلائم الأهداف والمحتوى .

٦- تجميع وترتيب المفردات المصاغة في شكل اختبار متكامل مع مراعاة التدرج في صعوبتها.

٧- كتابة تعليمات الإختبار وتحديد زمن الإجابة .

٨- إعداد نموذج الإجابة للأسئلة المقالية، ومفتاح التصحيح للأسئلة الموضوعية .

٥- جدول مواصفات الإختبار:

بناء على حساب ثبات الاختبار ومعاملات السهولة والصعوبة، وبعد إجراء التعديلات على الاختبار في ضوء آراء السادة المحكمين من حيث إعادة صياغة وتعديل بعض الأسئلة تم إعداد الجدول التالى ليوضح مواصفات الاختبار التحصيلي .

جدول (٢) مواصفات الاختبار التحصيلي

الفصل	الأسئلة	مستوى أسئلة الاختبار			مجموع الأسئلة	الوزن النسبي لكل فصل
		تذكر	فهم	تطبيق		
الفصل الأول: الكروموسومات والمعلومات الوراثية	عدد الأسئلة	٣	٥	٤	١٢	%٣٠
	أرقام الأسئلة	١، ٣، ١٠	٦، ١٨، ٢٠، ٣٢، ٣٩	٥، ١٥، ٣٠، ٣٥		
الفصل الثاني : تداخل فعل الجينات	عدد الأسئلة	٥	٤	٥	١٤	%٣٥
	أرقام الأسئلة	٤، ٧، ١٣، ١٦، ٢١	٩، ٢٣، ٢٤، ٣٨	٢٢، ٢٨، ٢٩، ٣٤، ٣٧		
الفصل الثالث : الوراثة الجنسية والأمراض الوراثية	عدد الأسئلة	٦	٤	٤	١٤	%٣٥
	أرقام الأسئلة	١٤، ١٩، ٢٥، ٤٠، ٢٦، ٣٦	٨، ٢، ١٢، ٣١	١٧، ٢٧، ١١، ٣٣		
مجموع الأسئلة		١٤	١٣	١٣	٤٠	%١٠٠
الوزن النسبي لكل مستوى		%٣٥	%٣٢,٥	%٣٢,٥	%١٠٠	

وبهذا يكون قد تم إعداد الاختبار التحصيلي في صورته النهائية حيث تم تطبيقه على عينة البحث الأساسية في مرحلة التطبيق، وتم إعداد كل من ورقة الإجابة، وكذلك مفتاح تصحيح الإختبار .

٦- <u>الضبط العلمي للإختبار</u>

١- تحديد صدق محتوى الإختبار

عرضت الباحثة الاختبار التحصيلي في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين للتعرف على آرائهم ، وبناء على توجيهات السادة المحكمين، تم حذف وإعادة صياغة بعض الأسئلة لتكون أكثر وضوحًا، وكان الإختبار في صورته الأولية يتكون من (٥٠) سؤالاً، وبعد حذف (١٠) أسئلة بناء على رأى المحكمين، أصبح يتكون في صورته النهائية من (٤٠) سؤالاً، وبعد اجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين أصبح الاختبار صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث الاستطلاعية (من غير مجموعة البحث الأساسية).

٢- التجربة الاستطلاعية للاختبار وإجراءات تطبيقها

بعد التأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بتطبيقه في صورته الأولية على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات بالمنصورة، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠٢٠م، لتحقيق أهداف التجربة الاستطلاعية التالية:

١- **تحديد زمن الاختبار:** تبين أن الزمن اللازم لإجراء الاختبار هو (٤٥) دقيقة، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول تلميذ من العينة الاستطلاعية في الإجابة على أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر تلميذ، ثم حساب متوسط الزمن اللازم للاجابة عن الاختبار.

٢- **حساب معامل ثبات الإختبار:** من خلال تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) واتضح أن قيمة معامل الثبات لمستويات الاختبار كما أسفر عنها تطبيق تراوحت فيما بين (٠,٧٩٦ – ٠,٨٢٤)، أما للاختبار ككل فقد بلغت (٠,٨٦٧)، وهي قيمة مقبولة، وتشير إلى ثبات عالي ومرتفع للاختبار، وبذلك يعد الاختبار ملائمًا لأغراض البحث .

٣- **حساب الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب الاتساق للاختبار التحصيلي، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار التحصيلي مع الدرجة الكلية لكل مستوى؛ وأتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٦٢٥– ٠,٨٧٩) وهي جميعًا دالة عند مستوى (٠,٠١)؛ وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتجه لقياس درجة كل مستوى من المستويات الرئيسة لاختبار التحصيل .

