تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية

محمد عبد الموجود على خليفة
باحث دكتوراه- مناهج وطرق التدريس العلوم
كلية البنات للأداب والعلوم والتربية -جامعة عين شمس
Mohamedkhalifa15@yahoo.com

أ.د/ منى عبد الصبور محمد شهاب
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية البنات - جامعة عين شمس

أ. د سحر محمد عبد الكريم
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية البنات- جامعة عين شمس

أ.م. د. / آيات حسن صالح
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية البنات للآداب والعلوم والتربية- جامعة عين شمس

المستخلص:

هدف البحث الحالي تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد المعالجة التجريبية وتتضمن المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية)، وأيضا أداة القياس وتشمل اختبار الفهم العميق والكفاءة الذاتية الاكاديمية.وقد اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي، المنهج التجريبي: بتصميمه شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة ، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الفهم العميق لصالح التطبيق البعدي.وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الكفاءة الذاتية الاكاديمية لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات الدالة: الممارسات العلمية والهندسية- الفهم العميق- الكفاءة الذاتية الاكاديمية

مقدمة

يتسم العصر الحالي بالثورة العلمية والتكنولوجية الأمر الذي يحتم علينا إكساب الطلاب مهارات تمكنهم من الحياة والعمل, وإعداد جيل قادر علي مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين والتغير المستمر في سوق العمل، وإعداد الطلاب للكلية والمهنة والمواطنة في المجتمع، ويكون لديهم مهارات علمية عالية مثل مهارات التفكير الناقد والاستقصاء المبني على حل المشكلات, لذا فأن المناهج الحالية لابد من أن تهدف الي تنمية تلك المهارات لدي الطلاب, وهو أمر يتطلب البحث عن اتجاهات جديدة لتطوير تلك المناهج لتسهم في تنمية التفكير ومهاراته لدي الطلاب, للحاق بالثورة العلمية والتكنولوجية ومواكبة تطورات العصر.

وتتميز عملية تطوير مناهج العلوم في ظل الاتجاهات المستقبلية بالاستمرارية والشمول لمواجهة التغيرات الاجتماعية والاقتصادية والثقافية وتحقيق متطلبات التنمية وإعداد الفرد المثقف علمياً والمكتسب للمفاهيم المعاصرة والمستخدم لعادات العقل ومهارات التفكير المتنوعة اللازمة لاكتشاف المعرفة وتنشئ عقولاً مستنيرة تمتلك مهارات التعلم مدي الحياة وتمكنها من حل ما قد يواجهها من مشكلات في حياتها اليومية والمشاركة في التنمية المستدامة في جميع المجالات (تفيدة غانم, 2016).

كما يتضمن ذلك الانتقال من فهم المحتوي الي تطوير كفاءة التلاميذ لفهم كيف يمكن التعلم من خلال الانخراط المثمر في الاستدلال وإعمال العقل تجاه الظواهر وحل المشكلات، المبني على ممارسات علمية وهندسية مثل : إجراء التحقيقات، والانخراط في الجدل ، واستخدام الرياضيات والتفكير الرياضي ،طرح الاسئلة, تطوير واستخدام النماذج لتمثيل الظواهر, ورؤية المعايير فريدة من نوعها حيث أنها تدعو إلى دمج وتشابك ثلاثة أبعاد للتعلم بشكل مترابط ومتكامل من بداية الحضانة إلى نهاية المرحلة الثانوية وهم: الممارسات العلمية والهندسية Scientific and Engineering Practices ،والمفاهيم المشتركة التي تربط بين فروع العلم المختلفة Crosscutting Concepts ، والأفكار المحورية الخاصة بعلم العلوم the Disciplinary Core Ideas ؛ من أجل مساعدة الطلاب للتمكن من فهم أعمق للمحتوى، وكذلك بتكامل العلوم والهندسة والتكنولوجيا لحل مشكلات علمية ، ولإعداد جميع الطلاب للحياة المهنية وكمواطنين منتجين في المجتمع.(NRC, 2013)

وبناءاً علي التحديات المجتمعية ومتطلبات التطوير لمناهج العلوم لمواجهة هذه التحديات ظهرت معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ، وإذا نظرنا لتعليم العلوم في ظل معايير العلوم للجيل التالي"NGSS" نجد انه يؤكد على دراسة الظواهر في الواقع بتكامل ممارسة العلم مع المحتوى العلمي، من خلال تشجيع المتعلمين بممارسة العلم بمدى واسع من الأنشطة الاستقصائية للمشاركة في المجتمع الفكري ، بدلا من مجرد إتقان خطوات العلم معزولة عن المجتمع، ومن الأنشطة : النشاط المبني على حل المشكلات المعقدة، طرح أسئلة، وتطوير الفرضيات، وتصميم وإجراء التجارب، ودراسة وتفسير البيانات بالتحليل السببي متعدد المتغيرات، وبناء الحجج، والحجج المضادة، ومناقشة النتائج. (Kuhn&Others, 2017)

وترتكز معايير الجيل التالي علي الأبعاد الثلاثة التالية:

أولاً : الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices)

وتضمنت وثيقة معايير العلوم للجيل القادم ثمان ممارسات علمية وهندسية ضرورية لتعلم العلوم خلال صفوف المراحل الثلاث K-12 وهذه الفئات هي (National Research Council, 2012:56)

1- طرح الأسئلة(للعلوم (وتحديد المشكلات) للهندسة Asking Questions and Defining Problems
2- تطوير واستخدام النماذجDeveloping and Using Models
3- التخطيط وإجراء التحقيقاتPlanning and Carrying out Investigations
4- تحليل وتفسير البيانات Analyzing and Interpreting Data
5- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي Using Mathematics and Computational thinking
6- استخدام الجدلEngaging in Argument from Evidence
7- بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing Explanation and Designing Solutions
8- الحصول على التقييم ونقل المعلومات Evaluating and Communicating Information obtaining

وتعد الممارسات العلمية والهندسية انطلاقة جديدة في تدريس العلوم, إذ أنها تركز علي امتلاك الطلبة للمعرفة والمهارة في ان واحد, وتشمل كل من الاستقصاء وعادات العقل والمهارة معاً , حيث يندمج فيها عمل العالم الذي يدرس العلوم مع عمل المهندس الذي يحل المشاكل ,بمعني ربط النظرية بالتطبيق عند تدريس العلوم , وهو ما نسعي اليه في تدريس العلوم (NGSS,2013H,7)

وتوضح أمل الموني(2016) أن بعد الممارسات العلمية والهندسية يعد توظيفاً لأحد أهداف (NGSS)الرئيسية , والمتمثل في أن يدرس الطلبة العلوم في سياقات تجسد قيمتها ومعناها في العالم الواقعي الذي يعيشونه , وتصميم حلول للمشكلات العلمية التي يواجهونها , وأن المعايير ركزت علي امتلاك الطالب المهارة والمعرفة في ان واحد ,ولتحقيق هذا الهدف فقد تعاملت المعايير مع مفردات تدريس العلوم كالاستقصاء ومهارة التفكير وعادة العقل , علي انها ممارسات يندمج ويتكامل فيها عمل العالم (الذي يدرس العلوم) وعمل المهندس (الذي يحل المشكلات) أي أنها ربطت الممارسات التي يقوم بها العالم لتكوين النظريات والمتمثلة بطريقة البحث العلمي , مع الممارسات التي يقوم بها المهندس لبناء التصميم الهندسي.

وتعمل الممارسات العلمية والهندسية علي تطوير المعرفة والمحتوي العلمي وتطوير معارف الطلاب وابرازها لأهمية العلوم والهندسة في تحقيق غايات الطلاب وتعزيز كفاءتهم بالممارسات ذات الصلة وتحفيز استمرار دراستهم (مها البقمي , ونضال الاحمد , 2017)

ثانياُ/ المفاهيم المشتركة (Crosscutting Concepts)

هي المفاهيم التي لها تطبيقات في جميع مجالات العلوم , ووسيلة لربط المجالات المختلفة للعلوم , ويؤكد إطار عمل تعليم العلوم علي أن المفاهيم بحاجة الي ان تكون واضحة للطلاب لأنها توفر مخططاً تنظيمياً لربط المعرفة من مختلف المجالات العلمية بنظرة متماسة قائمة علي العلوم في العالم :Arnow,2015) 100)

ثالثاً/الأفكار المحورية (Disciplinary Core Ideas)

ويقصد بها الأفكار الأساسية ذات الصلة بعلوم الحياة والعلوم الفيزيائية وعلوم الارض والفضاء والهندسة والتكنولوجيا والتي تمكن المتعلم من التوسع في دراسة هذه المجالات

ونظرا لما يتميز به الجيل التالي لمعايير العلوم عن غيره من المعايير من مميزات, وما يحققه من فوائد للمتعلمين علي حد سواء, فلقد اهتمت كثير من الدراسات والبحوث التربوية السابقة بهذه المعايير,

فمنها ما تناول معايير العلوم للجيل القادم NGSS في المناهج الدراسية لمراحل التعليم المختلفة باعتبارها الأساس الذى انشقت منه الممارسات العلمية والهندسية ومنها دراسة بومان وجوفيت (Bowman&Govett,2015)، دراسة أرنو (Arnow,2015) دراسة موراليس (Morales, 2016) دراسة نضال الأحمد ونورة المقبل (2016) دراسة غازي رواقه وأمل الموني (2016) دراسة غالب العتيبي وجبر بن محمد (2017) ودراسة مها البقمي (2017) ودراسة سحر عبد الكريم (2017) دراسة عاصم عمر(2017) ودراسة هناء عيسي ورانيا راغب(2017) ودراسة بدرية ابو حاصل وسهام الاسمري (2018) ودراسة عبدالله ال كاسي وفهد بن حكمي (2018) ودراسة مني السبعي (2018) ودراسة احمد شومان (2018) ودراسة فادي الطورة (2018) ودراسة امل الموني غازي رواقه (2018) ودراسة ايمان السعيد (2019) ودراسة ماجد العوفي (2020) دراسة سعود العضيلة (2020)

وتوجد أيضا دراسات تناولت تضمين الممارسات العلمية والهندسية وتنميتها لدي الطلاب في المراحل الدراسية المختلفة ومنها دراسة رولاند (Rowland,2014), دراسة هاج وميجوان (Haag,Megowan,2015) ودراسة كروس وويلكوكس (Kruse&Wilcox,2017) ودراسة مروة الباز (2017) ودراسة دعاء اسماعيل (2018) ودراسة سميرة رواشدة (2018) ودراسة سحر عز الدين (2018) ودراسة معن بن قاسم الشياب (2018)

وفي ضوء ما سبق يمكن القول بأن معايير العلوم للجيل القادم قد صممت بهدف تطوير مناهج للعلوم تواكب التطورات والتحديات المستقبلية فقد تساعد في اكتساب الخرجين مهارات تؤهلهم للتعامل مع المستقبل ومتطلباته وتحدياته , لذلك جاء البحث الحالي كمحاولة لتطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية واثره في تنمية الفهم العميق.

ونتيجة للتوجهات المعاصرة لمواجهة الطالب التحديات اصبح تنمية الفهم العميق هدفا رئيسياً من أهداف تدريس العلوم , حيث تنبع أهميته من خلال الاهتمام بتعليم الطلاب كيف يتعلمون وكيف يكتسبون المعارف بطريقة وظيفية يمكن تطبيقها في مختلف جوانب حياتهم اليومية (سوزان سراج , 2017)

وتركز معايير العلوم للجيل التالي"NGSS" على التعلم العميق، بممارسة بإتقان مهارات القرن الحادي والعشرين لتحويل كل درس يتلقاه المتعلم إلى خبرة تعليمية عميقة تساعده على التقدم في مجاله العلمي بتفوق، و الحصول على فرص متقدمة في سوق العمل، حيث متطلبات المهن تتطور وتتغير باستطراد. (محمد أبو معيلق، 2015)

كما أن الطالب المتبني لأسلوب الفهم العميق في التعلم يكون مدفوعا باهتمام داخلي بموضوع التعلم ويتسم بالثقة بما لديه من معلومات وتزداد رغبته في البحث عن المعني واستخدام التشابه والتماثل في وصف الأفكار بصورة متكاملة وربط الأفكار الجديدة بالخبرات السابقة , واستخدام الأدلة والبراهين في تعلمه , وذلك بعكس الطالب الذي يعتمد علي الفهم السطحي في تعلمه فيكون مدفوعاً بأشكال مختلفة من الدافعية الخارجية , والتي تعزز بالخوف من الفشل لإشباع متطلبات التقييم, مع ما يرافقها من مشاعر سلبية وقلق في مواقف التقييم المختلفة (اماني معمر, 2019)

وينمو الفهم العميق من خلال خبرات تعلم حقيقية وذات معني حيث يقوم المتعلمون ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال الاشتراك النشط في عملية التعلم ويصبح المتعلمون مركز عملية التعلم حيث يقوم الطلاب بممارسة ما يتعلمونه (Utami,.et al ., 2016)

ويتحقق الفهم العميق لدي الطالب عندما ينغمس في تفسيرات متعمقة حول موضوع التعلم وتتطلب منه طرح التساؤلات ومراجعة المعرفة وبناء الأفكار, واستدعاء المعرفة السابقة أثناء أدائه لمهام حقيقية

سياقية, و تحدث عمليات تفاعلية بين المعلم وطلابه, وكما أن ما يوفره المعلم من تغذية راجعة لطلابه تؤدي الي تعميق الفهم لديهم، كما أنه يمكن تنميته لدي الطلاب من خلال بيئات تعلم تفاعلية وفعالة تقوم بدور مؤثر في تذكر وفهم عناصر المحتوي وابتكار الأشكال والتشبيهات وتكوين صور عقلية وطرح التساؤلات , وإحداث معالجات عميقة متمثلة في عمليات فهم المعاني , وتحديد المبادئ والافكار واستخدام الأدلة والبراهين (ناصر الجهوري ,2012)

ويسهم تحقيق الفهم العميق لدي الطلاب في خلق أجيال واعية, ومدركة لما يدور حولها وقادرة علي التصرف في محدثات الأمور, فلهذا بات تحقيق الفهم العميق هدفاً رئيسياً من أهداف التربية العلمية تسعي المؤسسات التربوية لتحقيقه وتنميته لدي الطالب طوال حياته حتي يتمكن من التعامل مع الأمور والمتناقضات في القضايا الفكرية والعلمية والأخلاقية بطريقة ناضجة وواضحة(ابتسام خلاف ,2016)

ويرتبط الفهم العميق بمعالجة وتجهيز المعلومات, والمفاهيم علي المستوي العميق, حيث يتجاوز معرفة الحقائق والمفاهيم والمعرفة السطحية لمادة التعلم, ليشير إلي عملية التجهيز والمعالجة العميقة للمفاهيم التي من خلالها يشتق الطالب المعاني والدلالات والترابطات بين المفاهيم , مما يؤدي إلي سهولة التعلم والفهم لها (Atherton , 2013)

وهناك العديد من الدراسات التي استهدفت التعلم من اجل تحقيق الفهم العميق لدي المتعلمين باستخدام مداخل واستراتيجيات مختلفة منها دراسة شرين عبد الفتاح (2020)، دراسة أماني مرزوق (2019)، دراسة السيد حسانين (2019)، دراسة ايمان بدران (2018) دراسة آيات صالح (2018)، دراسة سحر عبدالكريم (2017)، دراسة فهد القرني وعاصم عمر(2017) ، دراسة (Rillero,P.,2016) دراسة (King,2016) ، ودراسة مرفت هاني , محمد الدمرداش (2015 دراسة فطومة علي (2012)، دراسة ناصر الجهوري(2012)

وقد انتهت تلك الدراسات الي ما يلي

- حشو عقول المتعلمين بالمعلومات لم يعد مفيداً بل الأهم تعليمهم كيف يستخدمون ويوظفون معلوماتهم بطرق مفيدة تعود عليهم وعلي مجتمعاتهم بالنفع وتحقيق الذات
- أن الفهم العميق يمثل احد أهم الأهداف التي ينبغي تحقيقها لدي المتعلمين في مختلف مراحلهم
- ان تعلم الفرد كيفية الحصول علي المعلومة أهم بكثير من تعليمه المعلومة نفسهما وذلك لان الفرد الذي تعلم المعلومة ولم يتعلم كيفية الحصول عليها سوف يعتمد علي غيره عاجزاً عن الوصول الي المعلومة
- أن مشكلة عدم التمكن من الفهم الجيد والعميق للمواد العلمية مشكلة يجب التصدي لها
- الفهم العميق يحدث عند انخراط المتعلم في تفسيرات متعمقة حول موضوع التعلم تتطلب منه طرح التساؤلات واستدعاء المعرفة السابقة وبناء الافكار .

يتضح من عرض الدراسات السابقة ان الفهم العميق يمكن تنميته للطلاب في المراحل التعليمية المختلفة وباستخدام استراتيجيات متعددة و انه لا توجد دراسة من هذه الدراسات قد تناولت تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره في تنمية الفهم العميق وهو ما يتميز به البحث الحالي عن الدارسات السابقة

الإحساس بمشكلة البحث:-

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال المصادر الآتية :

1-مـا أكـدت عليـه المـؤتمرات والنـدوات الحديثـة فـي أهميـة تطـوير منـاهج العلـوم لمواكبـة المسـتجدات والتغيرات المعاصرة لتطوير منظومة مناهج العلوم.(المؤتمر العلمي الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان : مناهج العلوم بين المصرية والعالمية،24 – 25 / 7 / 2016م)(المؤتمر العلمي الخامس والعشرون (الدولي الرابع) للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس وموضوعه : نحو تغيير جذري في رؤى واستراتيجيات تطوير مناهج التعليم ، 3 - 4 / 8 / 2016 م)

2- نتائج اللجنة القومية المُشكلة تحت إشراف وزارة التربية والتعليم عام 2016م لمراجعة مناهج العلوم والرياضيات المصرية في ضوء بعض مناهج الدول المتقدمة والتي تطبق معايير تدريس العلوم ، ومن النتائج التي توصلت إليها اللجنة بخصوص العلوم أن المناهج المصرية تحتاج إلى أساليب مختلفة في عرض وتدريس المفاهيم العلمية تعتمد على الاتجاهات التربوية الحديثة في ضوء مصفوفة المعايير والمؤشرات وأننا بحاجة إلي تطوير مناهجنا في ضوء بعض المعايير العالمية لتلبي المتغيرات والاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم التي تنادي بجعل المتعلم هو محور عملية التعلم . لذا كان ضروريا تبني معايير جديدة لتطوير وبناء مناهج العلوم في مصر ، (محمود حسين ، 2016م).

