برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض الكفايات التدريسية لدي معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي

إعداد

أ/ دينا منير جورج كوكب

مدرس أول علوم

إشراف

أ.د/ على محي الدين راشد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

م.د/ مينا عبد المسيح حنا

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص البحث:

استهدف هذا البحث تصميم برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الكفايات التدريسية لدي معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وقد اتبعت الباحثة في هذا البحث كلاً من المنهج الوصفي وذلك في الجزء الخاص بالدراسة النظرية لمحوري البحث وهما معايير العلوم للجيل القادم، والكفايات التدريسية، وفي أثناء إعداد أداة البحث، كما تم اتباع المنهج التجريبي وذلك في الجزء الخاص بالجانب التطبيقي للبحث القائم على مجموعة تجريبية واحدة لتطبيق تجربة البحث.

وتكونت عينة البحث من 25 معلماً للعلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وقد تم تطبيق أداة البحث بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية قبليًا لتحديد المستوي القبلي لعينة البحث في أدائهم للكفايات التدريسية، وبعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج تم تطبيق الأداة بعديًا بهدف تعرف الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لأداة البحث، وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات معلمي العلوم في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لصالح متوسط درجات التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية:

البرنامج التدريبي – معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) – الكفايات التدريسية – معلمي العلوم – مرحلة التعليم الأساسي.

Abstract:

This research aimed to design a training program on science standards for the next generation in front of the main scholars of science teachers in the basic education journey. The researcher in this research followed a completely descriptive formation, and that in the part of the study continues for the two axes of the dual research science standards for the next generation, and teaching competencies. During the preparation of the research tool, the experimental model was also followed in the part related to the applied aspect to search for one experimental group to implement the research experiment.

The research sample consisted of 25 science teachers in the basic education stage. The research tool Teaching Competencies Observation Card was applied pre-tested to determine the pre-test level of the research sample in their performance of teaching competencies. After completing the implementation of the program, the tool was applied post-tests with the aim of identifying the differences between the pre- and post-applications of the tool. The research results resulted in a statistically significant difference at the level of (0.01) between the average scores of science teachers in the pre- and post-applications of the teaching competencies observation card in favor of the average scores of the post-application.

Keywords;

Training program - Next Generation Science Standards (NGSS) - Teaching competencies - Science teachers - Basic education.

المقدمة:

تعد مادة العلوم من المواد الدراسية التي يمكن أن تستوعب كل ما هو جديد في عالم المعرفة، كما أنها تخضع باستمرار للتطوير وفقاً لمقتديات العصر الذي نعيش فيه، والذي يتسم بالتغير الهائل في كافة المجالات، وبصفة خاصة في مجالي العلم والتكنولوجيا.

يشهد العالم تقدماً معلوماتياً وتقنياً كبيراً يمثل مجموعة من التحديات المُصاحبة للتغيرات العالمية مما يحتم علي الدول النامية ضرورة السعي لمواكبة الدول المتقدمة، وذلك من خلال تطوير شامل لجميع مؤسساتها التعليمية، فالعلم يسهم في إستمرار الإبتكار والإبداع لحل المشكلات اليومية التي تواجه المجتمع (National Research Council (NRC),2012).

إن تعليم العلوم يعد محور حياة كل المجتمعات، فالعلوم ضرورية لفهم الأحداث الجارية، واختيار التكنولوجيا واستخدامها، وحل المشكلات، والإستمرار في الإختراع وشغل الوظائف في المستقبل، كما وجد مؤخراً إفتقار الأفراد إلي المعارف الأساسية في العلوم والهندسة والتكنولوجيا التي تمكنهم من الإبتكار والإختراع (حسانين،2016).

في ظل هذه التطورات تبرز الحاجة إلي إصلاح الأنظمة التعليمية وتطويرها؛ مما يستوجب الوقوف لمراجعة الماضي وتقييمه؛ للتركيز على ما كان ذو معنى، والعمل على إصلاح أخطاء الماضي، وذلك بتصميم حلول أكثر ملاءمة لتتواءم مع المعطيات والمستجدات التي يفرضها المكان والزمان والإنسان، فلم تعد التربية محصورة في التفكير بمتطلبات وحاجات الإنسان الأساسية بقدر ما هي موجهة للتفكير بتطوير قدراته ومهاراته للتعامل مع متطلبات المستقبل، والعمل على تهيئته لمواجهتها (الصادق، أبو شقير، الأستاذ، 2020).

ومن أهم عناصر العملية التعليمية المعلم كونه يمثل محوراً أساسياً في عملية التغيير والتجديد والبناء، فلم تعد مهمة المعلم مقتصرة على تقديم المعلومات باستخدام الوسائل التقليدية وإنما عليه تعريف المتعلم بأدوات العصر التى توفر له فرص الحصول على المعرفة من مصادرها المختلفة العالمية والإقليمية وكذلك التواصل مع الآخرين وتعد قضية المعلم وتطوير أدائه من القضايا المهمة التي تحظي بإهتمام متزايد من قبل المتخصصين في دول العالم بوجه عام والمهتمين بشؤون التربية والتعليم بوجه خاص (زغير،2020؛ دباب، 2020).

ويشكل التدريب ضرورة ملحة لجميع المهن والوظائف بل أنه يشكل في التعليم ضرورة أكثر نجاحاً، فتدريب أعضاء الهيئة التعليمية يمثل ضرورة أساسية يقتضيها التطور المستمر في مفاهيم التربية وأساليب التعليم، وتوجد دراسة تؤكد ذلك ومنها دراسة

ويت، جروس، لاثام (Witte, Gross, Latham, 2015) التي أكدت علي أهمية تدريب المعلمين من خلال برامج منظمة.

لذا تم تحديث معايير (NSTA) National Science Teachers Association مؤخراً عام 2013م في ضوء متطلبات تعليم العلوم للجيل القادم (NGSS) والتي تعد من أحدث المعايير في التربية العلمية، وذلك لتجديد الرؤية المستقبلية لتعليم العلوم (الاحمد، والمقبل، 2016)؛ (NGSS,2013).

حيث تهدف معايير العلوم للجيل القادم إلي دمج ثلاثة أبعاد للتعلم بشكل مترابط من بداية مرحلة الحضانة إلي نهاية المرحلة الثانوية وهي: الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المشتركة التي تربط بين فروع العلوم المختلفة، والأفكار الأساسية الخاصة بالعلوم، لمساعدة المتعلمين للتمكن من فهم أعمق للمحتوي ومحاولة التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة لحل المشكلات العلمية، وإعدادهم ليكونوا مواطنين منتجين في المجتمع (Campbell, 2015)، (Brownstein & Horvath, 2016, 45).

كما إتجهت دراسة شيرنوف، سينها، بريسلير، وشولتز (Schultz, 2017 Shernoff, Sinha, Bressler,)نحو الكشف عن درجة فهم معلم العلوم لNGSS حيث هدفت إلي تقييم فهم المناهج والتعليم المتوافق مع معايير العلوم للجيل القادم.

فإن هذه الدراسة قامت بتطوير برنامج مستند إلي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) التي تسهم في تنمية الممارسات العلمية وإثراء خبرات المعلمين وبالتالي تنمية كفايات الأداء التدريسي لمعلمي العلوم.

تعد الكفايات من الاتجاهات السائدة في برامج إعداد المعلمين فهي تصف الحد الأدنى للأداء، فعندما يصل الفرد إلي حد الكفاية فهذا يعني أنه قد وصل إلي الحد الأدني من المهارة التي تساعد علي أداء العمل (راشد، 2005).