٤- **حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الإختبار:** في ضوء النتائج التي أسفرت عنها التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي، وُجد أن أقل معامل سهولة بلغ (٠,٤٠) في المفردة (١٨)، وأن أكبر معامل سهولة (٠,٦٥) في المفردة (٥) ، وهذه النتائج في حدود المسموح به لقبول المفردة، وتضمينها في الاختبار **(فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٨، ٦٣٩)** .

وبحساب معامل التمييز لمفردات الاختبار وجد أنها تتراوح بين (٠,٤٨– ٠,٥٠)، وهو يعد مؤشرًا على أن مفردات الاختبار ذات قدرة تمييزية مناسبة .

ثانيًا: إعداد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

المراحل التى قامت بها الباحثة لبناء اختبار **مهارات التفكير عالي الرتبة** في هذا البحث كالتالي:

- **تحديد الهدف من اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:** هدف الاختبار إلى قياس قدرة طلاب الصف الأول الثانوي (عينة البحث) على ممارسة مهارات التفكير عالي الرتبة المتضمنة بباب " توارث الصفات "
- **تحديد أبعاد اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:** حددت الباحثة **أبعاد الاختبار** في بعض مهارات التفكير عالي الرتبة المراد تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوي وهي " مهارة الاستنتاج – مهارة التفسير – مهارة تحليل البيانات ونمذجتها– مهارة التعرف على الأخطاء المنطقية– مهارة صياغة التنبؤات– مهارة تحديد مدى مناسبة المعلومه– مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية "
- **صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:** قامت الباحثة بالاطلاع على بعض اختبارات التفكير عالي الرتبة، للاستفادة منها في بناء اختبار التفكير الخاص بالبحث الحالي، وتم صياغة مفردات الاختبار في صورته المبدئية من نوع الاختيار من متعدد، وتتكون كل مفردة من مقدمة تتضمن مجموعة من المعلومات تتصل بموضوع ما، يلي المقدمة أربعة بدائل، ويطلب من الطالب اختيار أحد هذه البدائل طبقًا للهدف من المهارة التي تحتوي على المفردة، وتكون الاختبار من (٢٨) سؤال مقسمة على سبعة أقسام، يمثل كل قسم مهارة من مهارات التفكير عالي الرتبة بواقع (٤) أسئلة لكل مهارة، أخذت مفردات الإختبار التسلسل (١، ٢، ٣، ٤،.....،٢٨) بينما أخذت البدائل (الاستجابات) لكل مفردة أحد الحروف (أ، ب، جـ، د) بحيث توزع الاستجابات الصحيحة لمفردات الإختبار توزيعًا عشوائيًا.
- **صياغة تعليمات اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:** تم صياغة تعليمات الإختبار في صورة سهلة وواضحة، ليسهل فهمها ويهتدي بها الطلاب في أثناء الإجابة في ورقة الإختبار المخصصة لذلك .
- **إعداد مفتاح تصحيح اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة:** بعد بناء اختبار التفكير عالي الرتبة في صورته المبدئية، تم إعداد مفتاح تصحيح الإختبار موضح به رقم السؤال ورقم البديل الصحيح على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء الطالب درجة واحدة عندما تتطابق إجابته مع مفتاح التصحيح، ويأخذ صفرًا عندما لا تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، وفي نهاية التصحيح يتم تقدير الدرجة الكلية للإختبار والتي بلغت (٢٨) درجة.

- **الضبط العلمي لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة**

١- تحديد صدق محتوى اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

عرضت الباحثة اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة ومفتاح تصحيحة في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس بكليات التربية، وبعض معلمي الأحياء للمرحلة الثانوية للتعرف على آرائهم، وقد أكد المحكمون على وضوح تعليمات الاختبار ومناسبته لمستوى طلاب الصف الأول الثانوي كما أكدوا على وضوح مفردات الاختبار، وارتباط تلك المفردات بمجال الأحياء ومهارات التفكير عالي الرتبة التي سبق تحديدها، وبناء على توجيهات السادة المحكمين، تم حذف وإعادة صياغة بعض الأسئلة لتكون أكثر وضوحًا للطلاب، وكان الإختبار في صورته الأولية يتكون من (٣٤) سؤالاً، وبعد حذف (٦) أسئلة بناء على رأى المحكمين، أصبح يتكون في صورته النهائية من (٢٨) سؤالاً .