3- صـدرت النسـخة الأخيـرة للمعـايير القوميـة لتعلـيم العلـوم عـن الهيئـة القوميـة لضـمان جـودة التعلـيم والاعتماد بمصر عام 2011 م وحتى وقتنا الحالي لم تظهر أية معايير جديدة لتدريس العلوم على الرغم من حدوث تغييرات واستحداث معايير العلوم للجيل القادم 2013م ، ويحتاج الميدان إلى إلقاء الضوء عليها لمواكبة المستحدثات العالمية ، وفهم المعلم العميق لها ليستطيع تطبيقها في الواقع..

مشكلة البحث وتساؤلاتها :-

إذا نظرنا إلي المعايير القومية لتعليم العلوم التي صدرت عن الهيئة القومية لضمان جودة التعليم 2011 نجد انه لم تظهر اي معايير جديدة لتدريس العلوم علي الرغم من تأكيد معظم الدراسات والابحاث علي قصور وضعف مناهج العلوم وأننا بحاجة إلي تطوير مناهجنا في ضوء المعايير العالمية

كما أن مناهج العلوم قائمة علي معايير الجيل الأول تفتقر إلي الأنشطة التي يمكن أن توضح عمليات العلم وطبيعته وتساعد علي فهم وتنمية التفكير العلمي واكتساب مهارته , الطريقة التي يتم بها تناول وعرض المفاهيم العلمية ,عدم اهتمام أساليب التقييم بعمليات التفكير العليا، كما أن هناك قصور وتدني في مستوي الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدي التلاميذ وان الطرق والاستراتيجيات المستخدمة من قبل لا تسهم بدرجة كافية في تنمية الفهم العميق والكفاءة الذاتية لدي التلاميذ

مما سبق استشعر الباحث بضرورة تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية كأحد أبعاد معايير الجيل الثاني وأثره علي تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

وفي ضوء ما سبق حاول البحث الإجابة علي السؤال الرئيسي التالي:

ما اثر تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية علي تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

ويتفرع من السؤال الرئيسى الأسئلة الفرعية الآتية :

س1 - ما أسس المنهج المطور القائم علي الممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الإعدادي؟

س2 - ما صورة المنهج المطور القائم علي الممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

س3 - ما اثر وحدة من المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية في تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية ؟

أهداف البحث:-

تطوير منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وأثره علي تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ويمكن تحقيق ذلك من خلال الأهداف الفرعية الآتية:

1. إعداد تصور للمنهج المطور في العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء الممارسات العلمية والهندسية.
2. قياس أثر وحدة من منهج العلوم المطور وفقا للممارسات العلمية والهندسية لتنمية الفهم العميق لدي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

فروض البحث:-

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في اختبار الفهم العميق قبل تدريس الوحدة وبعدها لصالح التطبيق البعدي

أهمية البحث:-

قد يساهم البحث في تحقيق بعض الفوائد للفئات الاتية:

اولا:- مخططو ومطورو المناهج:

- تقديم تصور مطور لمناهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية قائم علي الممارسات العلمية والهندسية مما قد يساعد مخططي ومطوري المناهج في صياغة محتوي منهج العلوم في ضوء هذه المعايير.
- الاستفادة من المنهج المطور في تطوير مناهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية , كي يواكب التغيرات العالمية المعاصرة .
- يمكن أن يقدم هذا البحث تغذية راجعة للقائمين على تدريس العلوم لإدخال مثل هذه الطريقة ضمن خططهم في تدريس العلوم .
- توجيههم لإعادة صياغة المناهج الدراسية بمراحل التعليم المختلفة في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لمواكبة اهم التغيرات التربوية المعاصرة في بناء وتطوير المناهج استجابة للاتجاهات التي تدعو الي إصلاح وتغيرات في مناهج العلوم لتواكب كل هذه التغيرات العلمية والتكنولوجية.

ثانيا:- بالنسبة للمعلمين:

- تقديم دليل للمعلم يساعده علي تدريس وحدة (الماء)للصف الثالث الإعدادي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية
- قد تفيد المعلمين الراغبين في تطبيق الممارسات العلمية وتوظيفها في العملية التعليمية.
- ومساعدتهم على زيادة تنمية الفهم العميق , تنمية الكفاءة الذاتية .
- مساعدة معلمي العلوم في تدريب التلاميذ علي كيفية الفهم العميق والتفكير بطريقة استقصائية, مما يكون له أثر في خلق جيل جديد .
- تقديم اختبار الفهم العميق في وحدة الماء يمكن الاستفادة منه عند عمل اختبار لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي .

ثالثا- التلاميذ :

- تدريب التلاميذ علي الحصول علي المعلومات بأنفسهم وتعميق عملية الفهم من خلال قيامهم بالممارسات العلمية والهندسية المختلفة .
- تدريبهم علي الفهم العميق من خلال قيامهم بالأنشطة المختلفة .
- تقديم كتاب للتلميذ في وحدة الماء للصف الثالث الإعدادي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية يمكن أن تسهم في جعل المتعلم إيجابيا ونشطا في عملية التعلم ويتوصل للمعلومات بنفسه من خلال قيامه بالممارسات العلمية والهندسية المختلفة

رابعاً- للباحثين:

- تقديم اختبار الفهم العميق للصف الثالث الإعدادي في وحدة الماء ليستخدم كدليل إرشادي لبناء اختبارات أخري مماثلة .
- فتح مجال للباحثين في الاستفادة من الممارسات العلمية والهندسية وتقديم رؤى لتطوير مناهج العلوم للمراحل الابتدائية والثانوية في ضوء تلك الممارسات

حدود البحث :-

1- يقتصر تطوير المنهج على كتاب العلوم للفصل الدراسي الاول بالصف الثالث في جمهورية مصر العربية

2- اختيار إحدى المدارس الإعدادية بمدينة دسوق لتجريب البحث عليها" محل إقامة الباحث وعمله" (مدرسة النجاح بنات الإعدادية)

3- قياس الفهم العميق عند أبعاد (الطلاقة، المرونة، التنبؤ، فرض الفروض، طرح الأسئلة، التفسيرات العلمية، اتخاذ القرار)

4- تم تطبيق التجربة الميدانية في الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي 2021/2020 بالصف الثالث الإعدادي لارتباط هذه الوحدة بتوزيع المنهج المطور الذي تم وضعه من قبل الباحث

منهج البحث:-

اعتمد الباحث علي المنهج الوصفي التحليلي :- في الاطلاع علي الدراسات والادبيات للوصول الي اسس المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية ، الفهم العميق, مفهومه وأهميته ومزاياه

كما تم استخدام المنهج ذو التصميم شبة التجريبي ذو المجموعة الواحدة للبحث ذي التطبيقين القبلي والبعدي

إجراءات البحث:-

للإجابة عن أسئلة الدراسة البحث والتحقق من صحة فروضه سارت وفقا للإجراءات التالية :

أولا – مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة العربية والأجنبية للإفادة منها في تحديد الإطار النظري لمتغيرات الدراسة (الممارسات العلمية والهندسية, الفهم العميق)

ثانيا – إعداد التصور المطور لمنهج العلوم للفصل الدراسي الاول بالصف الثالث الاعدادي في ضوء الممارسات العلمية والهندسية

- تحديد أسس تطوير منهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير (الجيل الثاني) الممارسات العلمية والهندسية

- وضع تصور للمنهج المطور من خلال (تحديد الأهداف العامة للوحدات , تحديد مؤشرات الأداء لكل صف دراسي ,تحديد وسائل ومصادر التعلم المستخدمة , تحديد استراتيجيات وطرق التدريس ,إعداد أساليب التقويم المختلفة).

ثالثا – بناء الوحدة المطورة في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي وذلك من خلال

-إعداد كتاب للتلميذ ويشمل الوحدة المطورة في ضوء الممارسات العلمية والهندسية

- إعداد دليل للمعلم لبيان كيفية التدريس وفقا للممارسات العلمية والهندسية

- عرض دليل المعلم وكتاب التلميذ علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال التربية العلمية ومناهج طرق تدريس العلوم لإقرار صلاحيتهما وللتأكد من ملاءمتها لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي

- إجراء بعض التعديلات اللازمة علي دليل المعلم وكتاب الطالب كما يراها السادة المحكمون.

رابعا – قياس اثر وحدة من المنهج المطور في تنمية (الفهم العميق) وقد تم ذلك وفقا للتالي:

أ- إعداد أداة القياس وتشمل :

-اختبار الفهم العميق عند أبعاده (التفكير التوليدي , طرح الأسئلة , اختبار التفسيرات العلمية , اتخاذ القرار)

ب- ضبط أداة البحث من خلال عرضها علي السادة المحكمين.

ج- إجراء التعديلات المطلوبة كما يراها السادة المحكمون.

د- التجربة الاستطلاعية لأداة البحث .

ه- اختيار مجموعة البحث (مجموعة من تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بمدرسة النجاح بنات الإعدادية محافظة كفر الشيخ , مدينة دسوق)

و- التطبيق القبلي لاختبار الفهم العميق علي مجموعة البحث

ز- تدريس وحدة الماء لمجموعة البحث المختارة

ح- التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق علي مجموعة البحث

ط- رصد النتائج وإجراء المعالجة الإحصائية لها للتحقق من صحة الفروض البحثية .

ي- تفسير ومناقشة البيانات التي تم التوصل لها

ك- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تسفر عنه النتائج.

مصطلحات البحث:-

تطوير المنهج : يعرفه حلمي الوكيل , ومحمد المفتي(2011)بأنه عملية إعادة وبناء وإنتاج ما يجب أن يتعلمه الطالب تحقيقا لمطالبه في مجال معين وتشمل هذه العملية أنشطة متعددة منها تقويم المنهج الحالي وإعادة تصميمه وتجريبه للتأكد من فاعليته)

ويعرف اجرائياً: .قدرة التلميذ على ممارسة عدة مهارات مثل التفكير التوليدي طرح الأسئلة طبيعة التفسيرات اتخاذ القرار وهو عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلي تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد داخل إطاره , وان المنظور الظاهري للفهم العميق يعزي إلي دور الطالب بنفسه إلا أن للمعلم دورين مهمين , الأول تقديم أفكار واستراتيجيات جديدة للطلب بطريقة تفاعلية , وتقديم الدعم والتوجيه مع توفير البيئة التعليمية المناسبة , والدور الثاني يتمثل في الكشف والتشخيص عن عمق المعرفة المتوفرة لدي الطالب وما يعرفه.

الممارسات العلمية والهندسية لمعايير العلوم للجيل القادم : عرفها المجلس الوطني للأبحاث (NGSS,2013) بانها ممارسات لمعايير جديدة لتعليم العلوم تم وضعها لطلبة اليوم وعمل الغد نظرا لتميزها بكونها غنية في المحتوي والممارسة رتبت بطريقة متماسكة في مختلف التخصصات والدرجات لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب , وتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة ليتمكن الطلاب من الدراسة بشكل فعال في الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسية في هذه المجالات

وتعرف اجرائيا بانها :هي احد أبعاد معايير العلوم للجيل القادم NGSS التي تمثل الجانب التطبيقي لهذه المعايير وتتكون من ثماني ممارسات مشتركة بين العلوم والهندسة ويقوم المعلم بتوظيفها خلال ادائه التدريسي مع طلبته وصولا لإتقانهم الأداءت المطلوبة المرتبطة بهذه الممارسات وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في الاداة المعدة لهذا الغرض

الفهم العميق :-

عرفه (King, C., 2016).)قدرة الطلاب علي طرح الاسئله والتوضيح والتفسير بعيداً عن الحقائق وهي عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلي تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد داخل إطاره , وان المنظور الظاهري للفهم العميق يعزي إلي دور الطالب بنفسه إلا أن للمعلم دورين مهمين , الأول تقديم أفكار واستراتيجيات جديدة للطلب بطريقة تفاعلية , وتقديم الدعم والتوجيه مع توفير البيئة التعليمية المناسبة , والدور الثاني يتمثل في الكشف والتشخيص عن عمق المعرفة المتوفرة لدي الطالب وما يعرفه بالفعل , والكشف عن الوسائل التي فيها تفسير الأنشطة , والبحث والتقصي والاستكشاف لتشكيل فهم ابعد وأعمق

ويعرف إجرائيا: بأنه قدرة التلميذ على ممارسة عدة مهارات مثل التفكير التوليدي طرح الأسئلة طبيعة التفسيرات اتخاذ القرار وهو عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلي تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد داخل إطاره .ويتم قياسه اجرائيا من خلال اختبار الفهم العميق المعد لذلك لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي.

الإطـــــــار النـظـــــــري والدراسات السابقة

معايير العلوم للجيل التالي The Next Generation Science Standards

تعد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) من المعايير المعاصرة التي ظهرت عام 2013, وهي رؤية جديدة لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين , وإعداد الأجيال لمواجهة متطلبات العصر الحديث , حيث أنها تتسم بالإثراء والترابط والشمول لمختلف التخصصات والمراحل الدراسية وتوفر لجميع الطلبة مستوي تعليميا جيداً وتركز علي الفهم والربط بين العلوم والهندسة

وقد وضعت هذه المعايير لطلاب اليوم وللقوى العاملة في الغد، تعكس ترابط العالم الحقيقي " داخل مجال العلوم ، وهي تعبر عن نتائج الطلاب وليست منهجا، وتتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة تتسم بالإثراء والترابط مع التركيز على فهم أعمق وتطبيق المحتوى، شاملة لمختلف الموضوعات والمراحل الدراسية من الحضانة إلى نهاية المرحلة الثانوية، ورُتبت بطريقة متماسكة متدرجة بمحكات مرجعية لتوفير تعليم العلوم لجميع الطلاب بمستوىً تعليميًا مرجعيًا لائقا، ولتحقيق رؤية للتعليم في مجال العلوم والهندسة ليتمكَّن الطلاب - وعلى مدى سنوات عديدة - من الدراسة بشكل فعَّال في الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة والمتداخلة لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسية في العلوم بتخصصاته المختلفة (NGSS Lead States2013, ; NGSS,2013G, NGSS,2014)

وتعرف معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) بأنها معايير علمية مرتبة ومترابطة ومتناسقة عبر الصفوف الدراسية من مرحلة رياض الاطفال وحتي الصف الثاني عشر (K-12) تتيح لجميع المتعلمين الوصول الي التعليم المنشود في العلوم . (Morales, 2016: 16)

الحاجة الى معايير الجيل الجديد للعلوم

- تغير العالم بشكل كبير في الخمس عشرة سنة الماضية, ووضع وثائق لتوجيه معايير تعلم العلوم في الدول المختلفة
- حدوث العديد من التطورات في مجالات العلوم والتربية العلمية , وكذلك في الاقتصاد القائم علي الابتكار
- امتلاك الدول العديد من الاطفال الموهوبين من مرحلة رياض الاطفال وحتي الصف الثاني عشر في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات , إلا أن القليل منهم هم من يلتحقون بتخصصات ومهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات
- من غير الممكن أن ينجح أي نظام تعليمي في إعداد الطلاب للمرحلة الجامعية , وللحياة المهنية والمواطنة إلا بطرح تصور حقيقي للتوقعات والاهداف الصحيحة

(National Research Council, etal., 2013, 2)

الاسس التي يقوم عليه الجيل التالي لمعايير العلوم (NGSS)

تهدف معايير العلوم للجيل التالي الي زيادة التماسك في تعلم العلوم وذلك من خلا تبني الاسس التالية (Next Generation Science Sandards states by states,2013):

إنها مبنية علي مفهوم التعلم كعملية تتصف بالنمو والتطور والتسلسل

يبنى إطار العمل لتعليم العلوم من (k-12) على مفهوم التعلم كعملية تقدم تنموية، فقد تم تصميمه لمساعدة التلاميذ على بناء وتحديد ما لديهم من معلومات وقدرات بدءًا من فضولهم العلمي لمعرفة كل ما يحيط بهم في العالم والبيئة المحيطة بهم وتصوراتهم الأولية عن البيئة والظواهر التي تحيط بهم حتى يتم التوصل إلى توجيه معلوماتهم وتصوراتهم الوجهة العلمية الصحيحة المعتمدة على التفسيرات والأدلة العلمية الصحيحة مما يسهل فهم طبيعة العلم والهندسة.

2. تركيز الإطار علي عدد محدود من الأفكار الأساسية في العلوم والهندسة داخل التخصصات وعبر مراحل التعلم المختلفة وكان الهدف من ذلك :

تجنب التناول السطحي لعدد كبير من الموضوعات والسماح لمزيد من الوقت للمعلمين والمتعلمين لاستكشاف كل فكرة بتعمق اكبر

تحديد ما يجب تعلمه داخل كل صف دراسي حيث يساعد ذلك علي توضيح ما هو أكثر اهمية لقضاء بعض الوقت فيه

تقليل مجموع التفاصيل التي يجب إتقانها لإتاحة الوقت للمتعلمين للمشاركة في الاستقصاءات العلمية والحجج وتحقيق فهم عميق للأفكار الأساسية المقدمة

3-يؤكد إطار العمل على أن تعلم العلوم والهندسة يشمل تكامل (المعرفة "المحتوى العلمي" و الممارسات اللازمة للانخراط في البحث العلمي والتصميم الهندسي)، فتعلم العلوم والهندسة ينطوي علي تكامل معرفة التفسيرات العلمية والممارسات اللازمة للانخراط في البحث العلمي والتصميم الهندسي يظهر الدمج والتكامل بين الأبعاد الثلاثة للمعايير سواء (الممارسات العلمية والهندسية-المفاهيم المشتركة-الأفكار المحورية) من خلال توقعات الأداء وهذا أهم ما يميزها عن المعايير السابقة.