وفي هذا البحث سعت الباحثة إلي تصميم برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

الإحساس بالمشكلة: Feeling the problem

تم الإحساس بالمشكلة من خلال:

1- الدراسات السابقة:

هناك العديد من الدراسات التي تناولت متغيرات البحث وفيما يلي بيان ذلك:

– أشار التقرير الذي نشرته الرابطة الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) إلي أهمية دور المعلمين والمسؤولية التي تقع علي عاتقهم في فهم هذه المعايير وتطبيقها في ممارستهم التدريسية ليتسني لهم تطبيق رؤية معايير الجيل القادم (NGSS) في الميدان NRC,2012 وإيمانا بالدور الذي يقوم به المعلم في تضمين ما دعت اليه المعايير الجديدة في تدريس العلوم، تتبلور مشكلة البحث من حيث خلفيتها وأهميتها التربوية محلياً وعالمياً وواقع المعلم الحالي وما يتوقع منه القيام به لكي يواكب التطورات العلمية والتربوية وأهم ما جاءت به معايير العلوم للجيل القادم بحيث تتحقق رؤية هذه المعايير في إيجاد جيل قادر علي التعامل مع تحديات القرن الواحد والعشرين.

ومن هذه الدراسات السابقة ما يلي:

– هدفت دراسة ريدنغ (Redding,2016) إلي التعرف علاقة الكفايات بالتعلم الشخصي من خلال عرض التعليم القائم علي الكفايات وأشارت إلي أن التعليم القائم علي الكفايات يركز إهتمامات الطلاب وتطلعاتهم والمشاركة في تصميم التعلم.

– العتيبي (2017) مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية.

2– خبرة الباحثة:

تم ملاحظة عدد 7 من معلمي مادة العلوم وفقاً لبطاقة ملاحظة خاصة بمشرف المادة بحكم وظيفة الباحثة كمشرفة ومُعلمة لمادة العلوم بمدارس إلياس كولدج للغات التابعة لإدارة حلوان التعليمية بمحافظة القاهرة، والعمل بالمهنة لمدة تزيد عن عشر سنوات، حيث وجدت ما يلي عند ملاحظة المعلمين وتحليل محتوي خطط الدروس المثبتة في كشكول التحضير لديهم، أن:

1– بعض المعلمين يكتبون في كشاكيل تحضيرهم استراتيجيات مثل العصف الذهني والتعلم التعاوني ولكنهم في الواقع لا يستخدمون تلك الاستراتيجيات في شرحهم للدرس.

2– معلم يشرح درس عن تلوث المياه ولا يسمح للطلاب بالمشاركة الفعالة في الدرس بالرغم من أن الدرس إذا تم شرحه باستراتيجية التعلم القائم علي المشكلات قد يصبح أكثر فاعلية.

ومن خلال ما سبق يتضح أن المعلم يعتمد فقط علي طريقة الإلقاء ويغفل باستراتيجيات التدريس الحديثة ويُدرس بالطريقة المعتادة التي لاتتناسب مع مقتضيات العصر.

3– الدراسة الإستطلاعية:

تم عمل مقابلة مع عدد10 من معلمي علوم التعليم الأساسي وكان من بينهم معلمة تزيد خبرتها عن عشر سنوات ومعلم أول يزيد خبرته عن عشرون سنة وتم طرح الأسئلة عليهم كالتالي:

أ- إذا قمت بتدريس درس Ecosystem، كيف تقوم بشرحه باستخدام استراتيجيات التدريس المناسبة لكلاً من تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي وتلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ب- ما الوسيلة المناسبة لشرح درس يضم كلاً من Atmosphere, Hydrosphere, Biosphere and Geosphere؟

ج- ما الإستراتيجية المناسبة لشرح درس Levers للصف السادس الإبتدائي ؟

د- ما الإستراتيجية المناسبة لشرح درس Chemical equations and chemical reactions للصف الأول الإعدادي؟

ولاحظت الباحثة أن هناك قصور لديهم في معرفة استراتيجيات التدريس التي يمكن عن طريقها تبسيط المعلومة للتلميذ وسهولة استيعابها، ايضاً لاحظت الباحثة صعوبة في تقديم وعرض المحتوي العلمي.

مشكلة البحث: Problem of the research

مما سبق عرضه، يمكن تحديد مشكلة البحث فى:

وجود قصور في الأداء التدريسي لدي معلمي علوم التعليم الأساسي.

أسئلة البحث: Questions of the research

تسعي الباحثة للإجابة علي السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية البرنامج التدريبي القائم علي معايير NGSS لتنمية كفايات الأداء التدريسي لمعلمي علوم التعليم الأساسي؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما الكفايات التدريسية اللازم توافرها لدي معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي؟

2- ما صورة البرنامج التدريبي القائم على معايير العلوم NGSS لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي؟

أهداف البحث: Aims of the research

هدف البحث الي ما يلي:

1- بناء برنامج تدريبي قائم علي معايير NGSS لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.
2- قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم علي معايير NGSS لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الاساسي.

أهمية البحث: Significance of the research

ترجع أهمية هذا البحث إلي أنه قد يسهم في:

1- تقديم برنامج مقترح قائم علي معايير NGSS لتنمية كفايات الأداء التدريسي لمعلمي علوم التعليم الأساسي.
2- مساعدة مخططي ومطوري برامج إعداد المعلم لتنمية كفايات الأداء التدريسي للمعلم وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS.
3- توجيه إهتمام القائمين علي عملية بناء المناهج وتطويرها إلي أهمية معايير NGSS في الإهتمام بتنمية الأداء التدريسي لمعلمي علوم التعليم الأساسي.
4- إلقاء الضوء علي أهمية معايير NGSS لدي المعلمين في الإهتمام بنواتج التعلم.
5- تصميم البرنامج التدريبي القائم علي معايير NGSS لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

حدود البحث: Delimitations of the research

اقتصر البحث علي الحدود التالية:

أولا: الحدود الموضوعية:

برنامج تدريبي – معايير العلوم NGSS – الكفايات التدريسية لمعلمي علوم التعليم الأساسي.

ثانيا: الحدود زمنية:

تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول لعام 2023/ 2024م.

ثالثا: الحدود المكانية:

تم التطبيق في: ثلاث مدارس تابعة لإدارة حلوان التعليمية – محافظة القاهرة.

منهج البحث: Research methodology

يعتمد هذا البحث علي منهجين من مناهج البحث هما:

أولاً: المنهج الوصفي: وذلك من خلال تنظيم وتحليل الأدبيات والبحوث السابقة المرتبطة بالمحاور العلمية التي يشتمل عليها البحث للمساعدة في إعداد أداة البحث ومواد المعالجة وتحليل النتائج وتفسيرها.

ثانيا المنهج التجريبي: وذلك للتعرف علي فاعلية البرنامج القائم علي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية بعض الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

فرض البحث:Hypothes of the research

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المعلمين (عينة البحث) في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة كفاية الأداء التدريسي لصالح التطبيق البعدي.

أدوات البحث:Tools of the research

أولاً : مواد المعالجة التجريبية:

– برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل القائم (NGSS) لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

– دليل المعلم.

ثانياً: أداة البحث:

– إعداد بطاقة ملاحظة للكفايات التدريسية لمعلمي العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

مجتمع البحث: معلمي علوم التعليم الأساسي التابعين لإدارة حلوان التعليمية.

عينة البحث: تم اختيار ثلاث مدارس بمنطقة حلوان التعليمية للتطبيق عليها وذلك نظراً لقلة عدد معلمي العلوم بالمدرسة الواحدة، وكان عدد إجمالي العينة 25 معلمًا من المدراس السابقة.

الخطوات والاجراءات: Research procedures

حيث يتم استخدام منهجي البحث وفقاً للإجراءات الأتية:

– التصميم التجريبي:

يستخدم هذا البحث التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، حيث يقوم على مجموعة تجريبية واحدة من معلمي علوم التعليم الأساسي.

تناول البرنامج المقترح الأفكار الرئيسة التالية:

معايير العلوم للجيل القادم للمرحلة الأساسية – أبعاد التعلم لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS – الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم وفقا لمعايير العلوم للجيل NGSS.