٢- التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

بعد التأكد من صدق الإختبار قامت الباحثة بتطبيقه في صورته الأولية على عينة استطلاعية (غير عينة البحث الأساسية) قوامها (٣٠) طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة الثانوية الجديدة بنات بالمنصورة، في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي٢٠١٩/٢٠٢٠م، وذلك للتحقيق الأهداف التالية:

١- **تحديد زمن الإختبار:** تبين أن الزمن اللازم لإجراء الاختبار هو (٤٥) دقيقة، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول تلميذ من العينة الاستطلاعية في الإجابة على أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر تلميذ، ثم حساب متوسط الزمن اللازم للاجابة عن الاختبار.

٢- **حساب الاتساق الداخلي للاختبار:** من خلال حساب معامل الارتباط بين درجات كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية لكل مهارة؛ وإتضح أن جميع معاملات الارتباط تتراوح بين (٠,٦٥٥ – ٠,٨٨١) وهى جميعًا دالة عند مستوى (٠,٠١) ؛ وبالتالي فإن مفردات الاختبار تتجه لقياس درجة كل مهارة من المهارات الرئيسية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة.

كما تم حساب معاملات ارتباط درجة كل مهارة بالدرجة الكلية للاختبار، وإتضح أنها جميعًا تراوحت بين (٠,٧٢١- ٠,٨٥١)، وهى جميعها دالة عند مستوي (٠,٠١)، ما يعني أن

الاختبار يتسم بالإتساق الداخلي، وبذلك يكون الاختبار مُناسبًا للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية .

٣- **حساب معامل ثبات الإختبار:** بعد تطبيق الاختبار على مجموعة التجربة الاستطلاعية، تم حساب معامل الثبات الداخلي للاختبار وتماسكه عن طريق قياس معامل الثبات (الفا – α) لكرونباخ، معامل الثبات لمهارات اختبار التفكير عالي الرتبة كما أسفر عنها تطبيق معادلة (ألفا كرونباخ) تراوحت فيما بين (٠,٧٦٥ – ٠,٨١٥) وأما للاختبار ككل فقد بلغت (٠,٨٥٧)، وهي قيمة مقبولة، وتشير إلى ثبات عالي ومرتفع للإختبار، وبذلك يعد الإختبار ملائمًا لأهداف البحث .

- **<u>الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة حيث</u>** بعد تحديد معاملات الثبات والاتساق الداخلي، تم إعداد جدول مواصفات الاختبار، واعداد الاختبار في الصورة النهائية، وكذلك تم إعداد مفتاح تصحيح اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وأصبح الاختبار صالحًا للتطبيق على مجموعة البحث.

جدول (٣) مواصفات اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة

م	مهارات التفكير عالي الرتبة	عدد الأسئلة	ارقام الأسئلة	الوزن النسبي للموضوعات
١	مهارة الاستنتاج	٤	١ ، ٢ ،٣ ، ٤	%١٤,٢٨٥
٢	مهارة التفسير	٤	٥ ،٦ ،٧، ٨	%١٤,٢٨٥
٣	مهارة تحليل البيانات ونمذجتها	٤	٩، ١٠، ١١، ١٢	%١٤,٢٨٥
٤	مهارة التعرف على الأخطاء المنطقية	٤	١٣، ١٤، ١٥، ١٦	%١٤,٢٨٥
٥	مهارة صياغة التنبؤات	٤	١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	%١٤,٢٨٥
٦	مهارة تحديد مدى مناسبة المعلومه	٤	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤	%١٤,٢٨٥
٧	مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية	٤	٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨	%١٤,٢٨٥
	مجموع عدد العبارات			%١٠٠

- ثالثًا : إجراءات الدراسة التجريبية :

<u>أولًا: اختيار عينة البحث:</u> تم اختيار عينة البحث قصديًا من طالبات الصف الأول الثانوي بمدرسة سندوب الثانوية بنات، نظرًا لوجود عدد حضور مناسب، وتوفير فصل مجهز بشاشة واجهزة الكترونية للمساعدة بعملية التدريس، وبلغ حجم مجموعة البحث بشكلها النهائي (٣٠) طالبة .

ثانيًا: التصميم التجريبي للبحث: وقد اشتمل التصميم البحثي على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: المنهج المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS).
- المتغير التابع: التحصيل الدراسي في مادة الأحياء، مهارات التفكير عالي الرتبة .

ويتضح من متغيرات البحث المستقلة والتابعة أن التصميم المتبع هو التصميم التجريبي

ثالثًا: خطوات التطبيق الميداني

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم التطبيق القبلي لأدوات البحث المتمثلة في (الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة) على عينة البحث التجريبية، قبل تدريس محتوى الباب المطور في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .
- **تدريس المنهج المطور:** قامت الباحثة بتدريس باب "توارث الصفات " المطور في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) لمجموعة البحث من طالبات الصف الأول الثانوي، وتم التدريس بواقع (٣) حصص بالاسبوع وبالتالي استغرق التدريس (٥) أسابيع .
- **التطبيق البعدى لأدوات البحث:** تم التطبيق القبلي لأدوات البحث المتمثلة في (الاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة) على عينة البحث التجريبية، قبل تدريس محتوى الباب المطور في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .

نتائج البحث

- **أولًا: النتائج المتعلقة بالاجابة عن السؤال الأول، مناقشتها وتفسيرها .**

وتمت الإجابة عن هذا السؤال بالتفصيل في جزء اجراءات البحث من خلال الإجراءات التي اتبعتها الباحثة لبناء وإعداد قائمة بمعايير ومؤشرات مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية للجيل القادم .

- **ثانيًا : النتائج المتعلقة بالاجابة عن السؤال الثاني، مناقشتها وتفسيرها .**

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويل قائمة معايير علوم الجيل القادم (NGSS)، إلى استمارة تحليل لمحتوى مناهج الأحياء التي يدرسها الطلاب في الصفوف الأول والثاني والثالث، وذلك لتعرف مدى توافر معايير علوم للجيل القادم (NGSS) بها، ويوضح الجدول التالي نتائج التحليل المتعلقة بمحتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم :

جدول (٤)

نتائج التحليل المتعلقة بمحتوى مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم

المعايير الرئيسة	عدد المؤشرات	الصف	درجة التوافر								الوزن النسبي لدرجة توافر البعد%
			كبيرة		متوسطة		صغيرة		غير متوافر		
			ك	%	ك	%	ك	%	ك	%	
المفاهيم المشتركة	٢٩	الأول	٠	٠	٠	٠	٢	١٠,٣٤	٢٧	٩٣,١٠	٢
		الثاني	٠	٠	٠	٠	١	٣,٤٥	٢٨	٩٦,٥٥	١
		الثالث	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٢٩	١٠٠	٠
		المرحلة الثانوية	٠	٠	٠	٠	٣	٣,٤٥	٨٤	٩٦,٥٥	٣
الأفكار المحورية التخصصية	١٩	الأول	٠	٠	٠	٠	٨	٤٢,١١	١١	٥٧,٨٩	٨
		الثاني	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٩	١٠٠	٠
		الثالث	٠	٠	٠	٠	٤	٢١,٠٥	١٥	٧٨,٩٥	٤
		المرحلة الثانوية	٠	٠	٠	٠	١٢	٢١,٠٥	٤٥	٧٨,٩٥	١٢
الممارسات العلمية والهندسية	٤٣	الأول	٠	٠	١	٢,٣	٤	٩,٣٠	٣٨	٨٨,٣٧	٦
		الثاني	٠	٠	٠	٠	٢	٤,٦٥	٤١	٩٥,٣٥	٢
		الثالث	٠	٠	٠	٠	١	٢,٣٣	٤٢	٩٧,٦٧	١
		المرحلة الثانوية	٠	٠	١	٠,٧٨	٧	٥,٤٣	١٢١	٩٣,٨٠	٩
الإجمالي	٩١	المرحلة الثانوية	٠	٠	١	٠,٣٧	٢٢	٨,٠٦	٢٥٠	٩١,٥٨	٢٤

من الجدول السابق يتضح ما يلي :

- استطاعت محتويات مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية تلبية معيار "الأفكار المحورية التخصصية" كأحد معايير الجيل القادم؛ حيث بلغ الوزن النسبي لدرجة توافره بصفة عامة حوالي (١٢%)؛ وهى نسبة قليلة نوعاً ما بالنسبة لتلبية المحتوى لباقي معايير الجيل القادم؛ حيث بلغت درجة تلبية محتوى الصف الأول الثانوي لهذا المعيار حوالي (٨%)؛ بنسبة أكبر من الصف الثالث الثانوي التي بلغت حوالي (٤%)، ويأتي الصف الثاني الثانوي في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت حوالي (٠%) .
- وتأتي تلبية محتويات مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية لمعيار " **الممارسات العلمية والهندسية** " كأحد معايير الجيل القادم في المرتبة الثانية؛ حيث بلغ الوزن النسبي لدرجة توافره بصفة عامة حوالي (٩%)؛ وهى نسبة قليلة نوعاً ما بالنسبة لتلبية المحتوى لباقي معايير الجيل القادم ؛ حيث بلغت درجة تلبية محتوى الصف الأول الثانوي لهذا المعيار حوالي (٦%)؛ بنسبة أكبر من الصف الثاني الثانوي التي بلغت حوالي (٢%)، ويأتي الصف الثالث الثانوي في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت حوالي (١%).
- وفي المرتبة الأخيرة تأتي تلبية محتويات مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية لمعيار " **المفاهيم المشتركة** " كأحد معايير الجيل القادم حيث بلغ الوزن النسبي لدرجة توافره بصفة عامة حوالي (٣%) وهى نسبة قليلة جداً جداً بالنسبة لتلبية المحتوى لباقي معايير الجيل القادم ؛ حيث بلغت درجة تلبية محتوى الصف الأول الثانوي لهذا المعيار حوالي (٢%)؛ بنسبة أكبر من الصف الثاني الثانوي التي بلغت حوالي (١%)، ويأتي الصف الثالث الثانوي في المرتبة الأخيرة بنسبة بلغت حوالي (٠%).