4-كل مجموع من الأداءات المتوقعة في محتوى العلوم والهندسة يجب أن تكون مترابطة ومتصلة مع الأفكار الأخرى المتضمنة في معايير العلوم السابقة ومعايير الثقافة العلمية والمعايير العامة للدولة والتي تشمل مهارات اللغة والرياضيات مما يعطى هذه المعايير خاصية التماسك.

يتضح مما سبق أن معايير العلوم للجيل القادم تركز علي ما ينبغي أن يكون عليه المحتوي من حيث الكيف لا الكم , وهذا سيساعد الطلاب علي فهم كل فكرة فهما عميقا وتطويرها في الصفوف التالية بدلا من الاعتماد علي الحفظ وحشو العقل بالمعلومات .

أبعاد الجيل التالي لمعايير العلوم

تشكل معايير العلوم للجيل القادم ما سيمتلكه المتعلم في نهاية كل مرحلة من أفكار رئيسة وممارسات علمية وهندسية , ومفاهيم شاملة , حيث تتكامل هذه الأبعاد لتمد المتعلمين بسياق يتم من خلاله تعلم ذو كفاءة لمحتوى العلوم، كما يسهم ذلك التكامل في توضيح كيفية اكتساب المعرفة العلمية، وكيف تتصل العلوم ببعضها من خلال المفاهيم المختلفة الموجودة في التخصصات البينية ويمكن توضيح الأبعاد الثلاثة للجيل التالي لمعايير العلوم فيما يلي (The National Research Council, 2012):

1-الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering practices

المبادئ التوجيهية التي تقوم عليها الممارسات العلمية والهندسية:

لقد حدد الإطار المفاهيمي لتعليم العلوم المبادئ التي تقوم عليها الممارسات يمكن تلخيصها فيما يلي (NGSS states by state ,2013):

يجب على التلاميذ في الصفوف الدراسية المختلفة بدءًا من رياض الأطفال إلى المرحلة الثانوية المشاركة في الممارسات الثمانية للعلوم والهندسة كل على حسب الصف الموجود به فنجد أن هذه الممارسات تنمو بطريق متدرجة مع مرور الوقت من صف لآخر ويجب على واضعي المناهج والمعلمين وضع استراتيجيات تدريسية مناسبة يتم من خلالها تعزيز قدرة التلاميذ على استخدام مثل هذه الممارسات.

تزداد الممارسات في التعقيد والتطور عبر الصفوف

توجد كيفية معينة والتي يجب أن تنمو بها قدرات الطلاب علي استخدام كافة الممارسات نتيجة نموهم واندماجهم في تعلم العلوم , وبدخول الطلاب الي المدرسة الابتدائية يجب ان يكونوا قادرين علي التخطيط لاستجداءاتهم ومن المتوقع أيضاً أن تزداد درجة تعقد الاستقصاءات التي يفترض أن يكون الطلاب قادرين علي التخطيط لها وتنفيذها كلما ازدادوا في النمو وهذا يعني وجوب مراعاة النضج والسعة العقلية للمتعلمين عن تقديم الممارسات

3 - تعكس كل ممارسة طبيعة العلوم أو الهندسة

يمكن استخدام كافة الممارسات الثمانية في خدمة البحث العلمي أو التصميم الهندسي , وتعد أفضل وسيلة لضمان ممارسة للعلوم والهندسة هي أن نسال عن الهدف من هذا النشاط هل الهدف هو الاجابة عن السؤال إذا كان الامر كذلك فان الطلاب يتعاملون مع العلوم واذا كان الهدف هو تحديد وحل المشكلة فان الطلاب يتعاملون مع الهندسة

4 -هذه الممارسات ليست استراتيجية تدريس –بل هي مؤشرات انجاز أهداف تعلم

تصف ما يجب على التلاميذ معرفته، ويكونوا قادرين على عمله، وكيف يتعلموا وكيف يمكنهم الحصول على المعلومة أي التركيز على نتائج التعلم وليس على المنهج الدراسي أو طرق التدريس.

5-الممارسات الثمانية ليست منفصلة

ولكنها متداخلة مع بعضها البعض وكل منهما يكمل الأخرى، فعلى سبيل المثال طرح الأسئلة يؤدى إلى استخدام النماذج أو القيام بالتحقيقات والاستقصاءات العلمية ومن خلال التحقيقات يتم التوصل إلى بيانات يتم تحليلها وتفسيرها ولن يتم تحليل وتفسير البيانات إلا باستخدام التفكير الحاسوبي والرياضي .

6-تركز توقعات الأداء علي بعض وليس كل القدرات المرتبطة بالممارسة

ترتبط كل ممارسة بمجموعة من المهارات علي مستوي جميع الصفوف ومن المبالغ فيه توقع أن يعكس كل أداء جميع مكونات ممارسة ما, ولذلك يتم تحديد القدرات الأكثر ملاءمة المرتبطة بكل صف من الصفوف

7-الشروع في الممارسات يتطلب المشاركة في المناقشات الفصلية

تقدم الممارسات فرصا ثمينة لتعلم اللغة بينما يتم التقدم في تعلم العلوم لجميع الطلاب حيث يستفيد متعلمو اللغة والطلاب ذوى الاعاقة التي تنطوي علي معالجة اللغة , والطلاب ذوى القدرة المحدودة علي القراءة والكتابة والطلاب ممن يتحدثون باسم أصناف اجتماعية وعندما يتم تدعيم الطلاب بشكل مناسب يصبحوا قادرين علي تعلم العلوم من خلال لغة بسيطة, وفهم وتنفيذ المهام بلغة متطورة

وقد حددت الممارسات العلمية والهندسية في ثمان ممارسات كمرآة لممارسات العلماء والمهندسين المتخصصين يمكن تدريب التلاميذ عليها في جميع المراحل من رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر ، وتستخدم هذه الممارسات كتوقعات للأداء ليس فقط لتقوية مهارات جميع التلاميذ في هذه الممارسات، ولكن أيضاً لتقوية فهمهم لطبيعة العلم والهندسة؛ فالممارسات العلمية والهندسية تركز على المعرفة الواقعية الاجتماعية والأدوات التي يعمل بها العلماء للحصول على المعرفة وتقييم وتبادل المعلومات، وهذه الممارسات الثمانية كالآتي:(NGSS for states by states,2013)

1-طرح الأسئلة(للعلوم (وتحديد المشكلات) للهندسة Asking Questions and Defining Problems

2- تطوير واستخدام النماذجDeveloping and Using Models

3- التخطيط وإجراء التحقيقاتPlanning and Carrying out Investigations

4- تحليل وتفسير البيانات Analyzing and Interpreting Data

5- استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي Using Mathematics and Computational thinking

6- استخدام الجدلEngaging in Argument from Evidence

7- بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing Explanation and Designing Solutions

8- الحصول على التقييم ونقل المعلومات Evaluating and Communicating Information obtaining

وفيما يلي توضيح للممارسات العلمية والهندسية بنوع من التفصيل.

(Bybee ,RW, 2011; NGSS,2013 H)

1- طرح الأسئلة للعلوم (وتحديد المشكلات) للهندسة

Asking Questions and Defining Problems

إذا نظرنا لمهارة طرح الأسئلة نجد أنها المحرك الرئيس الذى يقود العلم والهندسة وهى عنصر فعال وأساسي لتطوير العادات العلمية للعقل، لذلك يجب أن يمتلك التلاميذ في أي صف دراسي القدرة على طرح الأسئلة بخصوص كل ما يحيط بهم سواء نصوص يتم قراءتها أو ظواهر يتم ملاحظتها وكذلك

الاستنتاجات التي يتم التوصل إليها سواء من النماذج أو الاستقصاءات العلمية (NRC Frame work ،2012)

2- تطوير واستخدام النماذج Developing and Using Models

تعد النماذج من الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم فمفهوم النماذج لا يتوقف عند مجرد الوصف والتمثيل المادي الملموس والمجسم للأشياء أو ظواهر لمحاولة فهمها وتفسيرها وذلك لانقراضها أو لصغر حجمها أو لضخامتها أو لكون هذه المعرفة نظرية مجردة مثل تركيب الذرات أو الجينات، بل يتعدى ذلك فهي تعمل على التنبؤ بما يمكن أن يحدث (مروة الباز، 2017)

3- التخطيط وإجراء التحقيقاتplanning and carrying out investigations:

يعد إجراء التحقيقات والاستقصاءات من أهم الممارسات التي يقوم بها العلماء والمهندسون فالهدف من التحقيقات العلمية (الإجابة عن الأسئلة، وصف ظاهرة ما، اختبار نظرية ما أو نموذج يفسر البيئة أو العالم المحيط، أما الهدف من التحقيقات الهندسية هو(اختبار التصميماتtest designs، وتحسين الوظائف التكنولوجية لبعض الأنظمة، ومقارنة عدد من الحلول المختلفة لكي يتم التوصل لأنسبهم لحل المشكلة)، وتظهر أهمية التحقيقات في أنها تولد مجموعة من البيانات عن طريقها يتم تقديم أدلة لدعم تفسير أو شرح أو التنبؤ بظاهرة معينة، ولكن يجب الأخذ في الاعتبار أن هذه البيانات لا تمثل أيه فائدة أو دليل على شيء ما إلا إذا كانت مبنية على المنطق والمبادئ والنظريات والأفكار العلمية (NGSS states by state, 2013) .

4- تحليل وتفسير البيانات Analyzing and Interpreting Data

حين يتم جمع البيانات يجب تقديمهما في النموذج أو الشكل الذي يمكن أن يكشف الأنماط أو العلاقات وحيث أن البيانات الخام لا تمتلك إلا القليل من المعني , فإن من الممارسة الرئيسية للعلماء تنظيم وتفسير البيانات من خلال التبويب او الرسوم البيانية أو التحليل الإحصائي ، ويتخذ المهندسون أيضاً قرارات بناء علي صلاحية تصميم معين للعمل

5-استخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبيUsing Mathematics and Computiopnal Thiking

تعتبر الرياضيات والأدوات الحسابية أساسية للعلوم والهندسة, حيث تتيح الرياضيات التمثيل العددي للمتغيرات والتمثيل الرمزي للعلاقات بين المتغيرات الفيزيائية والتنبؤ بالنتائج , وتقدم الرياضيات نماذج قوية لوصف وتوقع ظواهر مثل التركيب الذري , وقوة الجاذبية , وميكانيكا الكم

(National Research Council ,2012:64

6-بناء التفسيرات وتصميم الحلول Constructing explanations (for science) and designing solutions (for engineering)

يعد الهدف من العلم هو بناء النظريات التي تقدم حسابات تفسيرية عن العالم , وتصبح النظرية مقبولة عندما يكون لها عدة أشكال أو طرق من الأدلة التجريبية , والتي تمكنها من امتلاك قدرة تفسيرية أكبر للظواهر عن النظريات السابقة

والهدف من الهندسة هو حل المشكلات ويعد تصميم الحلول للمشكلات هو عملية منهجية تنطوي علي تحديد المشكلة ثم توليد واختبار وتحسين الحلول ويتم توصيف هذه الممارسة من خلال إظهار الطلاب فهمهم للأثار المترتبة علي فكرة عملية من خلال إعادة تفسيراتهم للظواهر , سواء علي أساس الملاحظات أو النماذج التي قاموا بوضعها, واشتراكهم في جزء أساس من العملية التي يمكن أن يحدث من خلالها التغيير المفاهيمي.(National Research Council,2012)

7-الانخراط في جدل وبرهان من الأدلة Engaging in argument from evidence :

يعرف الجدل بأنه هارلو وكوترا (Harlow&Kotero, 2009) "دراسة وجهات نظر مختلفة من أجل التوصل إلى فهم مشتَرك للظاهرة، واستخدام الأدلة لتبرير الادعاءات من أجل فهم ظاهرة علمية ما."

8-اكتساب , تقيم , والتواصل وتبادل المعلومات Obtaining, evaluating, and communicating information

تعرف هذه الممارسة بأنها القدرة على استخلاص المعنى من النصوص العلمية ومعرفة مدى الصحة العلمية للمعلومات لدمجها واستخدامها كتفسيرات مقترحة للظواهر والأحداث وليس ذلك فحسب بل مشاركة ونقل الأفكار والتفسيرات والتصميمات وحلول المشكلات والنتائج التي تم التوصل إليها عن الظواهر والأحداث المحيطة بنا إلى الآخرين بصورة شفوية أو كتابية وذلك باستخدام الجداول، والرسوم البيانية، والنماذج، والعروض التفاعلية، والمعادلات، والمخططات.

الدارسات السابقة التي تناولت الممارسات العلمية والهندسية

دراسة عز الدين (2018)، دراسة معن بن قاسم الشياب (2018)، دراسة فاطمة رواشدة (2018)، دراسة دعاء اسماعيل (2018) ، دراسة كروس وويل كوكس(Kruse & Wilcox,2017) ، دراسة كانينغهام وكيلي(Cunningham & Kelly,2017) ، دراسة مروة الباز (2017) ، دراسة كاواساكي Kawasaki(2015)دراسة رولاند (Rowland, 2014)

المحور الثاني- الفهم العميق

مفهوم الفهم العميق

لقد طرحت العديد من التعريفات للفهم العميق فعرف الفهم العميق في معجم المصطلحات التربوية المعرفية في المناهج وطرق التدريس بأن يكون الطالب قادرا علي إعطاء معني للموقف الذي يواجه ويستدل عليه من مجموعة من السلوكيات العقلية التي يظهرها الطالب وتفوق مستوي التذكر لديه , وتندرج تحتها مجموعة من السلوكيات كأن يترجم , يفسر , يستكمل, يشرح, يعطي مثالا, يستنتج, يعبر عن شيء ما .

كما يوضحه (ناصر الجهوري 2012) بأنه" عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلي تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد في داخل إطاره المفاهيمي وان المنظور الظاهري للفهم العميق يعزي إلي دور الطالب بنفسه إلا أن للمعلم دورين مهمين , الأول تقديم أفكار واستراتيجيات جديدة للطلاب بطريقة تفاعلية وتقديم الدعم والتوجيه مع توفير البيئة التعليمة المناسبة والدور الثاني يتمثل في الكشف والتشخيص عن عمق المعرفة المتوفرة لدي الطالب وما يعرفه بالفعل , والكشف عن الوسائل التي فيها تفسير الأنشطة , والبحث والتقصي والاستكشاف لتشكيل فهم ابعد وأعمق.

تعرفه (حنان احمد , وعزة حافظ ,2015) قدرة المتعلم علي التفكير فيما يعرفه بمرونة والقدرة علي تطبيق ما تم تعلمه في سياقات متنوعة بمرونة علاوة علي انفعال المتعلم بالموقف التعليمي بكل مكوناته ومحتواه

يعرفه (نايف فاتح , 2016) مجموعة من العمليات الذهنية التي يوظفها المتعلم لفهم محتوي منهج معين فهو يقوم علي الشرح والتوضيح والتفسير والتطبيق واتخاذ المنظور

تعرفه (سحر عبد الكريم ,2017) قيام الطالب بمجموعة من العمليات العقلية من تأمل وتفكير ناقد للمفاهيم الجديدة وربطها بمعارفه السابقة في بنائه المعرفي وصولا به الي الفهم العميق للمعرفة العلمية المتعلمة

وتعرفه (شيري نصحي , 2018) بانه الفحص الناقد والحقائق الجديدة ويتمثل في قدرة الطالب علي تفسير هذه الحقائق وتطبيقها في مواقف جديدة , والتنبؤ في ضوئها بما سيحدث , ومن ثم استخدامها في انتاج افكار متعددة ومتنوعة لحل مشكلات حياتية مختلفة .

وتعرفه (شرين عبد الفتاح, 2020) هو عملية عقلية تعتمد علي اضافة المعني للمحتوي العلمي وذلك من خلال توضيح المفاهيم العلمية وتفسيرها والتوسع فيها من خلال تطبيقها في مواقف جديدة مع حسن التعامل مع المشكلات العلمية المطروحة والنظر الي حلها بطرائق مختلفة في ضوء الادلة العلمية

من العرض السابق لتعريفات الفهم العميق يستنتج الباحث ما يلي :

الفهم عملية تتطلب التفكير بمرونة, وتقديم وتفسير متماسك وبناء علاقات بين المفاهيم والمعلومات السابقة لدي التلاميذ والمعلومات الحالية

الفهم ليس بناء بسيطا أو مفردا ولكنه مجموعة من القدرات المتصلة ذات العلاقات المتبادلة التي تسمح للمتعلم بإدراك الفكرة واستخدامها بطرق متنوعة

يعتمد الفهم علي أن يكتسب الموقف التعليمي معني لدي التلميذ, ويستطيع تطبيق ما تعلمه في حياته اليومية

يحتاج الفهم إلي توفير الفرص المناسبة أمام كل تلميذ كل علي حسب قدراته العقلية وميوله نحو ما سيقوم بإنجازه لذا علي المعلم توفير ذلك من خلال التنويع في للاستراتيجيات والأنشطة المختلفة مثل الأنشطة القائمة علي عمليات العلم

الفهم العميق هو نتاج التعلم الأعمق الذي يقوم علي دمج المعرفة الجديدة بالمعرفة القديمة ليصبح تعلما ذا معني من خلال عمل روابط متعددة ومن ثم بقاء وانتقال أثر التعلم

يمكن أن يتحقق الفهم إذا كان ملائما لذكاءات التلاميذ حيث يمكن للمعلم أن يضع التلاميذ في موقف حقيقي أو نشاط مرتبط بذكاء اتهم , ويوجههم لربط خبراتهم السابقة مع الحالية لاستنتاج العلاقات بين المفاهيم المتضمنة في الموقف التعليمي وأيضا محاولة تطبيقها داخل ياقات جديدة وتفهم مشاعر الآخرين من خلال ذلك وبالتالي يمكن أن يؤدي ذلك إلي تنمية الذكاءات لدي التلاميذ وجعل التعلم ذا معني

تنوعت وجهات النظر في تناولها لمفهوم الفهم العميق فالبعض تناوله من خلال العمليات العقلية الداخلية للفرد والتي تؤدي الي الفهم العميق , بينما ركز البعض الأخر علي نواتج التعلم والتي تعبر عن مظاهر الفهم العميق وأبعاده.