– الدراسة النظرية لمتغيرات البحث من خلال تناول الأدبيات والدراسات السابقة:

الاطلاع علي الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت كفايات الأداء التدريسي، ومعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

– محتوى البرنامج المقترح: يتضمن البرنامج المقترح مجموعة من الأنشطة، والمعارف، والمهارات، والخبرات، والموضوعات القائمة على معايير العلوم للجيل القادم، والتي تتمثل في الكفايات التدريسية، وتم مراعاة ما يلي: صياغة المحتوى المناسب في ضوء الأهداف المنشودة، التركيز على طرح العديد من الأمثلة المتنوعة، شمولية المحتوى المطلوب لجميع جوانب الخبرة المراد تحقيقها لدى المعلم، التنوع في الأنشطة المختلفة التي تخدم لتحقيق الأهداف المنشودة، التقويم المستمر لأداء المعلمين خلال البرنامج التدريبي.

إعداد أداة البحث :

– إعداد بطاقة ملاحظة للكفايات التدريسية لمعلمي العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) كما يلى:

1– الاطلاع علي الدراسات والبحوث السابقة التي قامت بإعداد بطاقات للملاحظة.

2– تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة.

3– تحديد الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

4– وضع البطاقة في صورتها الأولية.

5– عرض البطاقة علي السادة المحكمين لضبطها والتأكد من الصياغة اللغوية والعلمية السليمة والتأكد من السلامة العلمية.

6– وضع بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين.

الوسائل التعليمية في البرنامج المقترح: استخدمت الباحثة مجموعة من الوسائل والأدوات التي تساعد على تنفيذ الأنشطة؛ مما يحقق الأهداف المنشودة من البرنامج، وتمثلت الوسائل التعليمية فيما يأتي:

– السبورة العادية والذكية، لعرض المواد التعليمية جهاز عرض LCD لعرض بعض المواد التعليمية، فيديوهات متعلقة بالموضوعات التدريبية لمعايير NGSS.

– التطبيق القبلي لأداة البحث علي عينة البحث.

– تطبيق البرنامج التدريبي القائم علي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) القادم لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي علوم التعليم الأساسي.

– التطبيق البعدي لأداة البحث (بطاقة ملاحظة للكفايات التدريسية لمعلمي العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) علي عينة البحث.

– رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً، ثم التوصل الى استخلاص النتائج وتفسيرها ثم مناقشتها.

مصطلحات البحث: Terminology of the research

– البرنامج التدريبي:

يعرف البرنامج التدريبي بأنه عبارة عن مجموعة من الجلسات التدريبية المُعدة والتي تتضمن أهدافاً إجرائية، ووسائل تعليمية، وأنشطة تعليمية، واستراتيجيات وطرق تدريسية، وخطوات تنفيذية لها، وتقويم نهائي لكل جلسة، واستمارة تقييم ذاتي لكل جلسة، حيث تهدف كل جلسة إلي تنمية مهارة من مهارات البحث العلمي للتلاميذ بالمركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا. (السيد، 2018).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مجموعة من التجارب والأنشطة والمخططات التي تهدف الي تنمية معارف المعلم ومهاراته، والعمل علي زيادة مستواه الإنتاجي، كما يفيد التدريب المعلم أثناء الخدمة في تنمية مستواهم الأدائي في التدريس لكي يتناسب مع متطلبات العصر ويواكب التغيرات التكنولوجية التي يشهدها العالم.

– الكفايات: Competencies

الكفايات هي قدرات مكتسبة تسمح بالسلوك والعمل في سياق معين، ويتكون محتواها من معارف ومهارات وقدرات وإتجاهات مندمجة بشكل مركب، كما يقوم الفرد الذي اكتسبها بتوظيفها عن قصد لمواجهة مشكلة ما وحلها في وضعية محدد (راشد، 2005).

ويعرفها (خميس، 2015) بأنها مجموعة القدرات المعرفية والمهارية والوجدانية والشخصية اللازمة للمعلم لكي تمكنه من أداء الوظائف والمهمات المطلوبة منه بنجاح، والتي يمكن ملاحظتها وقياسها.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: مجموعة المعارف والمهارات والإتجاهات والقيم التي تشمل مجموعة مهام معرفية ومهارية ووجدانية تظهر في أداء المعلم وأنشطته وسلوكياته، فالكفاية هي تحقيق الحد الأدني من الأهداف بأقل جهد ووقت وتكاليف، وتقاس بالدرجة التي حصل عليها معلم العلوم أثناء الخدمة في بطاقة الملاحظة المُعدة لذلك.

– معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

ويقصد بها أنها: مجموعة من توقعات الأداء التي تصف ما ينبغي أن يعرفه الطلاب ويكونوا قادرين على القيام به في مجالات العلوم الفيزيائية وعلوم الفضاء والأرض وعلوم الحياة والهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم، وذلك في كل صف دراسي بدءاً من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر. وقد وضعت هذه المعايير لتحسين تعليم العلوم لكل الطلاب وإعدادهم للإلتحاق بالكليات والمهن والمواطنة (حسانين،2016).

ويشير كلاً من سلامة وعيسي (2017) أنها رؤية جديدة للتربية العلمية، تكونت من تكامل الأبعاد الثلاثة؛ وهي: (الممارسة العلمية والهندسية، الأفكار المحورية، المفاهيم المتقاطعة) في مجال علوم الأرض والفضاء.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: معايير جديدة لتعليم العلوم بفاعلية في القرن الحادي والعشرين، تركز على الهندسة والتكنولوجيا، وتشمل معايير محتوى العلوم من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وهي مجموعة من توقعات الأداء المتميز التي يجب أن يحققها الطلاب بنهاية دراستهم لمناهج العلوم.

الإطار النظري والدراسات السابقة للبحث

البرنامج التدريبي والكفايات التدريسية ومعايير العلوم للجيل القادم (NGSS)

المحور الأول:

البرنامج التدريبي:

يعرف البرنامج التدريبي بأنه عبارة عن مجموعة من الجلسات التدريبية المعدة والتي تتضمن أهدافاً إجرائية، ووسائل تعليمية، وأنشطة تعليمية، واستراتيجيات وطرق تدريسية، وخطوات تنفيذية لها، وتقويم نهائي لكل جلسة، واستمارة تقييم ذاتي لكل جلسة، حيث تهدف كل جلسة إلي تنمية مهارة من مهارات البحث العلمي للتلاميذ بالمركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا. (السيد، 2018).

وتؤكد الدراسات والبحوث التربوية (الباز،2006؛ السيد، 2006؛ النجار، 2010) علي أن التدريب الفعال يؤدي إلي النمو الوظيفي للمعلمين، ومن ثم تحسين أدائهم وميولهم وتفاعلاتهم مع الطلاب وبالتالي ينعكس علي أداء ومستوي الطلاب.

ويتضح التنوع في الإتجاهات الحديثة لتدريب المعلمين عامة ومعلمي العلوم خاصة أثناء الخدمة بهدف الرفع من أدائهم، وتطوير معارفهم، ومهاراتهم لتحقيق الأهداف التربوية للعملية التعليمية، وفي هذا البحث تم الإعتماد علي التدريب القائم علي معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

الإطار العام للبرنامج المقترح، ويتناول هذا الإطار:

الرؤية التي إنبثق عنها البرنامج التدريبي: تم تصميم البرنامج التدريبي في ضوء الرؤية الجديدة للتربية العلمية الواردة في الإطار العام للتربية العلمية K-12 FRAMEWORKالتي تسعى للمشاركة الفاعلة للطلبة في الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم المشتركة لتعميق فهمهم للأفكار الأساسية في كافة مجالات العلوم على مدى سنوات الدراسة منذ رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، ودمج الطلبة بأسئلة استقصائية حول العالم وكيفية قيام العلماء والمهندسين بالتحقيق والعثور على إجابات لهذه الأسئلة من خلال خبرات التعلم المقدمة للطلاب، مع إتاحة الفرصة للطلبة لإجراء تحقيقات علمية ومشاريع تصميم هندسية متعلقة بالأفكار الأساسية للتخصص.