" إجمالي اهتمام محتويات مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية بتلبية مؤشرات معايير الجيل القادم بلغ حوالي (٢٤%) وهى نسبة قليلة جداً، بالنسبة لما تم تحديده سلفاً (٥٠%) "

بناء على ذلك يتضح انخفاض مدى تناول محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، لذا راعت الباحثة ضرورة تضمين محتوى منهج الأحياء المطور للمعايير بنسب تصل لحد الكفاية، ومراعاة تقديمها بحيث تنعكس في خبرات تعليمية مرتبطة بتعلم الطلاب للمحتوى .

– ثالثًا : النتائج المتعلقة بالاجابة عن السؤال الرابع، مناقشتها وتفسيرها .

حيث استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة (paired- Samples T Test)لبحث دلالة الفروق بين متوسطات درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) لعينة البحث في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٥)

قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) لعينة البحث في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية

مستويات الاختبار التحصيلى	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
تذكر	بعدي	٣٠	١١,٤٠	٢,٣٧	٢٩	١٠,٨٣	دالة
	قبلي	٣٠	٦,١٠	٢,٦٠			
فهم	بعدي	٣٠	١١,١٠	٢,١٧	٢٩	٩,٥٤	دالة
	قبلي	٣٠	٦	٢,٨٣			
تطبيق	بعدي	٣٠	١٠,٢٧	٢,٦٩	٢٩	١٠,٢٦	دالة
	قبلي	٣٠	٤,٦٧	٢,٥١			
الاختبار ككل	**بعدي**	**٣٠**	**٣٢,٧٧**	**٦,٥٣**	**٢٩**	**١٨,٦٥**	**دالة**
	قبلي	**٣٠**	**١٦,٧٧**	**٦,٨٨**			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) على العينة البحثية في المستويات الرئيسة للاختبار التحصيلي والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٢٩) = (٢,٠٤٥) مما يعني حدوث نمو في الاختبار التحصيلي بمستوياته الرئيسة لدى عينة البحث.

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث وهو :

" توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب عينة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي "

مناقشة النتائج وتفسيرها :

يمكن إرجاع نتائج تطبيق الاختبار التحصيلي قبليًا وبعديًا إلى :

- احتواء الباب المطور على عدد من القضايا المحلية، والعالمية التى ساعدت على زيادة دافعية الطلاب للتعلم مما ساعد على ارتفاع مستوى تحصيل الطالبات للمعارف المرتبطة بهذه القضايا .
- تدريس الباب المطور باستخدام استراتيجيات التعلم الحديثة التي تقوم على نشاط وفاعلية المتعلم فى عملية التعلم ساعدت الطالبات على المشاركة فى مناقشات وحوارات حول الموضوعات التى تضمنها الباب، وبناء المعرفة بأنفسهم من خلال تنشيط واستدعاء الخبرات السابقة، وتكاملها مع المعلومات مما ساعد فى فهم، وتذكر المعلومات بسهولة، وتطبيقها فى مواقف مشابهة .
- احتواء الباب المطور على عدد من الأنشطة المتنوعة، ومصادر تعلم .
- أساليب التقويم المتضمنة فى الباب المطور متنوعة، وتناولت مستويات التحصيل .

- **رابعًا : النتائج المتعلقة بالاجابة عن السؤال الخامس، مناقشتها وتفسيرها .**

حيث استخدمت الباحثة معادلة "ت" للمجموعات المرتبطة (paired- Samples T-Test) لبحث دلالة الفروق بين متوسطات درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) لعينة البحث في المهارات الرئيسة لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة والدرجة الكلية، والجدول التالي يوضح تلك النتائج :

جدول (٦)

قيم "ت" ودلالتها الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات كل من التطبيقين (القبلي والبعدي) لعينة البحث في المهارات الرئيسة لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة والدرجة الكلية