مما سبق يمكن تعريف الفهم العميق اجرائياً :. بأنه قدرة التلميذ على ممارسة عدة مهارات مثل التفكير التوليدي طرح الأسئلة طبيعة التفسيرات اتخاذ القرار وهو عملية عقلية تتجاوز المعرفة السطحية للتعلم لتشير إلي تفكير الطالب بشكل متكامل ومتعدد الأبعاد ومعقد داخل إطاره .ويتم قياسه اجرائيا من خلال اختبار الفهم العميق المعد لذلك لتلاميذ الصف الثالث الاعدادي.

أبعاد الفهم العميق :

قد اتفق كل من (نادية لطف الله 2006 , مرفت هاني ,محمد الدمرداش2015؛فهد القرني ,عاصم عمرو 2017 ,سحر عبدالكريم ,2017) أبعاد الفهم العميق فيما يلي:

1-التفكير التوليدي Generative Thinking :

التفكير التوليدي يعد أحد أنماط التفكير , كما أنه أحد مظاهر التعلم العميق , حيث يشير إلى قدرة المتعلمين علي توليد الإجابة عندما لا يكون لديهم حل جاهز فورى للمشكلة الخاصة بهم أو مشكلات أخرى غير مألوفة لهم

فالتفكير التوليدي يضمن استخدام المعرفة السابقة لإضافة معلومات جديدة , وإبراز المعلومات الجديدة في أبنية جديدة , إذ أنها عملية بنائية يتم من خلالها الربط بين المعلومات والأفكار الجديدة والمعرفة السابقة , مما ينتج عنه بناء متماسك من الأفكار يربط بين المعلومات القديمة والجديدة , فالتفسير والتنبؤ والتوقع ما هي إلا تفكير توليدي .

وتنقسم مهارات التفكير التوليدي إلى عدد من المهارات الفرعية :

-الطلاقة Fluency :

وهى القدرة علي تشكيل أكبر عدد ممكن من الاستجابات تجاه المشكلة المطروحة أو الموضوع المطروح . (رافدة الحريري , 2010)

وهي القدرة على توليد اكبر عدد من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو المشكلات , والإستعمالات عند الاستجابة لمثير معين والسرعة والسهولة في توليدها , كما تعنى الوفرة في إفراز أنماط السلوك (أحمد النجدي وآخرون , 2005)

-المرونة Flexibility :

هي القدرة على تغيير اتجاه التفكير , وتوليد أفكار متنوعة ليست متوقعة عادة أو تغيير وجهة النظر نحو المشكلة محل المعالجة , والنظر إليها من زوايا أخرى (حسن زيتون , 2003) ؛ فهي القدرة على توليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار أو الحلول الروتينية.

-التنبؤ في ضوء المعطيات :

هي عملية عقلية تتضمن قدرة التلميذ على إستخدام معلوماته السابقة أو الملاحظة للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حادثة ما في المستقبل (عايش زيتون , 2010) .

-فرض الفرضيات (الفروض) : Hypothesizing

الفرض هو الحل المحتمل للمشكلة وهو بمثابة موجه ومرشد في المضي قدما للوصول إلى حل المشكلة ويتضمن قدرة التلميذ على اقتراح حل (تفسير) مؤقت لعلاقة محتملة بين متغيرين أو إجابة (محتملة) لسؤال الدراسة أو المشكلة المبحوثة

2- طبيعة التفسيرات العلمية Nature of Explanations

إن هدف التفسير هو الفهم وليس الشرح , ويحدث من خلال تنظيم موضوع ولم يتم التثبت من صحته على نحو كامل بطريقة نظامية (جابر عبد الحميد , 2013)

والتفسير هو القدرة على تفسير الخبرات التعليمية , فالتفسير عملية عقلية غرضها إضفاء معنى على خبراتنا الحياتية , أو استخلاص معنى منها , كما يعنى القدرة علي إعطاء معنى منطقي للنتائج أو العلاقات الرابطة , وقد يكون هذا المعنى معتمدا على معلومات سابقة أو على طبيعة المشكلة وخصائصها.

والتفسيرات هي أحد نواتج التعلم المتعمق , فهي نشاط إنساني يقوم فيه الناس باستخدام النظريات العلمية والنماذج , لتوضيح الأشياء والأفكار والأحداث والأنظمة والعمليات والظواهر وتتوقف عملية بناء وفهم التفسيرات على المحتوى العلمي الواسع لدى القائمين بالتفسير . (سحر عبد الكريم , 2017) .

3- طرح الأسئلة Asking Questions

تحدث هذه العملية عندما يقوم الفرد بطرح أسئلة حول موضوع ما محل تعلمه أو ملاحظته , وقد تكون هذه الأسئلة بغرض : (أحمد النجدي وآخرون , 2005)

- تسهيل تعلم الموضوع الذى هو موضع الأسئلة المطروحة .
- الاستفسارات من الآخرين عن شيء غامض .

تقع مهارة طرح الأسئلة في عمق الاستقصاء العلمي والتعلم ذي المعنى , حيث تلعب دورا ذا دلالة في التعلم ذي المعنى والدافعية , وتؤدى وظائف مختلفة لهم , وأنها تتضمن حل الألغاز غير المتوقعة وملء الفجوات التي توجد في معارف التلاميذ , فتوليد الأسئلة تعتبر من الخصائص المهمة لحل المشكلات , فعندما يقابل التلاميذ مشاكل ما فإن أول ما يخطر على بالهم هو طرح أسئلة لكيفية حل مثل هذه المشكلات ؛ فطرح الأسئلة يساعد التلاميذ على معرفة ما يودون معرفته , وفهم المفاهيم المعقدة التي يواجهونها أثناء تعليم المحتوي . (Chin , et al , 2002, 225)

4- اتخاذ القرار : Decision making :

أساليب تنمية الفهم العميق :

حدد كل من ناصر الجهوري 2012, فهد القرني وعاصم عمر 2017 , وسوزان سراج 2017 مجموعة من الاساليب التي تنمي الفهم العميق , مصطفي عبد السميع، 2009)

1 – تنمية الفهم العميق خلال استثمار جميع أنواع الذكاءات المتعددة:

2- تنمية الفهم العميق خلال إتباع أسلوب حل المشكلات:

3- تنمية الفهم العميق من خلال تفعيل الذاكرة :

4- تنمية الفهم العميق من خلال مراعاة الأسس السيكولوجية .

5-تنمية الفهم العميق من خلال إثراء البيئة العقلية :

وأجريت عدد من الدراسات التي اهتمت بالفهم العميق من خلال تدريس العلوم منها

شرين عبد الفتاح (2020)، اماني مرزوق معمر (2019) ، السيد ابراهيم حسانين (2019) دراسة (آيات صالح 2018) ، ايمان بدران (2018)، دراسة (ماهر صالح , 2018)، سحر عبدالكريم (2017)، دراسة (ريحاب عبد العزيز ,2017)، دراسة (فهد القرنى &عاصم عمر ،2017) ودراسة(مرفت هانى ومحمد الدمرداش، ودراسة (حنان أبو رية ,وعزة السرجاني ,2015)

تعقيب علي الدراسات المتعلقة بالفهم العميق

في ضوء العرض السابق لبعض الدراسات والبحوث التي اهتمت بتنمية الفهم العميق, يمكن استخلاص ما يلي:

سعت جميع الدراسات إلي بحث فاعلية عدد من النماذج والاستراتيجيات الفاعلة في تنمية الفهم العميق وأبعاده حيث توصلت إلي فعالية العديد منها , مما يعني إمكانية استخدام نماذج واستراتيجيات تدريسية مختلفة في تنمية أبعاد الفهم العميق .

معظم الدراسات أعدت اختبار للفهم العميق خاص بها مع تباينها في الأبعاد أو البنود المضمنة, وهذا ما علية البحث الحالي.

تتفق جميع الدراسات علي الأهمية التربوية والدور الحيوي لتنمية أبعاد التعلم العميق

(التصور المقترح لمنهج العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم)

وفيما يلي توضيح لخطوات بناء المنهج المقترح بنوع من التفصيل:

1) أولا تنظيم وإعداد قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية والمؤشرات التي تندرج تحتها فيما يتعلق بعلوم (الكيمياء والفيزياء، الحياة، الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم)

تنظيم قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية:

تم تنظيم قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية في ضوء الخطوات الآتية:

1-تحديد الهدف من تنظيم قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم:

تمثل الهدف في تحديد المعايير وتوقعات الأداء والأبعاد والمؤشرات المناسبة والتي تندرج تحتها الواجب تضمينها في منهج العلوم المقترح للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم فيما يتعلق ب(العلوم الطبيعية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم)، حيث تمثل هذه المعايير الحد الأدنى من الأداءات التي يجب أن يصل لها المتعلم في نهاية المرحلة الإعدادية للصفوف الثلاثة الإعدادية، وكذلك توزيع المؤشرات المقترحة التي تندرج تحت كل توقع أداء(هي عبارات أكثر تحديداً وإجرائية تصف الأداءات المطلوبة من التلميذ لتحقيق المعيار).

2-بناء الصورة الاولية لقائمة ومؤشرات الجيل التالي لمعايير العلوم:

تم إعداد قائمة بالأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب توافرها في محتوي منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء معايير الجيل التالي لمعايير العلوم (NGSS) في صورتها الاولية من خلال ما يلي :-

الاطلاع علي الادبيات والدراسات العربية والاجنبية التي اهتمت بمعايير الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS .

الحصول علي وثائق الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS من موقع المركز القومي للبحث (NRC) .

الاطلاع علي الادبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بتطوير منهج العلوم في ضوء مشروعات المعايير

من خلال ما سبق تم اعداد قائمة أولية بالأبعاد والمعايير والمؤشرات الواجب توافرها في محتوي منهج العلوم بالمرحلة الاعدادية في ضوء معايير الجيل التالي لمعايير العلوم

عرض القائمة علي المحكمين :بعد اعداد القائمة في صورتها الأولية تم عرضها علي مجموعة من السادة المحكمين (*) المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك بهدف معرفة:

آرائهم ومقترحاتهم في هذه المعايير وتوقعات الأداء الخاصة بها والمؤشرات التي تندرج تحت كل توقع أداء.

مدى ملائمة توقعات الأداء والمؤشرات مع خصائص نمو تلاميذ المرحلة الإعدادية.

مدى وضوح بنود المعايير، ليتم استخدامها كأداة لتحليل محتوى مناهج العلوم للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية.

مدى تحقق مبدأ التدرج في تعلم المفهوم العلمي من الصف الأول حتى الصف الثالث الإعدادي.

مدى تضمين المعايير للقضايا العلمية والمشكلات المعاصرة الموجودة في حياتنا اليومية.

مدى صحة ودقة الصياغة اللغوية بعد ترجمة المعايير من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية

وفي ضوء اراء السادة المحكمين وملاحظاتهم تم اجراء التعديلات و أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية

وقد اشتملت القائمة في صورتها الأولية على (12) معياراً موزع على العلوم المختلفة (العلوم الطبيعية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم) موزعة على (59) توقع أداء بواقع (797) مؤشراً، والجدول الآتي يوضح مواصفات هذه القائمة والأبعاد التي تندرج تحتها:

المعايير وأبعادها ومؤشراتها	علوم الفيزياء	علوم الحياة	علوم الأرض والفضاء	الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم	العدد الكلى
عدد المعايير	أربعة معايير ومقسمة كالتالي: ❐ المادة وتفاعلاتها. ❐ الحركة والاستقرار: القوة وتفاعلاتها. ❐ الطاقة. ❐ الأمواج وتطبيقاتها في نقل المعلومات.	أربعة معايير ومقسمة كالتالي: ❐من الجزيئات إلى الكائنات الحية: التركيب والوظيفة. ❐الأنظمة البيئية: التفاعلات، الطاقة، الديناميات. ❐الوراثة وتنوع الصفات. ❐التنوع البيولوجي: الوحدة والتنوع.	ثلاث معايير ومقسمة كالتالي: ❐مكان الأرض في الفضاء. ❐أنظمة الأرض ❐الأرض والنشاط الإنساني.	معيار واحد وهو: ❐التصميم الهندسي.	(12) معيار
توقعات الأداء	19	20	16	4	59
الممارسات العلمية والهندسية	19	20	16	4	59
المفاهيم المشتركة	19	20	16	-	55
الأفكار المحورية	10	14	12	3	39
عدد المؤشرات الفرعية	286	312	199	-	797

جدول رقم (10) يوضح مواصفات قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم

2) **تحديد صورة المنهج المقترح في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSSللصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية فيما يتعلق بفروع (الكيمياء والفيزياء، الحياة، الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم) "؟** وقد اتبع الباحث الإجراءات التالية:

1- تنظيم قائمة الجيل التالي لمعايير العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية::

حيث تم وضع أسس بناء المنهج المطور في ضوء (الجيل التالي لمعايير العلوم NGSSبأبعادها الثلاثة، خصائص نمو التلاميذ في المرحلة الإعدادية واحتياجاتهم واهتماماتهم، طبيعة المجتمع الذي نعيش فيه ومشكلاته، طبيعة مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية.

تم وضع أسس بناء المنهج المطور في ضوء الآتي:

أ. الجيل التالي لمعايير العلوم بأبعاده الثلاثة:

تعتبر هذه المعايير بالأبعاد التي ترتكز عليها (الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم المشتركة، الأفكار المحورية) هي الركيزة الأساسية التي أسس المنهج المطور في ضوئها من خلال إبراز الدمج والتكامل بين الأبعاد الثلاثة للمعايير بما يفعل دور المتعلم في العملية التعليمية وتجعله إيجابي ونشط في عملية التعلم وذلك من خلال تعميق فهم المتعلم للمحتوى العلمي من خلال الممارسات العلمية والهندسية المختلفة وربط المعلومات ببعضها البعض من خلال المفاهيم المشتركة.

ب. مراعاة خصائص نمو التلاميذ في المرحلة الإعدادية واحتياجاتهم واهتماماتهم:

تعد المرحلة الإعدادية مرحلة فاصلة في حياة التلاميذ وأحياناً يطلق عليها علماء النفس فترة المراهقة فهي فترة انتقالية بين مرحلتين: فهي تمثل نهاية مرحلة الطفولة وبداية مرحلة المراهقة والتي تتضح فيها السمات الشخصية والاجتماعية لدى التلاميذ، ولكي نحقق الجودة في التعليم ونحقق تعليماً أفضل ذا جودة عالية لابد أن نلقى النظر على الخصائص المختلفة التي تتميز بها هذه المرحلة من خصائص النمو (الجسمي، الفسيولوجي، الحركي، العقلي، الانفعالي، الاجتماعي) (حامد زهران،2005؛ حسين عباس،2012) وفيما يلي توضيح لذلك بنوع من التفصيل:

أولاً-خصائص النمو العقلي:

ويقصد به التغيرات التي تطرأ على الأداء العقلي في الكم والكيف، وتتمثل مظاهر النمو العقلي في الآتي:

يحدث في هذه المرحلة الطفرة النمائية في النمو العقلي فينمو التفكير المجرد، وتزداد القدرة على الاستدلال والاستنتاج والحكم على الأشياء، وتنمو القدرة على التذكر والتحليل والتركيب.

تنمو القدرة على التعلم والقدرة على اكتساب المهارات والمعلومات، وتصبح القدرات العقلية أكثر دقة في التعبير مثل القدرة اللفظية والعددية.

ينمو لديه التذكر ويكون معتمداً على الفهم واستنتاج العلاقات وتنمو معه القدرة على الاستدعاء والتعرف وتقوى الذاكرة، ويصل التذكر في ذروته في نهاية هذه المرحلة. حيث يستطيع تذكر الموضوعات التي يفهمها، وربطها بالخبرات السابقة.

تزداد قدرته على التعميم وفهم التعميمات والأفكار العامة، ويميل إلى التفكير النقدي ولا يتقبل الحقائق بدون أدلة عليها، وتنمو جميع الوظائف العقلية وتنضج وتنمو قدرته على التحليل ولتعليل وإدراك العلاقات بين الأشياء.

يتميز بسرعة التحصيل واكتساب المهارات والمعلومات ونمو الإدراك من المستوى الحسي إلى المستوى المجرد وفهم الرموز، ويزداد انتباهه وتنمو القدرة على الاستدعاء والتعرف والفهم والاستنتاج والتحليل والتركيب كما تزداد القدرة على التخيل وإدراك العلاقات.

تنمو لديه المفاهيم بصورة جيدة، ويدرك العلاقة بين الأسباب والنتائج، ويمتلك القدرة على طرح وإثارة التساؤلات على نطاق واسع.

ينمو لديه التفكير المجرد والابتكاري، وتزداد قدرته على الاستدلال والحكم على الأشياء وحل المشكلات وتكوين التصميمات الدقيقة.