تدريب معلم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

وفقاً للتوصية التي أشار إليها خبراء التربية العلمية في الإطار العام للتربية العلمية (National Research Council, 2012) ، بضرورة الإسراع في تدريب المعلمين والإهتمام بأدوارهم المختلفة مما يتطلب إعادة النظر في الدورات وبرامج إعداد معلم العلوم وتطويره مهنيًا لتأهيله لتوظيف تلك المعايير وتمكينه من استخدام طرق واستراتيجيات حديثة ومداخل جديدة تساعد علي التعلم النشط والمشاركة الفعالة.

وبالإشارة إلى الدراسات التي تناولت معايير العلوم للجيل القادم، فقد جاءت معظمها لتحليل محتوى مناهج العلوم في ضوء تلك المعايير، كدراسة الأحمد والبقمي (2017)، الربيعان وآل حمامة (2017)، العتيبي وجبر (2017)، والتي توصلت نتائجها إلى نسبة تضمن متوسطة إلى منخفضة في بعض أبعاد تلك المعايير. وقد اهتمت بعض الدراسات بتقويم المنهج وتطويره وتقديم رؤية مقترحة كدراسة (الباز، 2017)، (عمر، 2017)، عيسى وراغب (2017)، و(المومني، 2017)، أبو حاصل والأسمري (2018).

وفيما يتعلق بالدراسات الخاصة بالمعلم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم فقد كانت نادرة مثل ودراسة ليدرمان وليدرمان (Lederman & Lederman, 2014) ، ودراسة دوشي وبايبي (Dushi & Bybee, 2014) ، دراسة سنيدر، وستيفنسون، وفليك (Sneider, Stephenson & Flick, 2014)، ودراسة برات Pratt (2014)، كما تناولت بعض الدراسات مدي قدرة المعلمين على توظيف الممارسات العلمية والهندسية في ممارستهم الصفية كدراسة كاواساكي (Kawasaki, 2015) ، ودراسة الأحمد ونورة (2016)، ودراسة كابلن (Qalban, 2016).

وقد أشارت دراسة الأحمد والمقبل (2016) بأنه هناك أهمية لتأثير بعض العوامل على إمكانية توظيف المعايير مثل القيادة الإدارية وظروف العمل، إلا أنّ هذه العوامل لا تقارن بأثر المعلم ودوره في العملية التعليمية، وإن آمال المجتمعات كافة معتمدة على المعلم الكفء القادر على أداء مهام المهنة وفق معايير الأداء المطلوبة، وما من شك بأنّ ذلك يتطلب أن يتوفر في المعلم مجموعة من الكفايات المهنية في كافة المجالات، المعرفية والمهارية والشخصية والإجتماعية والإنتاجية (الأحمد والمقبل، 2016).

وتوصلت دراسة جلاجر (Gallagher, 2014) إلى أن المعلمين أكدوا على إحتياجهم للتدريب على ممارسات العلوم والهندسة لتطبيق المعايير.

وانطلاقاً مما سبق وبالتركيز على تطوير أساليب وبيئة تعليم وتعلم محورها الطالب وما يتطلب تحقيق هذا الهدف من تمكين المعلم وتدريبه جيداً وتأهيله مهنياً، بما يحقق تعزيز التعلم الجيد، ظهرت الحاجة إلي تدريب المعلمين وتنمية كفاياتهم التدريسية.

المحور الثاني:

الكفايات التدريسية

أولاً: نشأة وتطور حركة التربية القائمة على الكفايات:

يرتبط موضوع الكفايات بحركة تربوية في مجال التربية للمعلمين نشأت في الولايات المتحدة في عام 1986م سميت بحركة التربية القائمة علي أساس الكفايات، وتعد هذه الحركة من الإتجاهات الحديثة في إعداد المعلمين.

وقد جاءت هذه الحركة كرد فعل علي الأساليب التقليدية التي تشتمل عليها برامج تدريب وإعداد المعلم والتي تؤكد علي الجوانب النظرية والمفهوم التقليدي لتربية المعلمين، الذي مؤداه أن إعداد المعلم قبل الخدمة بالمعلومات والمعارف المتنوعة وإكسابه نوعاً من الخبرة في التدريس من خلال دراسة مقررات تربوية تجعله معلماً قادراً علي تحمل أعباء المهنة ومسؤوليتها، وعلي العكس من هذا المفهوم، فإن تربية المعلمين القائمة علي الكفايات تعتمد علي تحديد الكفايات المرتبطة بأدوار المعلم ومسؤولياته في العملية التعليمية وتشير إلي الكم والنوع للمعارف التي يجب تعلمها والمهارات التي يجب إكتسابها (السائح: 2006)

وتري الباحثة إن برامج تدريب المعلمين التي تهدف إلي تنمية الكفايات التدريسية تعد في غاية الأهمية، كما تزوده بخبرات التعليم والتعلم التي بدورها تؤهله لأن يكون قادراً علي أداء المهام الموكلة إليه كما تزوده بمهارات النمو المهني والشخصي.

ثانياً: أنواع الكفايات التدريسية:

تنقسم الكفاية إلي أربعة أقسام ويمكن تحديدها علي النحو التالي: (أحمد، 2004؛ الأزرق،2000؛ رضوان، 2014)

1- الكفاية المعرفية Congnitive competencies:

تشير إلى المعلومات والعمليات المعرفية والمهارات الفكرية الضرورية لأداء المعلم في شتي المجالات والأنشطة، ويعتمد هذا الجانب على الحقائق والعمليات والنظريات والمعلومات.

2- الكفاية الوجدانية Affective competencies:

وتشير إلي استعدادات المعلم وميوله وإتجاهاته وقيمه ومعتقداته وسلوكه الوجداني وتوضح هذه الكفاية عوامل متعددة مثل حساسية الفرد وثقته بنفسه وإتجاهه نحو الآخرين.

3- الكفاية الأدائية Performance competencies:

وتعتمد هذه الكفاية علي ما تحصله المعلم سابقاً من كفاية معرفية، وتشير إلي الأداءات التي يظهرها المعلم وتتضمن المهارات النفسحركية في ضوء المواد التكنولوجية والمواد المتصلة بالتكوين البدني والحركي.

4- الكفاية الإنتاجية: Consequence competencies

وتشير إلي ما تحصله المعلم من الكفايات السابقة، وينبغي أن تلقي الإهتمام في برامج إعداد المعلم وذلك أن هذه البرامج تعد معلم مؤهل كفء، والكفاية عادة تشير إلي نجاح المتخصص في أداء عمله.

تتعدد أدوار ومهام معلم الصف وسوف يتم عرض بعض المهام والواجبات والكفايات الواجب توفرها في معلم الصف، وفيما يلي أبرز هذه الكفايات والمهام الرئيسة:

أ- كفايات التخطيط وإعداد مذكرات الدروس:

والمقصود بالتخطيط هو مجموعة الطرق والأساليب التي يلجأ إليها المعلم لتحقيق مجموعة من الأهداف والغايات، ومن المهام الرئيسية التي ينبغي أن يقوم بها معلم الصف: التخطيط اليومي، والتخطيط الجيد يتطلب مهارات وكفاءات يجب أن يتقنها معلم الصف حتى يتمكن من **تعميم الخطة الدراسية وهي علي النحو التالي:**

- يتمكن من صياغة أهدافاً سلوكية واضحة ومتنوعة بصورة محددة يمكن ملاحظتها وقياسها.
- يقوم بالتحديد القبلي للمتطلبات الأساسية للتعلم، ويقوم بإعداد خطة يومية قصيرة المدي.
- يخطط لإدارة الوقت في إعداد الخطة الدراسية، قبل وأثناء الحصة الدراسية.
- يختار كلاً من استراتيجيات التدريس المناسبة لشرح الدرس، والوسائل التعليمية المناسبة لتحقيق الهدف، والأنشطة التعليمية المناسبة للدرس.
- يحدد أساليب التقويم المناسبة لقياس مدي تحقق من الأهداف، يحدد الواجب المنزلي المناسب المرتبط بموضوع الدرس.