المهارات الرئيسة لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيم "ت"	مستوى الدلالة
الاستنتاج	بعدي	٣٠	٣,٩٣	٠,٣٧	٢٩	١٢,١٧	دالة
	قبلي	٣٠	١,٢٠	١,٢٤			
التفسير	بعدي	٣٠	٣,٧٣	٠,٥٢	٢٩	٩,٨٩	دالة
	قبلي	٣٠	١,٣٣	١,٣٠			
تحليل البيانات ونمذجتها	بعدي	٣٠	٤	٠	٢٩	١٠,٧٨	دالة
	قبلي	٣٠	٢,٠٣	١			
التعرف على الأخطاء المنطقية	بعدي	٣٠	٣,٩٧	٠,١٨	٢٩	٨,٣٢	دالة
	قبلي	٣٠	٢,٢٧	١,٠٨			
صياغة التنبؤات	بعدي	٣٠	٣,٩٧	٠,١٨	٢٩	١٢,٤٣	دالة
	قبلي	٣٠	١,٦٣	٠,٩٦			
تحديد مدى مناسبة المعلومة	بعدي	٣٠	٤	٠	٢٩	٩,٨١	دالة
	قبلي	٣٠	٢,٠٣	١,١٠			
حل المشكلات مفتوحة النهاية	بعدي	٣٠	٤	٠	٢٩	٩,٨١	دالة
	قبلي	٣٠	٢,٠٣	١,١٠			
الاختبار ككل	بعدي	٣٠	٢٧,٦٠	٠,٧٧	٢٩	٢٢,٥٦	دالة
	قبلي	٣٠	١٢,٥٣	٣,١٤			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين (القبلي والبعدي) لعينة البحث في المهارات الرئيسة للاختبار والدرجة الكلية للاختبار؛ حيث جاءت جميع قيم "ت" أكبر من القيمة الجدولية حيث "ت" الجدولية عند مستوى (٠,٠٥) ودرجات حرية (٢٩) = (٢,٠٤٥) مما يعني حدوث نمو في اختبار التفكير عالي الرتبة بمهاراته الرئيسة لدى عينة البحث .

وفي ضوء تلك النتائج، يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث وهو :

" توجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب عينة البحث في التطبيقين (القبلي والبعدي) لاختبار التفكير عالي الرتبة لصالح التطبيق البعدي "

مناقشة النتائج وتفسيرها :

يمكن إرجاع نتائج تطبيق اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة قبليًا وبعديًا إلى:

- احتواء الباب المطور على عدد من الأنشطة المتنوعة، ومصادر تعلم حديثة ساعدت الطالبات على ممارسة العديد من المهارات مثل الملاحظة والاستنتاج والتحليل والتفسير والتنبؤ واقتراح الحلول للمشكلات
- عرض المنهج بطريقة موضحة للمادة العلمية في صورة مخططات وصور ومقارنات وجداول وعرض مقاطع الفيديو مما سهل على الطالبات اكتساب المعلومات وايجاد علاقات بينها .
- تنوع الأنشطة الصفية واللاصفية يضمن مشاركة الطلاب في أحد أو بعض أو كل هذه الأنشطة بما يتفق مع ميولهم .
- التدريس من خلال النقاش المفيد والجاد عند تناول الموضوعات المثيرة للجدل وتشجيع الطالبات على ممارسة اتخاذ القرار، ساعدهم مهالراتهم في التفكير بمستويات عالية .
- اهتمام المنهج بتوجيه الطالبات للإطلاع على مصادر المعرفة المختلفة .

قائمة المراجع

- احمد محمد شومان (٢٠١٨): تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير علوم الجيل القادم (NGSS) وفعاليته في تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية ، جامعة المنصورة.
- تهاني أحمد عودة سعيد (٢٠١١): تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.
- السعدي يوسف الغول السعدي (٢٠١٩): برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة اسيوط، كلية التربية، مجلد ٣٥، مجلد ١، ص ٢- ٦١