ثانياً-مظاهر النمو الاجتماعي:

هي مجموعة الخصائص التي تربط التلميذ مع محيطه الاجتماعي، وتتمثل مظاهر النمو الاجتماعي في الآتي:

- النزعة إلى الاستقلال الاجتماعي والانتقال من الاعتماد على الغير إلى الاعتماد على النفس ويتطلع إلى تحمل بعض المسئوليات الاجتماعية والقيام بدور اجتماعي.
- يميل إلى الاتصال والتعاون ومشاركة الأقران في الأنشطة المختلفة والميل لمساعدة الآخرين.
- يكون لديه القدرة على فهم أدواره ومسئولياته في المستقبل والتزود بالخبرات والمهارات الضرورية لأداء هذه الأدوار والنجاح فيها.
- يعمل على البحث عن أفضل الوسائل التي يثبت بها شخصيته كمشاركته في جلسات الحوار والمناقشة وإبداء رأيه في العديد من القرارات.
- تنمو لديه القدرة على فهم ومناقشة الأمور الاجتماعية.
- الحساسية للنقد والميل إلى الجدال مع الكبر منه سناً.

ثالثاً-مظاهر النمو الانفعالي:

هي مجموعة الخصائص التي تؤثر على الحالة الانفعالية الخاصة بالتلميذ، وتتمثل خصائص النمو الانفعالي في الآتي:

- الخجل والميول للانطوائية والتمركز حول الذات نتيجة للتغيرات الجسمية المفاجئة، وقد يلاحظ التردد وعدم الثقة بالنفس في بداية المرحلة، فيحتاجون إلى تحفيزٍ إيجابي من أجل مساعدتهم على تخطي هذه الاضطرابات، ومن الأمثلة على ذلك: تحفيزهم للمشاركة في الإذاعة الاجتماعية المختلفة
- تحقيق الذات عن طريق اكتشاف الطاقات والقدرات وحسن استغلالها.
- الشعور بالقلق والاستعداد لإثبات الذات والاستقلالية.

وقد تم مراعاة خصائص نمو التلاميذ وحاجاتهم المختلفة من خلال الآتي:

- ✓ عند اختيار موضوعات المنهج المطور وأيضا الأنشطة المختلفة وليس ذلك فحسب بل أيضاً عند اختيار طرق التدريس وأساليب التقويم.
- ✓ تعويد التلاميذ على جلسات الحوار والمناقشة والعصف الذهني وطرح الأسئلة التي تثير التفكير والتحدي سواء بين التلاميذ وبعضهم البعض او بين التلاميذ والمعلم.
- ✓ تعويد التلاميذ على التفكير والاستنباط والتحليل وعدم تقديم المعلومات جاهزة له.
- ✓ احترام ميول واهتمامات ورغبات التلاميذ وتوجيهها الوجهة الصحيحة.

- ✓ إعطاء التلاميذ الثقة بالنفس من خلال تعزيز المواقف الإيجابية والأخذ برأيه إن كان صائبا وإشراكه في المناقشات وحل المشكلات المطروحة.
- ✓ توفير الأنشطة الجماعية التعاونية وإشعارهم بأهمية العمل والتعاون الجماعي.
- ✓ تشجيع التلاميذ على التعلم الذاتي والتوصل للمعلومات بنفسه من خلال استخدام المصادر المختلفة سواء الكتب أو المواقع الإلكترونية.
- ✓ تشجيع التلاميذ على قراءة الموضوعات العلمية واشراك التلاميذ في جدل علمي لمناقشة القضايا العلمية الجدلية.

ب- طبيعة المجتمع الذي نعيش فيه ومشكلاته

إذا نظرنا لطبيعة المجتمع الذي نعيش فيه نجد أنه يتميز بالتقدم العلمي السريع في شتى مجالات الحياة الأمر الذي يفرض علينا ضرورة تدريب المتعلمين على امتلاك المعلومات والمعارف والمهارات التي تؤهلهم لمواجهة تحديات هذا العصر والتعامل مع ما قد يواجههم من المشكلات والمشاركة في اقتراح حلول. وإذا نظرنا لكل مجتمع نجد أنه له أهداف يسعى لتحقيقها من خلال مؤسساته المختلفة، حيث تعتبر المدرسة إحدى هذه المؤسسات التي أنشأها المجتمع لتحقيق أهدافه ومطالبه وحاجاته. لذا فإن المناهج بصفة عامة ومناهج العلوم بصفة خاصة مطالبة أكثر من أي وقت مضى أن تواكب هذا التقدم؛ لذلك قد روعي طبيعة المجتمع في المنهج المطور من خلال الآتي:

- تضمين التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة المرتبطة بمجالات العلوم المختلفة.
- تضمين مهارات الإبداع والاستقصاء ومهارات البحث العلمي التي تمكن التلاميذ من مواجهة المشكلات في حياتهم اليومية والبحث عن حلول مناسبة لها.
- تدريب التلاميذ على توظيف مثل هذه التطورات العلمية والتكنولوجية لمواجهة حاجات المجتمع وتحقيق اماله وطموحاته المستقبلية.
- تنمية قدرة التلاميذ على فهم وتفسير القضايا العلمية والتكنولوجية ذات الصبغة الاجتماعية البيئية التي لها علاقة بالمجتمع والبيئة التي يعيش فيها.
- تنمية قدرة التلاميذ على العمل التعاوني والجماعي مما يكون له انعكاس إيجابي على البيئة والمجتمع التي يعيشوا فيه.

ج. طبيعة مادة العلوم بالمرحلة الإعدادية

إذا نظرنا لطبيعة تدريس مادة العلوم نجد أنه ليس مجرد نقل المعرفة والمعلومات إلى التلاميذ، بل هو عملية تساهم في بناء المعرفة وفهم العالم الذي يحيط بنا، والتفكير بطريقة علمية ناقدة، وتطبيق ما يتم اكتسابه من معلومات ومعارف في حياتهم العملية ومواجهة القضايا والمشكلات المختلفة والبحث عن حلول مناسبة لها، وقد تم مراعاة ذلك عند اختيار موضوعات المنهج المطور للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية.

2- تقسيم الجيل التالي لمعايير العلوم على الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في (العلوم الطبيعية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم) وقد تم ذلك وفقاً للخطوات الآتية:

- تقسيم المعايير بتوقعات الأداء الخاصة بها على الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية حسب المؤشرات التالية (التدرج في صعوبة تحقيق توقعات الأداء بالنسبة للتلميذ من صف لأخر،

مراعاة العمق والاتساع والتدرج في تعلم المفاهيم والأفكار المحورية من صف إلى آخر، تدرج مضمون وعمق ونطاق المحتوى العلمي وفقا لخصائص المرحلة العمرية للمتعلمين).

- عرض ترتيب توزيع المعايير بتوقعات الأداء الخاصة بها ومؤشراتها المطورة من قبل الباحث للصفوف الثلاثة للمرحلة الاعدادية على مجموعة من المحكمين من متخصصي المناهج وطرق التدريس والأكاديميين(ملحق:1)، للحكم على هذه المعايير بتوقعات الأداء الخاصة بها ومدى مناسبة المؤشرات لتحقيق توقع الأداء.

-تم الأخذ في الاعتبار آراء السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة لضبط توزيع المعايير ومنها حذف بعض المؤشرات، حيث إنها لا تحقق توقعات الأداء بكفاءة عالية. وبذلك تم التوصل إلى الصورة النهائية لتقسيم المعايير ومؤشرات الأداء على الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية.

3- تقسيم الجيل التالي لمعايير العلوم NGSSعلى الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في الفروع المختلفة (الكيمياء والفيزياء، الحياة، الأرض والفضاء، الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقاتها في العلوم) وقد تم ذلك وفقا للخطوات التالية:

4- تحديد الأهداف العامة للمنهج المطور.

استعانة بالأهداف العامة لتدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية وبالجيل التالي لمعايير العلوم التي يقوم عليها المنهج المطور وبخصائص تلاميذ المرحلة الإعدادية بالاتجاهات المجتمعية المعاصرة أمكن تحديد الأهداف العامة التي يسعى منهج العلوم المطور إلى تحقيقها ويكون المتعلم قادرا على القيام بها وهي كالآتي:

- يستخدم الاستقصاءات والتحقيقات العلمية للتوصل للمعرفة والفهم العميق للظواهر والأحداث المحيطة به.
- يكتسب مهارة تصميم النماذج المختلفة باستخدام خامات البيئة.
- يكتسب القدرة على الإبداع وتطبيق معارفه في العديد من المواقف الحياتية التي تواجهه.
- يكتسب مهارات العمل التعاوني وروح العمل الجماعي لإنجاز ما تم الاتفاق عليه.
- يكتسب المهارات العلمية والتكنولوجية التي تمكنه من التعامل مع كل التغيرات والمستحدثات التكنولوجية التي تطرأ على المجتمع.
- يمتلك مهارات الجدل والنقاش في ضوء أدلة علمية صحيحة لتأكيد وتدعيم وجهة النظر حول موضوع ما سواء موضوع علمي بيئي اجتماعي أو تكنولوجي.
- يقوم بتوظيف المعلومات والمعارف التي يكتسبها في المدرسة ويقوم بتطبيقها على البيئة والمجتمع التي يعيش فيه.
- يمتلك القدرة على اتخاذ قرارات واصدار أحكام تجاه بعض القضايا والمشكلات المجتمعية.

-يكتسب مهارات حل المشكلات ويقوم بتطبيقها على مشكلات موجودة في بيئته ومجتمعه الذي يعيش فيه.

-يمتلك مهارات الاتصال والتواصل بفاعلية مع الآخرين والقدرة على نقل المعلومات باستخدام أحدث التقنيات والتكنولوجيا الحديثة.

-يكتسب مهارات التصميم الهندسي والتكنولوجي ويقوم بتطبيقها على بعض النماذج في بيئته.

-يمتلك مهارات الدقة والأمانة والمثابرة أثناء جمع البيانات والمعلومات حول ظاهرة أو شيء ما في المجتمع أو البيئة التي يعيش فيها.

-يطبق المهارات الرياضية المختلفة واللازمة لتعلم العلوم من خلال التعامل مع الرسومات والمخططات والأشكال البيانية، والتطبيق الرياضي على القوانين المختلفة.
-يستخدم العمليات الرياضية المختلفة، وكذلك المفاهيم والمصطلحات الرياضية أثناء دراسة العلوم.
-يكتسب المفاهيم العلمية والمعارف الأكثر ارتباطا بالقضايا العلمية والبيئة والتكنولوجيا التي يوجهها المجتمع وترتبط ارتباطا وثيقا بحياة الفرد.
-يدرك العلاقة والارتباط والتكامل بين فروع العلوم المختلفة مع بعضها البعض بل وفروع العلوم مع الفروع الأخرى وأهمها الرياضيات والهندسة.
-يستخدم عمليات العلم المختلفة بطريقة جيدة.
-يقدر دور العلماء البارز في خدمة الإنسان والمجتمع وتحقيق الرفاهية والتقدم للإنسان.
-يكتسب مهارة ترشيد الاستهلاك تجاه الموارد المختلفة مما يخفف من الأزمات التي تواجهه المجتمع.
-يقدر أهمية الاكتشافات والاختراعات العلمية الحديثة لخدمة الفرد وتسهيل الحياة.
-يتعرف البيئة التي يعيش فيها ويفسر ما يحدث من ظواهر طبيعية أو انسانية وذلك في ضوء ما اكتسبه المتعلم من مفاهيم وقوانين وحقائق ونظريات التي يدرسها في العلوم.

5- تحديد الإطار العام لموضوعات محتوى منهج العلوم المطور للمرحلة الإعدادية وفقا للجيل التالي لمعايير العلوم NGSS

6- الاستراتيجيات المستخدمة لتدريس وحدات المنهج المطور:

المحتوى الدراسي لا يفي بالغرض منه ما لم يدرس بصورة جيدة، والاهتمام بطرق التدريس المتنوعة التي تشجع التلاميذ على الاستقصاء العلمي وحل المشكلات ومواجهة التغيرات والتطورات في عصرنا الحالي، لذا ينبغي أن تكون طرق التدريس معتمدة على نشاط التلميذ وفاعليته في الموقف التعليمي، لذلك قد يكون من الصعب تدريس المنهج المطور بطريقة تدريس واحدة بل لابد من تنوع طرق ومداخل التدريس، وقد روعي في طرق التدريس التي تم اختيارها لتدريس المنهج المطور أن تتوافر فيها عدد من الخصائص:

- تساهم طرق التدريس في تحقيق أهداف المنهج المطور.
- يكون هناك تنوع في طرق التدريس بما يتناسب مع موضوعات المنهج المطور.
- تشتق طرق التدريس من الممارسات العلمية والهندسية والتي تعتبر بعد رئيسِ من أبعاد الجيل التالي لمعايير العلوم.
- تأكد على إيجابية ونشاط المتعلم في عملية التعلم
- تشجع المتعلمين على طرح الأسئلة وإجراء البحث والاستقصاء.
- تشجع على العمل التعاوني الجماعي بين التلاميذ وبعضهم البعض.
- تتيح الفرصة أمام المتعلمين التعبير عن آرائهم ومقترحاتهم.
- تتضمن مجموعة من الأنشطة التي تساعد على استيعاب المادة العلمية بسهولة.
- تساهم في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى المتعلمين.
- تساعد طرق التدريس على الانغماس في المعرفة العلمية، والمهارات والعادات العقلية، ليقوموا بفعل العلوم والبحث والتحري وحل المشكلات الإبداعية والتفكير العلمي.

ولقد تعددت طرق التدريس التي يمكن الاستعانة بها لتحقيق أهداف المنهج المطور مثل (التعلم القائم على المشروعات، حل المشكلات، حلقات العصف الذهني، التعلم التعاوني، الحوار والمناقشة، لعب الأدوار، الجدل العلمي، استخدام النماذج، خرائط العقل، خرائط التفكير، المنظمات التخطيطية، التعلم بالاكتشاف، دورة التعلم الخماسية، الحوار السقراطي، التصميم الهندسي،"K-W-L "ماذا تعرف-ماذا تريد ان تعرف-ماذا تعلمت، فكر-زاوج-شارك، التعلم بالاكتشاف، التعلم التعاوني، المحاضرة)1.

7-تحديد الوسائل والأنشطة التعليمية.

إن الأنشطة لها دور مهم في العملية التعليمية وهي تتكامل مع بعضها لتحقيق الأهداف، وقد تم مراعاة ما يلي عند وضع الأنشطة للمنهج المطور:

-تحقق أهداف المنهج المطور وأهمها تنمية الفهم العميق لذلك تم توفير أنشطة استقصائية تحقق هذا الهدف.

-تساعد الأنشطة التلاميذ على القيام بالممارسات العلمية والهندسية بكفاءة.

-تناسب الأنشطة مستوى نضج المتعلمين.

-تتلاءم مع ميول واهتمامات وحاجات المتعلمين.

-يتم تنفيذها في ضوء الامكانيات المادية والبشرية المتاحة.

-يرتبط النشاط بالحياة الواقعية.

-تساعد الأنشطة التلاميذ على العمل التعاوني والحوار والمناقشة وتبادل الآراء والأفكار.

وبعد الأخذ في الاعتبار مثل هذه المعايير أمكن اقتراح عدد من الأنشطة التعليمية التي يمكن استخدامها في المنهج المطور منها ما يلي:

-جمع وتحليل معلومات من مصادر مختلفة وكتابة تقارير وأبحاث لما تم التوصل إليه.

-تصميم نماذج ومجسمات مختلفة باستخدام خامات من البيئة.

-الاشتراك في ورش العمل لعمل عروض رسومية قد تكون (منظمات تخطيطية، خرائط، رسوم بيانية، جداول رسوم توضيحية، مجسمات ولافتات توعية).

-الاشتراك في جلسات نقاش لتقديم ما توصلت إليه مجموعته أثناء جلسات التعلم التعاوني.

-الدخول على شبكة الانترنت للبحث حول بعض موضوعات المنهج المطور.

-إجراء بعض التجارب العلمية لتأكيد مفهوم أو نظرية ما.

-الاشتراك مع زملائه في عمل توعية لأفراد مجتمعه للحفاظ على البيئة وجمع مقترحاتهم حول بعض الحلول لبعض المشكلات الموجودة في البيئة ويقوم بمناقشة المعلم حول مدى إمكانية تطبيق مثل هذه المقترحات.

-الاشتراك في مناظرة علمية حول بعض القضايا العلمية مع تدعيم ذلك بالأدلة والبراهين العلمية لإثبات صدق حديثه.

-جمع والتقاط صور لبعض الظواهر الطبيعية والبشرية وعمل ألبوم صور منها.

-القيام بمسرحة بعض الموضوعات وخاصة التوازن البيئي والسلاسل الغذائية.

أما بالنسبة للوسائل التعليمية فمن أهم الوسائل المقترحة في المنهج المطور (المجسمات-النماذج المختلفة لتوضيح بعض الظواهر الطبيعية-الصور التوضيحية – بعض مقاطع الفيديو-الرحلات والزيارات

الميدانية-عروض بوربوينت-العروض الرسومية قد تكون "خرائط، رسوم بيانية، جداول توضيحية، خرائط ذهنية")، وقد تم مراعاة ما يلي عند اختيار الوسائل التعليمية:

- تتوافق مع الأهداف المراد تحقيقها.
- يتكامل استخدام الوسيلة التعليمية مع المنهج.
- تتناسب مع أعمار التلاميذ ومستوياتهم العقلية.
- تنمى لدى المتعلم التفكير بأنواعه المختلفة وكذلك مهارات التحليل والملاحظة.
- تكون سهلة الاستخدام وقليلة التكاليف.
- تشجع على العمل التعاوني والجماعي بين التلاميذ وبعضهم البعض.