ب- كفايات إدارة الصف:

والمقصود بإدارة الصف أنها مجموعة الأنشطة التي يستخدمها المعلم لتنمية الأنماط السلوكية المناسبة لدي التلاميذ، وحذف الأنماط غير المناسبة، وتنمية العلاقات الإنسانية الجيدة، وبناء جو اجتماعي إيجابي، وتحقيق نظام اجتماعي فعال ومنتج داخل الصف والمحافظة علي استمراريته.

إن إدارة الصف بفاعلية تسهم إسهاماً كبيراً في تقدم العملية التعليمية وتصنع جواً دراسياً مناسباً لإحداث التعليم الفعال، وحتي يتمكن معلم الصف من إدارة الصف بفاعلية يتطلب منه القيام بالمهام والكفايات التالية:

- يمهد للدرس بطرق مناسبة، ويجذب إنتباه التلاميذ لشرح الدرس، ويهيئ بيئة صفية مناسبة للموقف التعليمي.
- يعزز إستجابات التلاميذ، وأن يطلب ويكلف التلاميذ بما يستطيعون القيام به.

– يحفز ويساعد التلاميذ للمشاركة الفعالة في أثناء شرح الدرس، ويراعي الفروق الفردية بينهم في جميع المواقف.
– يقدم المادة الدراسية بشكل واضح وتسلسل منطقي، ويتيح فرصة للتلاميذ لطرح أسئلتهم.
– يستخدم أساليب مختلفة لإدارة الفصل بغرض تحقيق النظام والإنضباط.

ج– كفاية استخدام الوسائط التعليمية:

والمقصود بها مجموعة الوسائل التعليمية والتكنولوجية التي يمكن استخدامها لتحقيق الأهداف المنشودة، وتعني جميع الطرق والأدوات والأجهزة والتنظيمات المستخدمة في النظام التعليمي بغرض تحقيق أهداف تعليمية محددة.

وليس من المهم أن تتوفر الوسائط التعليمية في المدرسة والصف بل الأهم هو إمتلاك المعلم كفاية استخدامها، ولذا يجب أن تتوفر فيها الشروط التالية:
– يختار الوسيلة المناسبة لعرض الدرس، وتراعي الوسيلة الدقة العلمية في محتواها.
– يستخدم أكثر من وسيلة في شرح الدرس، ويجيد استخدام التكنولوجيا إذا تطلب عرض الدرس ذلك.
– يعرض الوسيلة في الوقت والمكان المناسب لها، وتتميز الوسيلة بسهولة فهمها ووضوحا.
– ينظم السبورة بشكل جيد في أثناء شرح الدرس.

د– كفايات تقويم العملية التعليمية:

وحتي يتمكن معلم الصف من كفاية استخدام عملية التقويم يجب عليه مراعاة الأمور التالية:
– يختار أدوات التقويم التي تتناسب مع أهداف الدرس، وينوع أساليب التقويم وفق تنوع الأهداف.
– يستخدم التقويم (الشخصي، التكويني، الختامي) في أثناء التدريس.
– يناقش التلاميذ في أخطائهم في أثناء التقويم، ويوظف نتائج عملية التقويم في تحسين عمليتي التعليم والتعلم.
– يزود التلاميذ بالتغذية الراجعة لتحسين أدائهم.

ثالثاً: وسائل قياس كفايات المعلم:

إن تطوير مخرجات المواقف التعليمية يتوقف بدرجة كبيرة علي فعالية المعلمين ومدي كفاياتهم التدريسية ويتوقف أيضاً علي الوسائل المعتمدة في القياس والتقويم.

ويمكن تصنيف وسائل قياس الكفايات التدريسية للمعلم إلي:

1– وسائل القياس الذاتية:

وهي تلك الوسائل التي تعتمد علي خبرة الفرد الشخصية ورأيه الخاص في موضوع محدد، فوسائل القياس الذاتية تُمكن من الاطلاع علي انطباعات الأفراد ومدي إدراكهم لموضوع

معين، وتوجد عدة أنواع من وسائل القياس الذاتية منها: تقديرات المتعلمين لمعلمهم، وتقديرات المعلمين الذاتية، وتقديرات المشرفين التربويين وتقديرات فريق الزملاء.

2- وسائل القياس الموضوعية:

وهي تلك الوسائل والأساليب التي تحاول وصف الظاهرة المراد قياسها ورصدها وتسجيلها، وذلك بالاعتماد علي عدد من الأبحاث التي تتميز بالصدق والثبات للوصول إلي حكم موضوعي حول سلوك المعلم التعليمي وكفايته التدريسية ومن أنواع وسائل القياس الموضوعية: الإختبارات الموضوعية (أسئلة الصواب والخطأ والإختيار من متعدد) وبطاقات الملاحظة.

3- وسائل القياس التنبؤية غير المباشرة:

وهي تلك الوسائل التي تهدف إلي قياس الإستعدادات والخصائص والقدرات الشخصية للمعلم والتي يمكن أن تساعد في التنبؤ بكفاية المعلم أو فاعلية التدريس الحالية والمستقبلية، وهناك عدة وسائل يمكن إستخدامها في تقديرات كفاية المعلم منها: السجلات المدرسية والتقارير والإختبارات التي تقيس الإستعدادات والقدرات العقلية وإستخبارات الشخصية.

رابعاً: أساليب تنمية كفايات المعلم التدريسية: (غالب وآخرون، 2008)

إن تطوير أداء وكفايات المعلم التدريسية يعود إلى محورين الأول نابع من ذات المعلم والثاني بتشجيع ودعم المؤسسة التعليمية، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

1- الأساليب الذاتية:

تقع مسئولية هذه الأساليب علي المعلم نفسه من خلال الآتي:

- الطموح الشخصي للمعلم، فالمعلم الطموح عليه الوصول بكفاياته المهنية إلي أقصي درجة من خلال التدريب والإعداد الجيد.
- تنمية اتجاهاته الإيجابية نحو مهنته ليشعر بالرضا والسعادة في عمله.
- نموه العلمي والثقافي من خلال الاطلاع الواسع.

2- **الأساليب المؤسسية:**

وهو التطوير الذي تخطط له وتشرف علي تنفيذه المؤسسة التعليمية التي يمكن أن توظف الدورات التدريبية المستمرة وورش العمل، فالتدريب يعد من أهم وسائل تنمية الكفايات والتطوير المهني لدي المعلم.

المحور الثالث:

معايير العلوم للجيل القادم

Science Standards for the Next Generation (NGSS)

أولاً: نشأة معايير العلوم للجيل القادم: (عيسي؛ راغب، 2017)

مرت التربية العلمية خلال القرن العشرين بعدة مراحل لتحقيق الثقافة العلمية بتنفيذ مجموعة من المشروعات، وتطورت هذه المشروعات منذ عام 1989م، حيث بدأت الدعوة من قبل الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advanced of Science (AAAS) حيث قررت تدريس العلوم لجميع الأمريكيين بعنوان "العلوم لجميع الأمريكيين" Science For All Americans وكان الهدف هو أن يحكم الإنسان في قراراته علي الأشياء من خلال نظرة علمية، وذلك لأن الإنسان الذي يفكر بطريقة علمية يكون أقدر علي مواجهة الحياة، ثم حددت الرابطة القومية لمعلمي العلوم Teaching Association National Science (NSTA) في1992 مشروع المدي والتتابع والتناسق مع معايير محتوي التربية العلمية القومية Scope, Sequence and Coordination of National Science Education Content Standards، ثم أعدت (AAAS) المعايير النوعية للثقافة العلمية Benchmarks for Science Literacy التي نصت علي هل حقق المواطن الأمريكي القدر الكافي من تعلم العلوم أم لا؟ فدفعتهم إلي إصدار معايير الثقافة العلمية (التنور) بحيث تمحو الأمية الأمريكية (Achieve, 2017).