- بدرية محمد أبو حاصل، وسهام عبدالرحمن حسن الأسمري (٢٠١٨): تقويم محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة بيشة للعلوم الانسانية والتربوية، (١)، ١٦٣- ٢٠٨ .
- تهاني مصطفى محمد النجار (٢٠١٩): فاعلية بيئة تعليمية قائمة على نموذج التعليم التفارغي في مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزه، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية غزه .
- تيسير محمد نشوان (٢٠١٤): تصور مقترح لتطوير محتوى كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية بفلسطين في ضوء بعض أبعاد التفكير في العلوم، مجلة جامعة الأقصى(سلسلة العلوم الإنسانية)، يناير، مجلد ١٨، عدد١، ص ٢٢٨- ٢٧٦ .
- حسن خليل محمد المصالحه (٢٠١٢): أثر برنامج قائم على استراتيجيات سكامبر في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في عينة أردنية من الطلبة الموهوبين في المرحلة الأساسية ، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة العلوم الاسلامية العالمية، الاردن .
- دعاء عبدالرحمن عبدالعزيز (٢٠١٩): تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم NGSS، المجلة التربوية ، كلية التربية ، جامعة سوهاج، مجلد ٦٨، ص٢٣١- ٢٩٥
- دعاء كمال صادق (٢٠١٩): فعالية برنامج مقترح قائم على نموذج رينزولي الإثرائي في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والقدرة على اتخاذ القرار لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية في مادة الأحياء ، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنصورة .
- زيد الهويدي (٢٠٠٥): معلم العلوم الفعال، الطبعة الأولى، العين، دار الكتاب الجامعي .
- سحر محمد عبدالكريم (٢٠١٧): برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي NGSS " " لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، عدد 87، ص ٢١- ١١١.
- شيماء أحمد محمد أحمد (٢٠١٧): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على التعلم المنظم ذاتيًا في العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومهارات التنظيم الذاتي لدى طالبات المرحلة الإعدادية، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٠)، العدد (١)، ص ٢٥١- ٢٩٥ .

- صالح أحمد موسى (٢٠١٢): تقويم محتوى كتب العلوم الفلسطينية والإسرائيلية للصف الرابع الأساسي في ضوء معايير (TIMSS) دراسة مقارنة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين .
- عادي كريم الخالدي (٢٠١٩): دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مجلد ٣٠، عدد ١١٨، ص ٣٠٥- ٣٣٥ .
- عايش محمود زيتون (٢٠١٠): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها – الطبعة الاولى دار الشروق للنشر والتوزيع – الاردن .
- عاصم محمد ابراهيم عمر (٢٠١٧): تقويم محتوى مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS، المجلة المصرية للتربية العلمية، مجلد ٢٠، عدد (١٢)، ص ١٣٧- ١٨٢
- عبدالله علي معيض ال كاسي، وفهد بن هادي بن علي حكمي (٢٠١٨): تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، مجلة كلية التربية جامعة بيشة للعلوم الانسانية والتربوية، (٢)، ص ٢٩٤- ٣٢٦ .
- عبدالله محمد خطابية (٢٠١١): تعليم العلوم للجميع، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- عدنان يوسف العتوم وعبدالناصر ذياب الجراح وموفق بشارة (٢٠١٤) : تنمية مهارات التفكير " نماذج نظريه وتطبيقات عملية"، ط٥، دار المسيره للنشر والتوزيع، عمان .
- غازي بن صلاح هليل المطرفي (٢٠١٩): أثر برنامج قائم على مشروع SFAA 2061 في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة ام القرى، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة أم القرى، مجلد ١٠، عدد (٢)، ص ٤٣- ٩٧
- غسان يوسف قطيط (٢٠٠٨): اثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية، ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الاساسية في الاردن، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلد ١١، عدد (٣)، ص ٩٧- ١٤٤.
- فوزى أحمد الحبشي، وفوقية رجب عبدالعزيز سليمان (٢٠١٧): فاعلية استخدام نموذج تدريس قائم على التعلم المستند للدماغ في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والتحصيل الدراسي في

العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادى، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٠)، العدد (٧)، ص ٩٣- ١٣٦

- كريمه عبداللاه محمود (٢٠٢٠): استخدام نموذج نيدهام البنائي في تدريس العلوم لتنمية عمق المعرفة العلمية ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، المجلة التربوية، جامعة سوهاج، العدد٧٦، ص١١٢٥- ١٠٤٧

- محمد السيد علي (٢٠١٢): تطوير المنهج الدراسي في ضوء ثقافة الجودة .القاهرة، دار الفكر العربي.

- محمد رمضان الطنطاوي وشيماء عبدالسلام سليم (٢٠١٧) : استخدام مدخل العلوم المتكاملة STEAM لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المعلمين بكليتي التربية والتربية النوعية، مجلة كلية التربية جامعة بنها، مجلد ٢٨، العدد (١١١)، الجزء (٢)، يوليو.

- محمد كمال عبدالحميد (٢٠١٨): تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم وفعاليته في تنمية مهارات التفكير عالى الرتبة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنصورة .

- مروه الباز (٢٠١٧): تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب، مجلة كلية التربية، (٢٢)، ص ١١٦١- ١٢٠٦ .

- منار احمد محمود محمد حسين (٢٠١٥): استخدام مدخل الدمج في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة دمياط .