8-تحديد أساليب تقويم المنهج المطور

إن التقويم جزء مكمل وهام عند بناء أي منهج تعليمي ومقوما أساسياً من مقوماته، فهو وسيلة يتم من خلالها تحديد جوانب القوة وجوانب الضعف في العملية التعليمية بقصد تحسينها وتطويرها للوصول بالمنهج المطور إلى نواتج التعلم المراد تحقيقها والتي تم تحديدها في بداية وضع عناصر المنهج، أي من خلال التقويم يتم الحكم على ما تم انجازه من عمل وما تم تحقيقه من أهداف ونتائج تعلم.

فإذا نظرنا إلى التقويم في ضوء المعايير نجد أنه لابد أن يقيس الأبعاد الثلاثة للمعايير سواء (الممارسات العلمية والهندسية- المفاهيم المشتركة- الأفكار المحورية)، وعبارات التقويم لابد وأن تقيس كلا من (المعرفة للمحتوى knowledge content وأيضا توقعات الأداء performance expectation) وذلك لأن المعايير لا تركز فقط على المعرفة بل القدرة على تطبيق الممارسات العلمية والهندسية وتعميق الفهم للأفكار المحورية من خلال المفاهيم المشتركة، فعلى الرغم من أهمية الاختبارات في عملية التقويم ؛ إلا أنه ينبغي ألا تكون الطريقة الوحيدة للوقوف على مدى تحقيق نواتج التعلم، كما أن الاختبارات لن تقيس مدى استخدام وتوظيف المعلومات والمعارف التي اكتسبها وتوظيفها في مواقف حياتية مختلفة ، كما أنها لن تقيس مدى قدرته على أداء عمل أو مهارة معينة؛ لذلك لا يقتصر أساليب التقويم على الاختبارات فقط بل شملت مقاييس التقدير، الاختبارات الأدائية، مقاييس الوعى والاتجاهات، بطاقات الملاحظة، التقارير والأبحاث لقياس جوانب التعلم المختلفة سواء (معرفي-مهارى-وجداني)، المقابلات الشخصية).

فالمجال الوجداني The affective domain مجال أكدت عليه الجيل التالي لمعايير العلوم؛ حيث يدعم الارتباط الوثيق والدمج بين أبعاد تعلم المعايير في تنمية المفاهيم والممارسات والمهارات في العلوم والهندسة متضمن في الاهتمام، والمشاركة، والدافع، والمثابرة، والهوية الذاتية self-identity لتكوين متعلم كفء في العلوم لديه دافع واهتمام للاستمرار في التعلم، فالتعلم في المدرسة يؤدي إلى متعلمين مع الثقة والقدرة والميل لاستمرار التعلم تجاه القضايا وكل ما هو علمي، التي تؤثر على حياتهم ومجتمعاتهم. (NGSS, 2013G).

وفى ضوء ذلك تم التنوع في أدوات التقويم لتشتمل تقويم الجوانب (المعرفية -المهارية –الوجدانية)، وفيما يلي يمكن توضيح الوسائل المختلفة التي تم من خلالها تقويم أداء التلاميذ:

- دخول التلاميذ على مواقع الانترنت المختلفة لجمع وتحليل المعلومات وكتابة تقارير علمية لما تم التوصل إليه حتى يتم عقد جلسات حوار ومناقشة بين التلاميذ وبعضهم البعض وبين التلاميذ والمعلم.
- التعليق على الصور المختلفة المتضمنة بموضوعات المنهج المطور ومناقشة التلاميذ فيما توصلوا إليه.
- تقويم فردى وجماعي أثناء تنفيذ التصميمات والنماذج المختلفة باستخدام بطاقات الملاحظة.

- الكشف عن مستوى أداء المتعلم من خلال المهام الأدائية، حيث تمثل هذه المهام عملاً حقيقياً واقعياً يتطلب من المتعلم استرجاع وتذكر وتركيب المعرفة والمهارات التي تعلمها وتطبيقها لإنشاء استجابة معينة أو عمل منتج معين أو تصميم نموذج أو مشروع معين ويتم تقييم مستوى أداء المتعلم من خلال استخدام مقاييس الأداء. (محمد فضل الله،2005، 162).
- عمل ملف إنجاز لكل تلميذ يجمع فيه أعماله اليومية وما أنجزه من أنشطة واختبارات وتكليفات، بحيث يكون بمثابة دراسة طولية تتبعيه ويقدم رؤية واضحة لأداء التلميذ في مادة العلوم طوال الفصل الدراسي أو السنة الدراسية للتعرف على نقاط القوة والضعف لديه.
- تقويم نهائي بعد الانتهاء من تنفيذ التصميم أو النموذج بناء على معايير مسبقة يتم الاتفاق عليها قبل التنفيذ حتى يراعى التلاميذ هذه المعايير عند التصميم.
- الإجابة على الأسئلة الاستقصائية المختلفة الموجودة في موضوعات المنهج المطور في ضوء الحالات التالية:

أ. بداية الحصة: لمعرفة ما لدى التلاميذ من معلومات وخبرات سابقة ذات صلة بما يتم تعلمه (تقويم المبدئي).

ب.أثناء عرض المحتوى العلمي: لملاحظة أداء وسلوكيات التلاميذ في مواقف التعلم المختلفة، وأيضاً تتبع النمو لدى المتعلم في جوانب التعلم المختلفة سواء (المعرفي، المهارى، الوجداني) لتقديم تغذية راجعة مستمرة لأداءات التلاميذ لتجنب تكون أي مفاهيم أو فهم خاطئ (التقويم التكويني).

ج. في نهاية الدرس أو الوحدة (التقويم النهائي): لمعرفة مدى تحقيق التلاميذ توقعات الأداء في كل درس من دروس المنهج المطور وقد تم قياس ذلك من خلال التطبيق البعدي لاختباري (المفاهيم العلمية المحورية-مهارات الاستقصاء العلمي).

صلاحية المنهج المطور:

بعد إعداد منهج العلوم المطور للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS، تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين ممن لهم خبرة في مجال المعايير وخبراء المناهج وطرق التدريس وبعض موجهي العلوم لإبداء آرائهم فيه ، وبعد إجراء تعديلات السادة المحكمين على المنهج المطور للصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية في ضوء الجيل التالي لمعايير العلوم NGSS أصبح المنهج المطور في صورته النهائية.

إجراءات البحث (أدواته وخطواته الميدانية)

أولا:/إعداد دليل المعلم لتدريس وحدة الماء لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي:

تم إعداد دليل المعلم لكي يكون مرجعا يستفيد منه المعلم أثناء تدريس كل وحدة، ولا يعتبر هذا الدليل قيدا على المعلم لإتباع كل ما يرد فيه، ولكنه موجها ومرشدا له أثناء عملية التعلم.

ثانيا:/إعداد كتاب التلميذ

تم إعداد دليل للتلميذ في وحدة الماء والمصاغة في ضوء الممارسات العلمية والهندسية ليساهم في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي وهذا هو الهدف العام من إعداد هذا الدليل.

ثالثا إعداد أداة البحث:

تطلب البحث الحالي إعداد الفهم العميق، ولقد اتبع الباحث الخطوات التالية عند إعداد اختبار مهارات الفهم العميق للصف الثالث الإعدادي:

اولاً اختبار الفهم العميق

أ- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار الي التعرف علي اثر المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية في تنمية الفهم العميق لدي طلاب الصف الثالث الاعدادي

ب- تحديد أبعاد اختبار الفهم العميق في ضوء ما يلي :

- لتحديد أبعاد المقياس تم الاطلاع علي بعض الدراسات مثل اماني معمر (2019) السيد حسانين (2019) ايمان بدران (2018) سحر عبدالكريم (2017) سوزان حسين (2017) التي تناولت الفهم العميق
- بعض اختبارات الفهم العميق التي قدمتها الدراسات السابقة .
- الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الشاملة التي تضمنها الجيل التالي لمعايير تعليم العلوم
- فحص التصور المطور لمحتوي منهج العلوم في ضوء الممارسات العلمية والهندسية وتحديد اهم أبعاد الفهم العميق التي يمكن تنميتها من خلاله

وبناء علي ذلك حددت أبعاد اختبار الفهم العميق فى الآتي:

1. اختبار التفكير التوليدي وأبعاده (مهارة الطلاقة , مهارة المرونة , مهارة التنبؤ)
2. اختبار طرح الأسئلة .
3. اختبار التفسيرات العلمية .
4. اتخاذ القرار .

ج- صياغة مفردات الاختبار

قام الباحث بالاطلاع علي بعض اختبارات الفهم العميق (شرين عبد الفتاح2020, اماني معمر 2019, السيد حسانين 2019, ناصر الجهوري 2012 , للاستفادة منها في بناء اختبار الفهم العميق الخاص بالبحث الحالي، وقد تكون السؤال من جزئيين رئيسيين: المقدمةوتكون علي هيئة مشكلة تصاغ في صورة سؤال أو جملة ناقصة أو علاقات بيانية، والبدائل ,التي تعد مشتتات للطلاب وتكون من بينها الاجابة الصحيحة

وتم مراعاة الشروط والقواعد الاتية عند صياغة أسئلة الاختبار :

- تكون مناسبة لمستوي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.
- تكون وثيقة الصلة بتوقعات الأداء المراد تحقيقها من قبل التلاميذ.
- تعكس الأسئلة الخبرات المختلفة التي تم تحصيلها أثناء تدريس الوحدة.
- تصاغ الأسئلة صياغة جيدة ودقيقة خالية من الإبهام والتعقيد اللفظي.
- تكون البدائل متجانسة ومتساوية في الطول لعدم الإيحاء بصحة إحداها أو خطئها.
- ألا تكون العبارة الصحيحة أكثر طولاً من باقي العبارات فتلفت نظر التلاميذ إليها.
- توضع الإجابة الصحيحة في مكان متغير حتى لا يفطن التلميذ إلي أن الإجابة الصحيحة تكون دائماً في مكان معين.
- توزع الإجابات الصحيحة توزيعاً عادلاً بين البدائل (أ – ب – جـ -د).
- عدم استخدام حروف النفي في مقدمة السؤال لتأكيد الجانب الإيجابي من المعرفة بدلاً من جانبها السلبي.
- تكون شاملة لجميع موضوعات الوحدة.

وتكون الاختبار من (35)مفردة موزعة علي (3)دروس, وتم مراعاة الأهمية النسبية للدروس في ضوء المحكات الخاصة بكم المادة العلمية , والزمن اللازم لتدريسها عند إعدادا مفردات الاختبار

وأخذت مفردات الاختبار التسلسل من (1- 2- 3- 4- .....35)بينما أخذت بدائل كل مفردة الحروف (أ- ب-ج-د) بحيث توزع الاستجابات الصحيحة لمفردات الاختبار توزيعا عشوائيا.

اعداد الصورة المبدئية للاختبار

تم بناء الاختبار بحيث يغطى موضوعات الوحدة وقد تم مراعاة الآتي عند بناء الاختبار:

- التوزيع العشوائي لمفردات الاختبار وكذلك الإجابات لكل مفردة من مفردات الاختبار.
- إعداد تعليمات واضحة ومحددة للاختبار؛ حيث تم وضع التعليمات في الصفحة الأولى من ورق الأسئلة التي يتبعها التلميذ عن الإجابة عن مفردات الاختبار وقد روعيّ عند صياغة التعليمات أن تكون بسيطة وواضحة ليتبعها التلميذ عند الإجابة عن مفردات الاختبار، واستخدام أسلوب لغوي مناسب لمستوي تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وتحديد طريقة الإجابة لمفردات الاختبار تحديداً واضحاً ودقيقاً، كما زودت التعليمات بمثال يبين كيفية الإجابة.
- تقسيم الاختبار إلى جزأين: الجزء الأول من الاختبار تتضمن كراسة المفردات، والجزء الثاني من الاختبار تضمن ورقة الإجابة يعلوها البيانات الخاصة بكل تلميذ.

تقدير الدرجات (مفتاح تصحيح الاختبار)

تم تقدير الدرجات بحيث يكون لكل سؤال درجة، على أن يعطى التلميذ درجة واحدة عن الإجابة الصحيحة، وصفر عندما يجيب إجابة خطأ، وهذا يعنى أن الدرجة العظمى للاختبار(35) درجة والصغرى(صفر)درجة وبذلك أصبح اختبار الفهم العميق في صورته النهائية.

حساب صدق الاختبار :

للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه بصورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعات المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء آرائهم فى الاختبار من حيث :

مدي وضوح صياغة تعليمات الاختبار

مدي ملاءمة الصياغة اللفظية للاختبار.

مدي مناسبة الاختبار لقياس ما وضع من أجله.

مدي الصحة العلمية لأسئلة الاختبار

مدي ملاءمة البدائل المقترحة لكل سؤال .

مدي ملاءمة مستوي الاخبار لطلاب الصف الثالث الاعدادي

وقد طالب المحكمون بإجراء بعض التعديلات مثل:

- تغيير بعض الكلمات أو العبارات لتكون أكثر وضوحاً للتلاميذ وأكثر دقة في الصياغة العلمية.
- تعديل بعض البدائل لبعض المفردات وذلك لمراعاة تساوى طول العبارات.
- إعادة صياغة بعض المفردات لزيادة وضوحها وتبسيطها.
- تقليل عدد الأسئلة حتى لا يصاب التلاميذ بالملل من طول أسئلة الاختبار.

التجربة الاستطلاعية لاختبار الفهم العميق :

بعد التأكد من صلاحية الصورة الاولية للاختبار وصدق مفرداته , وذلك في ضوء ما أسفرت عنه نتائج العرض علي المحكمين وبعد إجراء التعديلات المطلوبة , قام الباحث بإجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار علي عينة تكونت من (30) تلميذه بالصف الثالث الاعدادي بمدرسة النجاح بنات الاعدادية غير عينة البحث الاساسية

حساب ثبات الاختبار :

1- تم حساب ثبات درجات الاختبار من خلال استخدام (معادلة كيودر ريتشاردسون الصيغة 21) وقد وجد أن قيمة معامل ثبات الاختبار (0.95) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن استخدامه كأداة ثابتة وصادقة لقياس الفهم العميق.

2- تم حساب ثبات الاختبار باستخدام احدي طرقة (اعادة تطبيق الاختبار) حيث تم تطبيق نفس الصور من الاختبار علي نفس افراد العينة بفاصل زمني اسبوعين وقد تم استخدام برنامج التحليل الاحصائي SPSS ومنه تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين المجموع الكلي للتطبيقين الاول والثاني حيث وجد ان معمل الارتباط (0.96) وهذه النسبة تجعلنا نتطمأن الي صلاحية الاختبار كأداة للقياس

تحديد زمن الاختبار :

تم تقدير الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار بحساب المتوسط الزمني الذي استغرقه جميع التلاميذ في الإجابة عن الاختبار ككل، وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع التلاميذ من الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار (50) دقيقة. وبإضافة (5) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار وبالتالي يصبح الزمن الكلي للإجابة عن الاختبار(55) دقيقة.

ثالثاً-تحديد مدي وضوح معاني وتعليمات الاختبار:

أثناء التجريب الاستطلاعي للاختبار لم يبد التلاميذ أي استفسارات فيما يتعلق بمفردات الاختبار وتعليماته، وقد وجهت تعليمات الاختبار إلى التلاميذ، وروعي أن تكون صياغتها (واضحة، مناسبة لمستوى التلاميذ، بسيطة)، وبالتالي يستطيع التلاميذ فهم كيفية الإجابة عن الاختبار من خلالها، كما زودت التعليمات بمثال يبين كيفية الإجابة.

الصورة النهائية لاختبار الفهم العميق :

بلغ عدد مفردات الاختبار فى صورته النهائية(*) بعد إجراء التعديلات عليه (35) مفردة وتم إعداد كراسة لأسئلة الاختبار تتضمن صفحة خاصة بتعليمات الاختبار وأسئلة الاختبار , وتم إعداد ورقة إجابة منفصلة لسهولة الإجابة والتصحيح واشتملت على بيانات خاصة بالتلميذ (الاسم – المدرسة – الفصل – التاريخ) وتم ترتيب الأسئلة من (1 – 35) كما هو موضح بالجدول رقم (1)

جدول (1)مواصفات اختبار الفهم العميق للصف الثالث الإعدادي

	أبعاد الاختبار	أرقام الأسئلة من	أرقام الأسئلة إلي	عدد الأسئلة	درجة السؤال	الدرجة الكلية
التفكير التوليدي	الطلاقة	1	5	5	1	5
	المرونة	6	11	6	1	6
	التنبؤ	12	16	5	1	5
	فرض الفروض	17	19	3	1	3

المجموع	-	-	19	-	19
طرح الأسئلة	20	26	6	1	6
طبيعة التفسيرات	27	33	7	1	7
اتخاذ القرار	33	35	3	1	3
المجموع الكلى	-	-	35	-	35

نتائج البحث (عرضها، تحليلها، ومناقشتها)

عرض ومناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بفاعلية المنهج المطور في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي ويشمل هذا المحور ما يلي:

أ. عرض النتائج المرتبطة بفاعلية المنهج المطور في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي:

تم تطبيق اختبار الفهم العميق قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث واتباع ما يلي:

1. حساب المتوسط والانحراف المعياري لدرجات اختبار الفهم العميق في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار بمهاراته المختلفة ومنه تم حساب قيم اختبار(ت) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق للمجموعات المرتبطة T.test paired sample باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول(2) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم " ت " ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار الفهم العميق ن= 30

مهارات الاختبار	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (ت)*	قيمة الدلالة
		م1	ع1	م2	ع2		
الطلاقة	5	2.733	0.583	4.100	1.02	6.458	
المرونة	6	2.966	0.556	4.300	0.876	7.616	0.01>
التنبؤ	5	2.166	0.379	4.133	0.937	9.810	0.01>
فرض الفروض	3	1.133	0.345	1.950	0.442	7.718	0.01>
طرح الأسئلة	6	2.466	0.507	4.1000	1.02	7.718	0.01>
التفسيرات العلمية	7	2.467	0.507	5.000	0.742	7.807	0.01>
اتخاذ القرار	3	1.267	0.520	1.916	0.296	6.040	0.01>
المجموع	35	15.198	1.887	25.499	2.44	18.012	0.01>

قيمة (ت) دالة عمد مستوي 0.01

وباستقراء نتائج الجدول: (2) يتضح ما يلي أن متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لاختبار تنمية مهارات الفهم العميق ككل بلغ (15.198)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق البعدي (25.499)، بينما بلغت قيمة (ت) الكلية (18.012) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يعني وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في

التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تنمية الفهم العميق لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.