ويليه حددت الأكاديمية الوطنية للعلوم National Academy of Science المعايير القومية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES) عام 1996م، ثم وضعت AAAS مخططات للإصلاح Blueprints for Reform عام 1998م، يليه دليل المعلم للعلوم A guide for K-12 Science في عام 1999م من قبل المجلس الوطني للعلوم National Reference Center (NRC)، وكذلك مشروع الإستقصاء، وبحلول القرن الحادي والعشرين أطلق المعايير القومية للتربية العلمية Inquiry and NSES عام2000م، ثم صممت (AAAS) أطلس العلوم الأول Atlas for Science1 عام 2001م، في حين أعد Norwegien Refuguee Council (NRC) التقرير المعملي في أمريكا America's Lab Report في عام 2007م، وتلي ذلك في عام 2008م الإطار العلمي National Assessment of Educational Progress (NAEP).

ويليه حددت NRC تعلم العلوم في البيئات غير الرسمية Learning Science in informal Environments في عام 2009، ثم إطار للتربية العلمية من مرحلة الروضة إلي الصف الثاني عشر Framework for K-12 Science Education في عام 2011 الذي وضعته NRC، حتي وصلت حديثاً إلي معايير العلوم للجيل القادم NGSS في عام 2013، والتي من المتوقع أن تبني المناهج في ضوئها في العقد القادم.

وإستغرق تطوير معايير NGSS مراحل عديدة بدءًا من تحديد الولايات المشاركة في العمل، والمؤلفين، وذلك في صيف 2011م ومروراً بإنجاز المسودة الأولي في خريف 2011م، ثم روجعت من قبل فريق أخر، وفي يونيو2012م أصدرت المسودة الأولي،

ونشرت علي الإنترنت، لإستقبال الملاحظات عليها، وفي سنة 2013م أصدرت المسودة العامة الثانية، ونشرت علي الإنترنت ، لجمع الملاحظات، وأخيراً أصدرت المسودة الأخيرة بعد الإنتهاء من مراجعتها، وفي أبريل2013م تم إعتماد المعايير، وإصدارها.

وظهرت معايير العلوم للجيل القادم لإعادة تشكيل التربية العلمية من K–12، من خلال الرؤية الواقعية الموجهة لتغييرات في النظام التعليمي (البنية المدرسية، والدعم، وسياسة الولاية والمقاطعات، والإعداد قبل الخدمة، وفرص التعلم في أثناء الخدمة، والتوقعات للمجتمع وأولياء الأمور، وتوافر المصادر التعليمية) وتتضمن معايير NGSS معايير الأداء من K–12 خلال مجالات العلوم المختلفة، وتضمنت لأول مرة معايير للهندسة، وتعد نتاج عمل ثلاث سنوات، لتحديث المعايير القومية للتربية العلمية National Standards for Science Education، كما شارك في معايير NGSS المجلس القومي للبحوث NRC، والرابطة القومية لمعلمي العلوم AAAS، و26 ولاية رائدة، ومنظمة ، وبدأ المجلس القومي للبحوث في عام 2010م بعقد إجتماع للعلماء البارزين، والمهندسين، وخبراء السياسة، والباحثين في التربية العلمية لتطوير إطار للتربية العلمية، وشارك عدد41 من المؤلفين في صياغة معايير NGSS، وقدمت الرابطة القومية لمعلمي العلوم NSTA إستشارات، وزودت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم AAAS بالتغذية الراجعة من المجتمعات العلمية، وبعد إعداد مسودات متعددة ومراجعتها من قبل العلماء والخبراء التربويين ورجال الأعمال، أطلقت معايير NGSS في أبريل 2013 (Achieve,2013) وتم إتاحتها للجميع؛ حيث تم تنظيمها في صورتين: أحدهما تم خلالها تنظيم المعايير وفقاً للأفكار المنهجية الرئيسية ((Disciplinary Core Ideas (DCI) في كل صف دراسي (NGSS Lead States,2013a)، والأخري تم خلالها تنظيم المعايير وفقاً للموضوعات (Topixs) في كل مرحلة دراسية (NGSS Lead States, 2013b) وفي عام 2015م أصدر المجلس الوطني للبحوث بأمريكا دليلاً لكيفية تطبيق وإستخدام معايير العلوم الجيل القادم؛ لضمان تحقيق الرؤية الجديدة لهذه المعايير من أجل تحسين تعليم وتعلم العلوم علي مستوي جميع الولايات الأمريكية، وتشجيع تعلم العلوم والهندسة، وجعل موضوعات العلوم واقعاً حياً يعيشه الطلاب، وتحقيق الاستمتاع بالاكتشاف والابتكار (National Research Council,2015).

أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

تتضمن معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ثلاثة أبعاد تتمثل في:

أولاً: الممارسات العلمية والهندسية : Science and Engineerinmg practices

يُقصد بالممارسات العلمية هي التي يستخدمها العلماء في بناء النماذج والنظريات حول العالم الطبيعي، أما الممارسات الهندسية فهي التي يستخدمها المهندسون في بناء وتصميم الأنظمة. وقد تم صياغة الممارسات العلمية والهندسية في ثمان ممارسات تتوزع على

المراحل الأربع التي حددها الإطار العام من K–12، آخذة بعين الإعتبار التطور التدريجي لشخصية الطالب وإتقانه للممارسات المرتبطة بالأداءات المطلوبة في المرحلة الموازية لعمره، وهذه الممارسات هي:

1- طرح الأسئلة وتحديد المشكلات: في هذه الممارسة يتم استثارة تفكير الطالب من خلال وضعه أمام ظاهرة معينة تمثل سياقاً تعليمياً من حوله، وعصفه ذهنياً لتوجيه أسئلة تحدد مشكلة الدرس، ويتم ذلك بطريقة تطورية متسلسلة لتنمية عادات العقل لديه (National Research Council (NRC), 2012)

2- تطوير واستخدام النماذج: وتعني بالنموذج أن يقوم الطالب ببناء تصور ذهني أو مفاهيمي أو عملي يوضح فيه الظاهرة موضع الدراسة، ويشترط في النموذج أن يصف الفكرة ويعبر عن مصطلحاتها الداخلية ويفسر المفاهيم المرتبطة بها ويتنبأ بأفكار ممكن حدوثها في نفس السياق.

3- تخطيط وتنفيذ الاستقصاءات: في هذه الممارسة يُوضع الطالب في مواقف يعمل من خلالها على الملاحظة والتحليل بهدف أن يصل إلى وصف دقيق للمشكلة، ومن ثم على الطالب أن يقوم بإجراء إستقصاءات تصل به إلى وضع فرضيات وإختبارها (National Research Council, 2015)

وهذا يظهر التداخل الضمني والحتمي للممارسات العلمية والهندسية، وخاصة في حال تضمن التحري أو الإستقصاء وإجراء قياسات أو تحليل جداول أو بناء تصميم أو حتى جمع بيانات جديدة.

4- تحليل وتفسير البيانات.

5- الانخراط في الحجج والبراهين.

6- بناء التفسيرات وتصميم الحلول.

7- الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها للآخرين.

تُعد الممارسات من 4–7 من الممارسات التي نادت بها المعايير القومية للتربية العلمية (NSES)وأكدت عليها وظهرت في كثير من سياقاتها التي تناولت فيها الإستقصاء في تدريس العلوم، ولكن الجديد أن هذه الممارسات ووفقا لما جاءت به معايير(NGSS) تندمج مع ممارسات هندسية لإعطاء المصطلحات معنى إجرائياً أكبر عند ربطها بالأداء، حيث تتداخل عمليات هذه الممارسات الأربع إجرائياً ، وقد يسبق أحدها الأخرى وقد يحتم الموقف العودة إلى الوراء، لإجراء خطوة قد تم إجراؤها ولكن بمعطيات وسياقات جديدة (المومني، 2016).