- نادية حسين العفون وعلاء أحمد عبدالواحد (٢٠١٢) : فاعلية التدريس بمهارات التفكير عالي الرتبة لتنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الأحياء، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، العدد (٣)، مجلد (١٥)، ص ٢٣١- ٢٦٦

- ناصر بن سليم المزيدي (٢٠٠٦): تحليل محتوى كتب العلوم للصفوف (٥-٨) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان في ضوء المعايير الامريكية للتربية العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان

- نضال قسوم (2013): تدريس العلوم في العالم العربي يحتاج إلى قفزة كبيرة وفورية .

- وزارة التربية والتعليم (٢٠١٦): تقرير ورشة عمل اللجنة القومية لمراجعة مناهج العلوم والرياضيات، القاهرة.
- **وزارة التربية والتعليم الأردنية (٢٠١٥): مؤتمر التطوير التربوي، المنعقد في أغسطس ٢٠١٥م.**
- المؤتمر العلمي الحادي والعشرون " تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة " للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، دار الضيافة، جامعة عين شمس، في الفترة من ٢٨-٢٩ يوليو ٢٠٠٩م.
- **المؤتمر العلمى الدولى الثانى " تطوير المناهج رؤى وتوجهات"، دار الضيافة، جامعة عين شمس، في الفترة من ١٣ – ١٤ أغسطس ٢٠١٤م .**
- **المؤتمر الدولي الأول للمناهج، جامعة البحر الأحمر، السودان، في الفترة من ١٠ – ١٢ فبراير ٢٠١٥م .**
- Achieve. (2010**).** International Science Benchmarking report: Taking the Lead in Science Education: Forging Next – Generation Science Standers
- Aksela, M: (2005): 'Supporting meaningful chemistry learning and higher order thinking through computer- assisted Inquiry': A Design Research Approach. Dissertation .University of Helsinki.
- American Association of Universities (AAU). (2011). Undergraduate STEM Initiative
- Bowman, L: Govett, A. (2015). Becoming the Change: A Critical Evaluation of the Changing Face of Life Science , As Reflected in the NGSS, The Science Educator,11 January 2014 , 1-33
- Bybee, R.W. (2010). The Teaching of Science: 21st Century Perspectives, NSTA press
- Bybee, R. W. (2014). NGSS and the next generation of science teachers, Journal of science teacher education, 25(2), 211-221.
- Edy S, Fahrizal, P. & Basri, K. (2017):The Application of Problem – Based Learning Strategy to Increase Higher-Order Thinking Skills of Senior Vocational School Students, International Education Studies Journal, Vo1.10,No.6.

- Hake, R. (2013) . Next Generation Science Standards: Good or Bad for Science Education?,

Krajcik, j.& Codere, S. & Dahsah, C. (2014). Planning Instruction to Meet the Intent of the Next Generation Science Standards. Teacher Development Journal, 25(2), 157-175.

- National Center for Education Statistics. (2012).The condition of Education 2012 (NCES 2012-045).Washington, DC: U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences.

- National Research Council (NRC). (2012). A Framework for (k-12) Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, D.C.: The National Academies Press.

- National Research Council (N.R.C). National Science Teacher Association (N.S.T.A). American Association for the Advancement of Science and Achieve (A.A.A.S)., (2013b). The Next Generation Science Standards

- National Research Council (NRC) (2013a). The Next Generation Science Standards, Washington, DC: National Academy Press. Available on Web site:

- National Research Council (NRC). (2015). Guide to Implementing the Next Generation Science Standards. Committee on Guidance on Implementing the Next Generation Science Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, Washington, DC: The National Academies Press.

- National Scince Teachers Association, (2013). Next Generation Science Standards, High Scool Life Science. Achieve, Inc

- Next Generation Science Standards .(2016a). Improving Science Education Through Three-Dimensional Learning.

- Mohd, T. & Mohan, C. (2016). The Link between Higher Order Thinking Skills, Representation and Concepts in Enhancing TIMSS Tasks, International Journal of Instruction, Vol. (9), No. (2), 308- 1470 .

- Rowland, R. (2014). effects of incorporation selected next generation science standards and practies on student motivation and understanding of biology content, Montana State University .

- Simon, Nicole A. (2013) : Simulated and virtual science laboratory experiments, Improving Critical Thing and Higher - Order Learning Skills. Dissertation Graduate Faculty of the School of Education, Arizona .

- Smith, v.& Szymanski, A. (2013): Critical Thinking: more than test scores . NCPA, International Journal of Education Leadership Preparation, Vol 8, No 2, October, National Council of Professors of Educational Adminstration .
- Wail Minwer Al Rabadi & Rifqa Khleif Salem (2018):The Level of Higher-Order Thinking and Its Relation to Quality of Life among Students at Ajloun University College, International Education Studies Journal, Vo1.11,No.6.