كما تضمن اختبار الفهم العميق سبعة مهارات فرعية في (الطلاقة، المرونة، التنبؤ، فرض الفروض، طرح الأسئلة، التفسيرات العلمية، اتخاذ القرار) والتي أمكن عرض نتائجها كالآتي:

بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة الطلاقة (2.733)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (4.100)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (6.458) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة الطلاقة لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.

- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة المرونة (2.966)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (4.300)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (7.616) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة المرونة لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.
- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة التنبؤ (2.166)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (4.133)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (9.810) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة التنبؤ لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.
- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة فرض الفروض(1.133)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (1.950)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (7.718) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة فرض الفروض لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.
- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة طرح الأسئلة (2.466)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (4.100)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (7.718) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة طرح الأسئلة لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.
- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة إعطاء التفسيرات العلمية (2.466)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (4.100)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (7718) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة إعطاء التفسيرات لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.
- بلغ متوسط درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لمهارة اتخاذ القرار (1.267)، في حين بلغ متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي (1.916)، كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة

(6.040) حيث بلغت قيمة الدلالة (0.000) وهو أقل من (0.01)، مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة البحث في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لمهارة اتخاذ القرار لصالح المتوسط الحسابي الأعلى وهو التطبيق البعدي.

وفى ضوء النتائج السابقة يتم رفض الفرض الصفري الاول للبحث وقبول الفرض البديل والذ ينص علي -وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة الدراسة في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

2-حساب حجم تأثير المنهج المطور في تنمية الفهم العميق على مجموعة البحث:

لحساب حجم تأثير المنهج المطور في تنمية مهارات الفهم *العميق حساب* قيمة مربع ايتا (ή2)، والجدول (5) يوضح النتائج الخاصة بذلك.

جدول(3) مستويات حجم التأثير وفقاً لقوة العلاقة بين المتغيرين والفرق المعياري بين المتوسطات

قوة العلاقة بين المتغيرين	تفسير القيمة	
	القيمة	حجم التأثير
مربع ايتا ($ή^2$)	0.01	صغير
	0.06	متوسط
	0.14	كبير

جدول(4) مستويات حجم التأثير وفقاً لقوة العلاقة بين المتغيرين والفرق المعياري بين المتوسطات

الفرق المعياري بين المتوسطات	تفسير القيمة	
	القيمة	حجم التأثير
(d)	0.2	صغير
	0.5	متوسط
	0.8	كبير

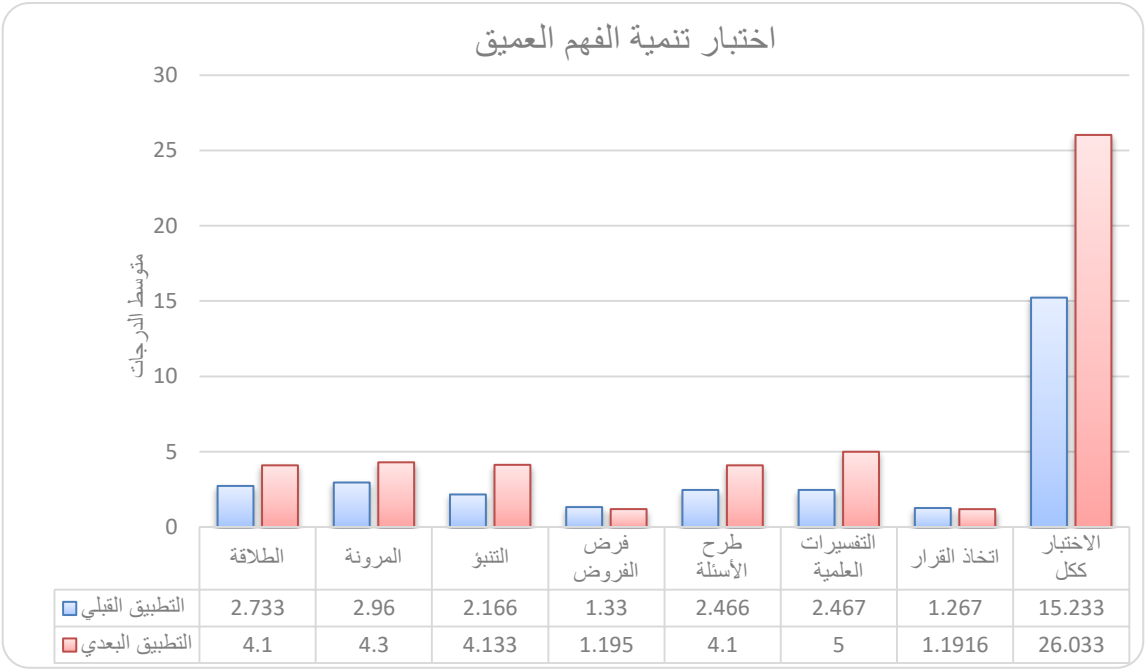
جدول(5) مقدار حجم التأثير للمنهج المطور في تنمية الفهم العميق

المتغير المستقل	مهارات الفهم العميق	قيمة (t)	قيمة η2	قيمة d
المنهج المقترح	مهارة الطلاقة	6.458	**0.589**	**1.17**
	مهارة المرونة	7.616	**0.662**	**1.39**
	مهارة التنبؤ	9.810	**0.768**	**1.79**
	مهارة فرض الفروض	7.718	**0.672**	**1.40**
	مهارة طرح الأسئلة	7.718	**0.672**	**1.40**
	مهارة التفسيرات العلمية	7.600	**0.677**	**1.38**
	مهارة اتخاذ القرار	6.040	**0557**	**1.10**
	الاختبار ككل	18.012	**0.917**	**3.28**

وباستقراء النتائج الواردة بالجدول: 5 يتضح أن قيم((η2) المرتبطة بحجم تأثير المتغير المستقل (المنهج المطور) على مهارات الفهم العميق الفرعية على حده، واختبار الفهم العميق ككل جاءت مرتفعة؛ حيث بلغت بالنسبة لمستوى لمهارة الطلاقة لـه (0.589)، في حين بلغت بالنسبة لمهارة المرونة (0.662)، وبالنسبة للتنبؤ(0.768)، وبلغت بالنسبة لمهارة فرض الفروض لـه (0.672)، وبلغت بالنسبة لمهارة طرح الأسئلة (0.672)، وبالنسبة للتفسيرات العلمية (0.677)، وبالنسبة لمهارة اتخاذ القرار بلغت (0.557)، أما بالنسبة للاختبار ككل فقد بلغ(0.917).

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث ونصه" " ما أثر المنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية في تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويوضح الرسم البياني التالي حجم الفروق بين المتوسطات ومقدار التغير الذي حدث بعد تطبيق احدى وحدات المنهج المطور (وحدة الماء) وفق الممارسات العلمية والهندسية في الاختبار ككل وفي المهارات الفرعية (الطلاقة، المرونة، التنبؤ، فرض الفروض، طرح الأسئلة، التفسيرات العلمية، اتخاذ القرار)



شكل1: متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيقين (القبلي -البعدي) لاختبار الفهم العميق

تفسير ومناقشة النتائج المرتبطة باثر وحدة من المنهج المطور في تنمية الفهم العميق لدي تلاميذ الصف الثالث الاعدادي

1- وبناءً على ما سبق، وفي ضوء ما أشارت إليه النتائج المعروضة بالجداول السابقة اتضح الآتي:

-وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ مجموعة الدراسة في كلا التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الفهم العميق ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي.

-مقدار حجم التأثير المرتبط بقيمة (ή2) أعلى من (0.14)، مما يشير لوجود حجم أثر كبير للمنهج المطور وفقا للممارسات العلمية والهندسية.

هذه النتيجة ترجع إلى:

- الممارسات العلمية والهندسية الشاملة التي ينفذها الطلاب بشكل جماعي تساعد علي التقليل من مستوي تجرد المفهوم لدي الطالب وبالتالي تحقق فهم اعمق له.

- طرح الأسئلة حول المعرفة السابقة المتعلقة بالمفاهيم يشير لدي الطالب العديد من التساؤلات والاستفسارات مما يسهم في تنمية جوانب الفهم العميق لديهم.
- تركيز المنهج علي عدد قليل من المفاهيم العلمية والافكار المحورية وتجنب السطحية لعدد كبير من الموضوعات ولسماح لمزيد من الوقت للمتعلمين لاستكشاف كل فكرة بمزيد من العمق وغيرها من الممارسات العلمية والهندسية مما يسهل الفهم العميق للمفاهيم العلمية المتضمنة بالأفكار المحورية
- تصميم الطالب لنماذج وعروض باستخدام الكمبيوتر يساعده علي تحليل المفاهيم المركبة الي عناصرها الأساسية وبالتالي تحقق فهم اعمق للمفهوم .
- تركيز المنهج علي اتاحة الفرصة لتلاميذ للقيام بالممارسات العلمية والهندسية بدءا من طرح الاسئلة وتحديد المشكلات وتطوير واستخدام النماذج , والقيام بالاستقصاءات والتحقيقات العلمية , واستخدام الرياضيات والتفكير الحاسوبي , وبناء التفسيرات وتصميم الحلول ونقل المعلومات قد ساهم في نمو المفاهيم بصورة جيدة وذلك لان الممارسات تعطي فرصة للتلاميذ لاستكشاف كل مفهوم بمزيد من العمق من خلال تنفيذ الانشطة المختلفة إجراء التجارب والتواصل للاستنتاجات والتفسيرات العلمية بأنفسهم كل ذلك سهل وصول المتعلم للفهم العميق
- فكرة دمج الأبعاد الثلاثة للمعايير (ممارسات , مفاهيم مشتركة , أفكار محورية) تعطي فرصة للمتعلم لاكتساب خبرات متنوعة تتيح له تطبيق المفهوم في مواقف جديدة مما يساعد علي نمو وتطوير المفهوم لدي المتعلم خصوصا في مستوي تطبيق المفهوم
- ممارسة التلاميذ للأنشطة الاستكشافية والاستقصائية المختلفة من خلال المنهج المطور وتنوع الوسائل التعليمية
- اثناء جلسات الاستقصاء تتوافر للطالب بيئة تعليمية تعتمد علي المناقشة والتحليل والاستكشاف مما يساعدهم علي تقديم وصف مقنن للظواهر وحلول جذرية للمشكلات العلمية المتضمنة بالوحدة.
- التنوع في اساليب واستراتيجيات التدريس التي استخدمت في تدريس المنهج المطور أسهم في تنمية جوانب الفهم العميق
- تمركز الانشطة حول الطالب وتحمل المسئولية في ايجاد حلول للمشكلات المتضمنة الوحدة جعل الطالب اكثر العناصر دراية ومعرفة وفهما لمحتوي المشكلة .
- تخطيط الطلاب بأنفسهم للاستقصاءات العلمية للوصول الي حل للمشكلات المطروحة , والتي قد تتطلب إنشاء تصميمات لنماذج هندسية تساعد في ايجاد حل أدق للمشكلة , وقد يتطلب ذلك التفكير بشكل رقمي من خلال الاستعانة بالحاسوب لتنفيذ تمثيلات بيانية وجداول ,من العوامل التي قد تكون ساعدت علي نمو جوانب الفهم العميق لدي الطلاب
- تقديم المشكلات والأسئلة للطلاب إلكترونيا , له دور في تنمية مناخ يتناسب وتحقيق فهم أعمق للمفاهيم .
- التعامل مع التلاميذ بصورة لائقة والقرب منهم والإجابة علي كل استفساراتهم مع ضرورة أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية .
- التقويم المستمر لأداء التلاميذ من قبل المعلم بعد اجراءهم للممارسات العلمية والهندسية من خلال الانشطة الاستقصائية المختلفة وتقويم ما توصلوا من معلومات واستنتاجات وتفسيرات علمية وتصميمهم للنماذج المختلفة كل ذلك اتاح الفرصة للتلاميذ بالكشف المستمر عن أخطائهم من قبل المعلم مما يسهل عليهم الوصول للفهم العميق .

-مناقشة النتائج المرتبطة المرتبطة بأثر وحدة من المنهج المطور في تنمية الفهم العميق لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

في ضوء ما سبق من نتائج مرتبطة بالمنهج المطور في ضوء الممارسات العلمية والهندسية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، فقد اتفقت نتائج هذا البحث مع ما توصلت إليه دراسات عديدة من فاعلية بعض البرامج ومناهج العلوم المطورة في ضوء المعايير والممارسات لتنمية الفهم العميق مثل دراسة احمد شومان (2018) التي توصلت فاعلية تطوير منهج الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير علوم الجيل القادم NGSS لتنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدي طلاب المرحلة الثانوية، دعاء اسماعيل (2018) .والتي توصلت الي فاعلية وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية فهم الافكار الاساسية وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية لدي طلاب الصف الاول الثانوي، دراسة سحر عبدالكريم (2017) فاعلية برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل التالي لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدي معلمي العلوم في المرحلة الابتدائي، دراسة شرين عبد الفتاح (2020) التي توصلت الي فاعلية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم علي السياق في تنمية الفهم العميق وانتقال اثر التعلم في العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، دراسة السيد حسانين (2019) والتي توصلت الي فاعلية برنامج قائم علي المعمل الافتراض لتنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية، دراسة ايمان بدران (2018) التي توصلت الي فاعلية استراتيجية POEE تنبأ- لاحظ- اشرح – استكشف " في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الاعدادي، دراسة (King C., 2016) التي توصلت لنجاح برنامج عن علوم الارض لمعلمي العلوم ونمو الفهم العميق لدي طلاب هؤلاء المعلمين، دراسة (احمد عوض, 2012) التي توصلت الي فعالية الوحدة المطورة في ضوء أنموذج التصميم العكسي في تنمية أبعاد الفهم العميق المحدد.

المراجع

أولاً / المراجع العربية

- ابتسام عبد الله خلاف (2016). فاعلية استراتيجية قائمة علي تدريس العلوم من اجل تحقيق الفهم العميق وتنمية عادات العقل لدي طلاب الصف العاشر الاساسي في مديرية جنوب الخليل (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القدس.
- إبراهيم احمد بهلول (2004). اتجاهات حديثة في استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم القراءة , الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة , مجلة القراءة والمعرفة , العدد(30),يناير.
- إبراهيم عبد العزيز البعلي, مدحت محم حسن صالح (2011). فاعلية استراتيجية مقترحة لتنمية بعض أبعاد الفهم العميق والتحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدي طلاب الصف الاول الثانوي بالمملكة العربية السعودية , دراسات في المناهج وطرق التدريس , الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس , ع (176) , كلية التربية , 141-181.
- أحمد النجدي ، ومني عبد الهادي، وعلي راشد (2005).اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية , القاهرة, دار الفكر العربي.
- أحمد محمد شومان (2018). تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير علوم الجيل التالي وفعاليته في تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدي طلاب المرحلة الثانوية . رسالة دكتوراه , كلية التربية جامعة المنصورة.
- أماني مرزوق معمر (2019). أثر استخدام المحطات العلمية في تنمية مهارات الفهم العميق في مادة العلوم الحياتية لدي طالبات الصف العاشر , رسالة ماجستير غير منشورة . الجامعة الاسلامية غزة.
- أمل الموني , غاري رواقه (2016). اعتماد الجيل الجديد من معايير العلوم لتصميم محتوي في الوراثة .لطلبة الصف الثامن في الاردن. المجلة الاردنية في العلوم التربوية , 12(4),455-467.
- أمل الموني , غازي رواقه (2018). الجيل الجديد من معايير تدريس العلوم وامكانية تبنيها في بناء نظام تدريس للعلوم في الاردن في ضوء اراء المتخصصين .مجلة دراسات العلوم التربوية ,45,387-399.
- آيات صالح حسن (2018). هدفت الي استقصاء أثر استخدام استراتيجية REACT القائمة علي مدخل السياق في تنمية انتقال أثر التعلم والفهم العميق والكفاءة الذاتية الاكاديمية في مادة الاحياء لطلاب المرحلة الثانوية.
- ايمان بدران أحمد (2018).هدفت الي فاعلية استراتيجية POEE تنبأ- لاحظ- اشرح – استكشف " في تنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية . **مجلة البحث العلمي في التربية** : جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية , 9 (16) , 213 – 241.
- بدرية سعد ابوحاصل , سهام عبد الرحمن الاسمري (2018). تقويم محتوي منهج الاحياء للمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية مجلة جامعة بيشة للعلوم الانسانية والتربوية ,(1), 163- 208 .
- بدرية محمد حسانين (2016). معايير العلوم للجيل القادم , **المجلة التربوية , كلية التربية جامعة سوهاج** , ج46,398-439.