8- استخدام الرياضيات والتفكير الحسابي والكمبيوتر: تُعد الرياضيات والتفكير الحسابي جزءًا أساسيًا من العلوم والهندسة؛ فالرياضيات تقدم نماذج فعالة لتفسير العديد من الظواهر، سواء أكان حسابياً أو رمزياً ، كما وتقدم الرياضيات تفسيراً علمياً ومنطقياً للعديد من الأنماط (Acheive, 2014).

ثانياً: الأفكار الرئيسة: Displinary Core Ideas

يُعبر هذا المحور عن ضبط الأفكار الرئيسة، وهو ليس لتعليم كل الحقائق، بل لإعداد التلاميذ بالمعرفة الأساسية الكافية بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم، هذا ما ركزت عليه معايير الثقافة العلمية سابقاً، وينقسم هذا البُعد إلى العلوم الرئيسة التالية: (علوم الحياة، العلوم الفيزيائية، علوم الأرض والفضاء الهندسة والتكنولوجيا أو التصميم الهندسي)، ولكي تكون الأفكار رئيسية يجب أن تحتوي علي معيارين علي الأقل وهما أن تكون مفهومًا رئيسيًا تنتظم حوله العديد من التخصصات وأن يكون لها قدرة تفسيرية لظواهر كثيرة، وقدرة توليدية لأفكار كثيرة، فهي أيضاً تساعد علي فهم الأفكار وحل المشكلات، وتضمنت وثيقة معايير العلوم للجيل القادم (44) فكرة رئيسة منها (12) فكرة في مجال العلوم الفيزيائية، (14) في مجال علوم الحياة، (12) في مجال علوم الفضاء والأرض، (6) أفكار رئيسة في مجال علوم الهندسة والتكنولوجيا وتطبيقات العلوم أو التصميم الهندسي (عمر، 2017).

ثالثاً: المفاهيم المشتركة عبر المجالات العلمية: Crosscutting Concepts

المفاهيم المشتركة هي موضوعات العلوم التي توفر مخطط تنظيمي أساس للربط بين المجالات العلمية معاً، وإظهار العلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة، وعرضها بشكل متماسك يقوم على أسس علمية عالمية، والمفاهيم المشتركة لها تطبيق في جميع مجالات العلوم، وتساعد الطلاب على اكتشاف العلاقة بين مجالات العلم الأربعة: العلوم الفيزيائية، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي (حسانين،2016).

تشتمل المفاهيم المشتركة على سبعة مكونات كما تم توضيحها في دراسة دوستشي وبايبي (Duschi & Bybee, 2014):

1- الأنماط Patterns:

تمثل الأنماط الملاحظة في الطبيعة من أشكال، وأحداث توجه تنظيم وتصنيف وتحديد الأسئلة عن العلاقات والأسباب والعوامل التي تؤثر فيها.

2- السبب والنتيجة Cause & Effect: إدراك الآليات والعلاقات السببية والتفسيرات للأحداث من البسيطة إلي المعقدة التي يتم من خلالها النشاط العلمي، وتختبر تلك الأليات عبر السياقات، وتستخدم في التنبؤ وتفسير الأحداث خلال الإستقصاء العلمي.

3- القياس والنسب الكمية Scale, Proportion and Quantity: إدراك الأحجام المختلفة، والقياسات، والنسب، ومعدلات الطاقة، وإدراك كيفية تأثير التغيرات في القياس، والعلاقات النسبية والكمية المتعلقة بظاهرة ما.

4- النظام ونمذجة النظام Model & System modeling: تحديد أبعاد النظام، وعمل نموذج واضح للنظام من أدوات خاصة لفهم الأفكار القابلة للتطبيق في العلوم والهندسة، وإختبارها.

5- الطاقة والمادة Energy & Matter:

تتعلق بالدورات، والحفاظ علي الطاقة، وفهم سلوك نظام ما من خلال تتبع الطاقة والمادة داخل وخارج الأنظمة.

6- التركيب والوظيفة Structure & Function: إدراك الطريقة التي تتكون أو تتركب منها الأشياء؛ لفهم الخواص والوظائف المرتبطة بها بمعني ملاءمة الشكل للوظيفة.

7- الثبات والتغيير Stability & Change : فهم ظروف ثبات النظم الطبيعية والصناعية والعناصر التي تتحكم في تطور الأنظمة أو في معدل تغييرها.

إجراءات البحث:

أولاً: اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من ثلاث مدارس وكان عددهم (25) معلماً من معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي.

ثانياً: محتوي البرنامج التدريبي:

أولاً: مكونات البرنامج التدريبي: يتكون البرنامج التدريبي من عدة مكونات علي النحو التالي:

أ- أهداف البرنامج التدريبي:

- **الهدف العام للبرنامج التدريبي:** تنمية الكفايات التدريسية لدي معلمي العلوم باللغة الإنجليزية بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.

- الأهداف الإجرائية للبرنامج التدريبي: لضمان تحقيق الهدف العام للبرنامج التدريبي تم ترجمته إلي أهداف إجرائية متنوعة شاملة الكفايات التدريسية من تخطيط، وتنفيذ، ووسائط تعليمية، وتقويم، وتلك الكفايات هي التي تناولتها الباحثة وسعت لتنميتها لدي معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي، وقد تضمنت الأهداف الإجرائية ما يلي:

- أن يتمكن المعلم من صياغة أهدافاً سلوكية واضحة ومتنوعة بصورة محددة يمكن ملاحظتها وقياسها.

- أن يقوم المعلم بالتحديد القبلي للمتطلبات الأساسية للتعلم، وأن يقوم بإعداد خطة يومية قصيرة المدي.

- أن يخطط المعلم لإدارة الوقت في أثناء وفي تنفيذ الخطة الدراسية، وأن يتمكن من إختيار استراتيجيات التدريس المناسبة لشرح الدرس، ويراعي الفروق الفردية في جميع المواقف.

- أن يتمكن المعلم من اختيار الأنشطة والوسائل التعليمية المناسبة لتحقيق الهدف، وتحديد الواجب المنزلي المناسب المرتبط بموضوع الدرس.

- أن يتمكن المعلم من التمهيد للدرس بطرق مناسبة، وأن يستطيع جذب إنتباه التلاميذ لشرح الدرس.

- أن يهيئ المعلم بيئة صفية مناسبة للموقف التعليمي، وأن يعرف مدي أهمية تعزيز استجابات التلاميذ.

– أن يحفز المعلم ويساعد التلاميذ للمشاركة الفعالة في أثناء شرح الدرس بالطرق والأساليب المختلفة.

– أن ينوع في أساليب التدريس عامة ويستخدم أساليب مختلفة لإدارة الفصل وتحقيق النظام والانضباط، وينظم السبورة بشكل جيد في أثناء شرح الدرس.

– أن يختار وينوع في أدوات التقويم التي تتناسب مع أهداف الدرس، ويستخدم التقويم (الشخصي، التكويني، الختامي) في أثناء التدريس، ويعالج المعلم نقاط الضعف لدي التلاميذ الضعاف ويُدعم نقاط القوة لدي التلاميذ المتفوقين.

– أن يزود التلاميذ بالتغذية الراجعة لتحسين أدائهم، وأن يتعرف علي معايير العلوم للجيل القادم.

ب– محتوي البرنامج التدريبي:

يتضمن البرنامج التدريبي مجموعة من الجلسات التدريبية، يحتوي كل منها علي: عنوان الجلسة، الأهداف الإجرائية، الكفايات التدريسية، المحتوي التدريبي، الأنشطة التدريبية، استراتيجيات التدريس، تعريف المعلمين بإختبارات متنوعة تمكنهم من قياس الفهم للتلاميذ.