- تفيدة سيد احمد غانم (2016) . اتجاهات مستقبلية في تطوير مناهج العلوم البيولوجية في ضوء الخبرة الامريكية , المؤتمر الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية , مناهج العلوم بين المصرية والعالمية , مركز الشيخ صالح كامل جامعة الازهر ,1-15.
- جابر عبد الحميد (2003) **الذكاءات المتعددة والفهم :تنمية وتعميق،** القاهرة، دار الفكر العربي.
- حلمي احمد الوكيل , محمد أمين المفتي(2011). **أسس بناء المناهج وتنظيماتها**,ط(4) , عمان , دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- حنان حمدي أحمد أبو رية، و عزة محمود حافظ السرجاني(2015). فعالية برنامج تدريسي مقترح في ضوء بعض المشروعات العالمية لتحسين مستوى الفهم العميق وبعض أنماط الذكاءات المتعددة لدى تلميذات الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم. **مجلة كلية التربية** - جامعة طنطا.ع 60 . 259 - 324 .
- دعاء اسماعيل (2018). وحدة مقترحة في الكيمياء الحرارية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية فهم الافكار الاساسية وتطبيق الممارسات العلمية والهندسية لدي طلاب الصف الاول الثانوي . مجلة كلية التربية – جامعة طنطا , 71 (3) , 86- 148 .
- رافدة الحريري (2010).**طرق تدريس بين التقليد والتجديد** ,عمان, دار الفكر العربي.
- رانيا عادل راغب (2020). برنامج تدريبي قائم علي مدخل الإرشاد لتحسين الكفاءة الذاتية في التدريس الاستقصائي لمعلمي العلوم المتمرسين وتقديرهم لمجتمه التعلم المهني . **المجلة المصرية للتربية العلمية** : الجمعية المصرية للتربية العلمية 23 (1) , 21-88.
- سحر محمد عبدالكريم (2017) برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل التالي لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدي معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية . **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** , 87, 21-111.
- سحر محمد عز الدين (2018) . انشطة قائمة علي معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدي طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية . **المجلة المصرية للتربية العلمية** – الجمعية المصرية للتربية العلمية 21(10) , 59- 107 .
- سعود رشدان العضيلة ,(2020). برنامج تدريبي قائم علي معايير الجيل القادم (NGSS) لتطوير الاداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدي طلاب المرحلة المتوسطة . رسالة دكتوراه , جامعة الملك خالد – المملكة العربية السعودية.
- سميرة احمد رواشدة (2018). فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند الي معايير العلوم للجيل القادم في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الاردن . رسالة دكتوراه , كلية الدراسات العليا , جامعة العلوم الاسلامية العالمية.
- سناء محمد أبو عاذره(2019) . واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم . مجلة جامعة ام القري للعلوم التربوية والنفسية , 10(2) , 100-134.
- سوزان سراج حسين (2017). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل والفهم العميق في مادة العلوم لدي تلاميذ الصف الاول الاعدادي . مجلة كلية التربية : جامعة كفر الشيخ.

- السيد ابراهيم حسانين (2019) . برنامج قائم علي المعمل الافتراض لتنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدي تلاميذ المرحلة الاعدادية . **مجلة البحث العلمي في التربية** : جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية , 20 (11) , 489-502.
- شرين عبد الفتاح (2020). فعالية استخدام مدخل الاستقصاء والتعلم القائم علي السياق في تنمية الفهم العميق وانتقال اثر التعلم في العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية . المجلة المصرية للتربية العلمية , 32(1) , 165-213.
- شيري نصحي(2018) .فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدي طلاب المرحلة الثانوية . المجلة المصرية للتربية العلمية ,21(11),193-229
- عادل كريم الخالدي (2019). دراسة تحليلية لكتب العلوم المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير الجيل القادم NGSS . مجلة كلية التربية – جامعة بنها , 30 (118) , 305-335.
- عاصم محمد عمر (2017). تقويم منهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير الجيل القادم . المجلة المصرية للتربية العملية – الجمعية المصرية للتربية العلمية 20(12), 137-182 .
- عايش محمود زيتون (2010). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، الأردن، دار الشروق.
- عبد الله ال كاسي فهد بن هادي حكمي (2018). تقويم منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم . مجلة جامعة بيشة للعلوم الانسانية والتربوية (2),295-326.
- عيد محمد أبو غنيمة التكامل بين نموذج فراير واستراتيجية (أخف- انسخ – قارن) لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الذاتية في العلوم لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، دراسات في المناهج وطرق التدريس: الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ,(237),16-65.
- غازي رواقة , أمل المومني (2016). اعتماد الجيل الجيد من معايير العلوم لتصميم محتوي في الوراثة لطلبة الصف الثامن في الاردن . المجلة الاردنية في العلوم التربوية , 12(4) , 455-467.
- غالب بن عبد الله العتيبي , جبر بن محمد الجبر (2017). مدي تضمين معايير الجيل القادم في وحدة الطاقة بكتب العلوم في المملكة العربية السعودية . مجلة رسالة التربية وعلم النفس , الرياض , (59), 1-16.
- فادي هارون الطورة(2018). تحليل كتاب العلوم الحياتية للصف التاسع الاساسي في الاردن في ضوء معايير العلوم للجيل القادم . رسالة ماجستير , كلية العلوم التربوية – جامعة الحسين بن طلال , الاردن.
- فاطمة بنت حمد الراشدية (2019). اثر تدريس العلوم باستخدام التصميم الهندسي في اكتساب المفاهيم المشتركة ومهارات التصميم الهندسي لدي طالبات الصف التاسع الاساسي . رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة السلطان قابوس عمان.
- فتحي عبد الرحمن جروان (2010). " تعليم التفكير : مفاهيم وتطبيقات " الأردن , دار الكتاب الجامعي .فطومة محمد احمد (2012) . تنمية الفهم العميق والدافعية للإنجاز في مادة العلوم لدي

تلاميذ الصف الاول الاعدادي باستخدام التعلم الاستراتيجي . المجلة المصرية للتربية العلمية : الجمعية المصرية للتربية العلمية , 15 (4) , 159-216.

- فهد حمدان القرني , عاصم محمد عمر(2017) . فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الانشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدي طلاب الصف الاول الثانوي .دراسات في المناهج وطرق التدريس , الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ,(221),110-159.
- كمال عبد الحميد زيتون(2004). تحليل نقدي لمعايير إعداد المعلم التضمنية في المعايير القومية للتعلم بمصر, المؤتمر العلمي السادس عشر: تكوين المعلم, الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس كلية التربية, جامعة عين شمس, المجلد(1), 114-143.
- ماجد العوفي (2020). مدي تضمين مناهج الكيمياء بالمملكة العربية السعودية لمعايير العلوم للجيل القادم . المجلة العربية للنشر العلمي ,(18) , 180-209 .
- محمد عبد الرازق عبد الفتاح (2019) . نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم علي تكامل نصفي المخ لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الذاتية الاكاديمية في العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية . المجلة المصرية للتربية العلمية : الجمعية المصرية للتربية العلمية 22,(12), 207 – 243.
- محمد عبد الهادي حسين (2007) . نظريات الذكاءات المتعددة ونموذج تنمية الموهبة , القاهرة , دار الأفق للنشر.
- محمود طه حسين (2016). نشر نتائج تقرير ورشة عمل اللجنة القومية لمراجعة مناهج العلوم والرياضيات. اليوم السابع . الأحد. 07 فبراير . 03 : 3 م.
- مدحت احمد النمر . (2015) . أزمة بناء مناهج العلوم والرياضيات , ورقة عمل مقدمة في المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس بعنوان " برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز , دار الضيافة , جامعة عين شمس , في الفترة من 12-13 أغسطس : 144-152.
- مرفت حامد هاني , محمد السيد الدمرداش (2015). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدي طلاب المرحلة الثانوية . المجلية المصرية للتربية العلمية : الجمعية المصرية للتربية العلمية , 18(6)89-156.
- مروة محمد الباز (2017) .تطوير منهج الكيمياء للصف الاول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم واثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدي الطلاب . مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد , (22) , 1161- 1206.
- معن بن قاسم الشياب (2018) . مستوي امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم . مجلة جامعة ام القري للعلوم التربوية والنفسية , 10 (2) , 338-366 .
- مني بنت حميد السبيعي (2018) . تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم ورؤية المملكة العربية السعودية 2030 . مجلة كلية التربية – جامعة بنها , 26(115) , 186- 214.
- مها البقمي , ونضال الاحمد (2017) .تحليل محتوي كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير الجيل القادم (NGSS) المجلة الاردنية في العلوم التربوية 13(3),309-32.

- مها بنت فراج عائض البقمي.(2017) . نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم(NGSS). مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات .حلقة النقاش الثالثة بعد المائة. الرياض.
- ناصر بن على بن محمد الجهوري (2012) ، ديسمبر. فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي K . W . L . H في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية. ع 32, ج 1.الجزء الثاني.11- 58.
- ناهد عبد الراضي نوبي (2012) : " تعلم الفيزياء والكيمياء – أسس نظرية ونماذج تطبيقية " , رابطة التربويين العرب : سلسلة الكتاب العربي , بنها , مصر.
- نضال بنت شعبان الاحمد, نورة بنت صالح المقبل (2016).احتياجات النمو المهني لمعلمات الاحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الاحياء للجيل القادم NGSS . المجلة التربوية الدولية المتخصصة ,5(9), 246-264.
- نوال علي الربيعان (2007)أثر المدخل المنظومي في تنمية التفكير العلمي والتحصيل وفعالية الذات الاكاديمية في العلوم لدي طالبات المرحلة الثانوية , رسالة دكتوراه , كلية التربية جامعة الرياض.

- هناء عبد العزيز عيسي رانيا عادل سلامة راغب (2017). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم . المجلة المصرية للتربية العلمية – الجمعية المصرية للتربية العلمية , 20(8) , 143-196 .

ثانياً المراجع الأجنبية

- Ader, H ermanj.(2008) phasesand initial steps data analysis . in Ader Herman j: Mellenberbergh, Gideon j: Hand , David j (eds).Advising on research methods :a consultants companion H uizen ,Netherlands : Johannes van Kessel pub 333-356
- Alberts,. (2016): Some Thoughts of a Scientist on Inquiry.
- Retrieved January 16, 2016 from: ehrweb.aaas.org/PDF/InquiryPart1.pdf
- Arnow,. (2015). *Science Curriculum Development with Next Genera tion Standards: Meeting the Needs of In-Service Teachers*. Califor nia State University Monterey Bay.
- Bell,., Bricker,., Tzou,., Lee,., & Van Horne,. 2012. Exploring the Science Framework Engaging learners in scientific practices related to obtaining,
- evaluating, and communicating information. *Science Scope*, 36(3) . 17-22
- Berland,L. & Resier,B.(2009).Making sense of argumentation and explanation, **Science Education**,Vol.93 ,No. 1 ,PP26-55.

- Bowman,L. & Govett,.(2015).Becoming the Change: Critical Evaluation of the Changing Face of Life Science, as Reflected in the NGSS,The Science Educator journal,1-54.
- Bybee ,R.W . 2011, December . Scientific and Engineering Practices in K–12
- Classrooms Understanding A Framework for K–12 Science Education .*Issues*
- *NSTA's,Journals*.
- Cunningham,C. & Kelly, G.(2017). Epistemic Practices of Engineering for Education, *Science Education*, 101(3),486-505.
- Campbell,. 2015, November. *The importance of epistemic framing and practices in the Next Generation Science Standards: Explaining phenomena, solving problems, and modeling as anchoring science practice. Conference Paper. Proceedings of the Korean Association for Science Education (KASE). Busan, South Korea*. Retrieved February 9,2017, fromfile:///C:/Users/DELL/Downloads/Campbell-KASE%20Proceedings.pdf
- Chin, C. & David., E (2000). Learning in science: A Comparison of deep and surface approaches, **Journal of Research in science Teaching**. Vol.37, No.2, pp.109-138.
- Chris , Valerie . Barr .(2011) . Defining Computational Thinking for K – 12' . CSTA Voice .7 (2): 3-4
- Ford, M. (2015). Educational implications of choosing "practice" to describe science in the next generation science standards. Science Education,99(6),1041-1048.
- Haag ,S & Megowan, C. 2015 . Next Generation Science Standards: A National Mixed-Methods Study on Teacher Readiness. *School science and Mathematics*.Vol .115(8). 416 - 426
- Henk,W.R.(2004):Understanding Scientific Understanding **, Research Project**, Avalilable at : http://www.ph.Vu.ni
- Harvard College (2004). Engaging your students in Deeper learning online and on site professional Development for K-12 Schools and Districts, Available at: https://www.pz. harvard.edu.
- Houseal , 2016. Visual Representation of Three Dimensional Learning: Model

- for Understanding the Power of the Framework and the NGSS. Electronic *Journal of Science Education*. Vol. 20. No. 9.1-7.
- Kawasaki,J. (2015). *Examining Teachers' Goals and Classroom Instruc tion Around the Science and Engineering Practices in the NextGeneration Science Standards*, University of California, Los Angeles
- Krajcik, J., Codere, S., & Dahsah, C. (2014). Planning Instruction to Meet
- the Intent of the next generation science standards, **Journal of Science Teacher Education**, Vol. (25), No. (2), 157-175.
- King, (2016): **Geoscience education** chapter 1 fostering deep understanding through the use of geoscience investigations, models and thought experiments: the earth science education unit and earth learning idea, experiences, Springer Intentional Publishing Switzerland.
- Kruse, J., & Wilcox, J. (2017). Building technological literacy with philosophy and nature of technology. *Science and Children*, 54(7), 66- 73.
- Sherry, B .2010 , February 28 . *What is Deep Understanding?*. Learning Zone Mindfully Thinking About Learning. Retrieved February 9, 2017, From https://bsherry.wordpress.com/2010/02/28/what-is-deep-understanding/
- Lee, O., Miller,.. & Januszyk,. 2014. Next Generation Science Standards: All
- Standards, All Students. *Journal of Science Teacher Education*. Vol. 25(2) .223–233
- The Next Generation Science Standards(NGSS). 2013A,April. *APPENDIX E – Progressions Within the Next Generation Science Standards*. 1-8. Retrieved December 30, 2016, from: http://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20E%20-%20Progressions%20within%20NGSS%20-%20052213.pdf
- National Research Council (NRC). 2013. *Next Generation Science Standards For States, by States.* Washington, DC: The National Academies Press
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science educa tion: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, D.C : National Academies Press.
- National Research Council (NRC). 2011. *A framework for K–12 science*
- *education: Practices, crosscutting concepts ,and core ideas*. Washington . DC: National Academies Press

- The Next Generation Science Standards(NGSS). 2013A,April. *APPENDIX E – Progressions Within the Next Generation Science Standards*. 1-8. Retrieved December 30, 2016.
- . Next Generation Science Standards(NGSS). 2016 ,14 September. *NGSS NOW: 9 things you*
- *need to know about the NGSS this month*. Retrieved December 18 ,2016.
- Tedi .(2003)Teaching and Learning Support ,Teaching and Educational Development Institute (TEDI) .Available
- The Next Generation Science Standards. 2014. *Standards Background: Research and Reports* Retrieved November 2, 2016..
- Next Generation Science Standards. 2013E. *Development Process*. Retrieved November 14, 2016 ,from http://www.nextgenscience.org/development process
- The Next Generation Science Standards. 2013G,June. *The Next Generation Science Standards Executive Summary.1-3*. Retrieved January 1, 2017 .
- NGSS Lead States .2013. *Next Generation Science Standards: For states, by states*
- .Washington . DC: The National Academies Press.
- Osborne, J., Rafanelli, S., & Kind, P. (2018). Toward a more coherent
- model for science education than the crosscutting concepts of the next generation science standards: The affordances of styles of rea- soning. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 962-981.
- Pruitt,. 2014 . The next generation science standards: The features and challenges. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 145–156
- Poorter ,J .D., Lange ,J, D ., Devoldere,L., Landeghem,J.V.,&Strubbe,K(2016).Deep Understanding Of Electromagnetsm Using Cross cutting Concpts .physics Concepts >physics Education. Vo .52 (1).
- Rillero, P. (2016): "Deep conceptual learning in science and Mathematics Perspective of Teachers and Adminstrators" **Electronic Journal of Science Education,** 20 (2), 14-31.
- Rowland , R.Z . 2014. *Effects Of Incorporating Selected Next Generation*
- *Science Standard Practices On Student Motivation And Understanding Of*

- *Biology Content* . Master of Science in Science Education . Montana Stat University. Bozeman, Montana
- Rodriguez, A.(2015). What about a dimension of engagement, equity, and
- diversity practices? A critique of the next generation science stand-
- ards. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 1031-1051.
- Wing ,J .(2006) .Computational thinking Communications of the ACM,49(3).33-36.

Engineering Practices and its impact on Developing Deep Understanding skills for Preparatory School students

Mohammed Abd Elmawgoud Ali Khalifa
PhD researcher- Curricula and Teaching Methods of Science Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu-Ain Shams University - Egypt
mohamedkhalifa15@yahoo.com

Prof. Mona Abdul Sabour Mohammed
Professor of Curricula and Teaching Methods
Faculty of Women for Arts, Sciences and Education- Ain Shams University

Prof. Sahar Mohammed Abdul Karim
Assistant Professor of Curricula and Teaching Methods
Faculty of Women for Arts, Sciences and Education- Ain Shams University

Dr. Ayat Hassan Saleh
Doctor of Curricula and Teaching Methods
Faculty of Women for Arts, Sciences and Edu- Ain Shams University

Abstract:

The objective of the current research is to develop a Curriculum in the light of Science and Engineering Practices to develop deep understanding skills for Preparatory School Students. To this end, we have prepared experimental treatment materials including the proposed developed curriculum in the light of science and engineering practices, and a measuring tool (scale) that includes the Deep understanding skills test and academic self-efficacy scale. The research used both the analytical descriptive and experimental approaches in its one group-quasi-experimental design. The results showed: A statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) level between research group students' scores mean in both pre and post-application for the Deep understanding skills test in favor of post-application.A statistically significant difference at ($\alpha \leq 0.05$) level between research group students' scores mean in both pre and post-application for the academic self-efficacy scale in favor of the post-application.

Key words: Science and Engineering Practices-Deep understanding-Academic self-efficacy