ج– الجدول الزمني للبرنامج التدريبي:

يتكون البرنامج التدريبي من (12) جلسة، تمتد كل جلسة تدريبية ساعة ونصف، بإجمالي (18) ساعة تدريبية لجميع الجلسات التدريبية، موزعة علي مدار (3) أسابيع، بواقع (3) ساعات يومياً. ويوضح الجدول (1) الجدول الزمني للبرنامج التدريبي:

جدول (1) لتوضيح بيان الجدول الزمني للبرنامج التدريبي

الأسبوع	اليوم	الجلسة	موضوع الجلسة التدريبية	عدد الساعات
الأول	الأول	الأولي	افتتاح البرنامج التدريبي، التعريف بأهداف البرنامج، تطبيق بطاقة الملاحظة قبليا	ساعة ونصف
		الثانية	التعرف علي كلاً من معايير العلوم للجيل القادم، والكفايات التدريسية (التخطيط، والتنفيذ وإدارة الصف، والوسائط التعليمية، والتقويم)	ساعة ونصف
	الثاني	الثالثة	استخدام أسلوب العصف الذهني (ماهيته – أهميته – استخدامه – مراحل استخدامه في تدريس العلوم)، إعطاء فرصة للمعلمين بتطبيق العصف الذهني بشرح	ساعة ونصف

			درس للعلوم	
		الرابعة	شرح استراتيجية الفصل المقلوب (مفهومها – أهميتها – دواعي استخدامها – مراحل استخدامها في تدريس العلوم)، تطبيق استراتيجية الفصل المقلوب في شرح درس للعلوم، إرسال نموذج لاختبار معرفي للعلوم (اختيار من متعدد) عبر الجروب المخصص للمعلمين المتدربين وذلك للتدريب علي الأشكال المختلفة للأسئلة التي تقيس مستوي الفهم.	ساعة ونصف
الثاني	الأول	الخامسة	شرح استراتيجية SCAMPER (ماهيتها – أهميتها – دواعي استخدامها – مراحل استخدامها في تدريس العلوم)، إعطاء مثال تطبيقي لاستراتيجية سكامبر في درس للعلوم، أنشطة تطبيقية وتصميم دروس وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم	ساعة ونصف
		السادسة	شرح كفايات تخطيط الدروس، وكفايات التنفيذ وإدارة الصف، وإرسال نموذج لاختبار معرفي للعلوم (اختيار من متعدد) عبر الجروب المخصص لمجموعة التدريب.	ساعة ونصف
	الثاني	السابعة	شرح كفايات الوسائط التعليمية التعلمية، وكفايات التقويم، وإعطاء فرصة للمعلمين لوضع أسئلة بناء على ما تم شرحه من كفايات التقويم.	ساعة ونصف

		الثامنة	التعرف علي استراتيجية التعلم القائم علي المشكلات problems based learning (ماهيتها– مميزاتها– مراحل استخدامها في تدريس العلوم)، تطبيق هذه الاستراتيجية في أثناء الجلسة والسماح للمعلمين بتطبيقها في شرح درس للعلوم.	ساعة ونصف
الثالث	الأول	التاسعة	مناقشة معايير العلوم للجيل القادم مع التركيز في عرض الممارسات العلمية والهندسية علي الممارسات التالية: (طرح الأسئلة وتحديد المشكلة – بناء التفسيرات وتصميم الحلول)، وفي عرض المفاهيم المتقاطعة علي: (السبب والنتيجة)، وفي عرض الأفكار الأساسية التخصصية علي: (علوم الأرض والفضاء)	ساعة ونصف
	الثاني	العاشرة	إرسال نموذج لاختبار معرفي للعلوم (اختيار من متعدد) عبر الجروب المخصص لمجموعة التدريب.	ساعة ونصف
		الحادية عشر	شرح كفاية طرح الأسئلة، تطبيق كفاية طرح الأسئلة في درس للعلوم، إرسال نموذج لاختبار معرفي للعلوم (اختيار من متعدد) عبر الجروب المخصص للمعلمين المتدربين وذلك للتدريب علي الأشكال المختلفة للأسئلة التى تقيس مستوي الفهم الفهم.	ساعة ونصف
		الثانية عشر	شرح كفاية التقويم، الأنشطة	ساعة ونصف

		التعليمية، التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة	

ثانياً: إعداد بطاقة الملاحظة:

مر إعداد بطاقة الملاحظة بمجموعة من الخطوات وهي:

الهدف من بطاقة الملاحظة:

هدفت البطاقة إلى قياس الكفايات التدريسية لمعلمي العلوم باللغة الإنجليزية بمرحلة التعليم الأساسي.

إعداد جدول مواصفات بطاقة الملاحظة:

تم إعداد جدول مواصفات لمكونات بطاقة الملاحظة جدول(2)، لكي تكون مفردات البطاقة صادقة وممثلة للكفايات التدريسية، ويوضح الجدول التالي مواصفات بطاقة الملاحظة:

جدول (2) مكونات بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية

م	الكفايات التدريسية	عدد المفردات	الوزن النسبي للكفاية
1	كفاية التخطيط	10	%29
2	كفاية التنفيذ وإدارة الصف	11	%32
3	كفاية الوسائط التعليمية	7	%21
4	كفاية التقويم	6	%18
	المجموع	34	%100

عرض بطاقة الملاحظة على السادة المحكمين:

للتأكد من صدق بطاقة الملاحظة تم عرضها على مجموعة من المحكمين من أساتذة وخبراء التربية العلمية والمناهج وطرق التدريس، وقد اتفق المحكمون علي سلامة العبارات من حيث الصياغة والدقة والانتماء للكفاية الرئيسة بعد إجراء بعض التعديلات.

– حساب الاتساق الداخلي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية.

تم التحقق من الاتساق الداخلي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية وذلك من خلال التطبيق الذى تم للبطاقة على العينة الاستطلاعية التي قوامها (30) معلمًا كما يلى:

أ) حساب معاملات الارتباط بين مفردات البطاقة والدرجة الكلية للبطاقة، وجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3) معاملات الارتباط بين مفردات بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية والدرجة الكلية للبطاقة(*).

(*) رقم المفردة فى الجدول يشير إلى رقمها تبعاً للبطاقة ككل فى صورتها النهائية.

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبطاقة	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبطاقة	مستوى الدلالة
1	**0,489	0.01	18	**0,511	0.01
2	**0,536	0.01	19	**0,493	0.01
3	**0,601	0.01	20	**0,567	0.01
4	**0,725	0.01	21	**0,619	0.01
5	**0,647	0.01	22	**0,524	0.01
6	**0,563	0.01	23	**0,644	0.01
7	**0,490	0.01	24	**0,505	0.01
8	**0,617	0.01	25	**0,452	0.01
9	**0,756	0.01	26	**0,620	0.01
10	**0,538	0.01	27	**0,573	0.01
11	**0,482	0.01	28	**0,556	0.01
رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبطاقة	مستوى الدلالة	رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبطاقة	مستوى الدلالة
12	**0,519	0.01	29	**0,636	0.01
13	**0,664	0.01	30	**0,498	0.01
14	**0,691	0.01	31	**0,531	0.01
15	**0,495	0.01	32	**0,645	0.01
16	**0,523	**0.01**	33	**0,727	**0.01**

17	**0,752	**0.01**	34	**0,635	**0.01**

ب) حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للبطاقة، وجدول (4) يوضح ذلك:

جدول (4) معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد البطاقة والدرجة الكلية للبطاقة.

أبعاد البطاقة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
البعد الأول (الكفايات المتعلقة بالتخطيط)	**0,654	**0.01**
البعد الثاني (الكفايات المتعلقة بتنفيذ وإدارة الصف)	**0,721	**0.01**
البعد الثالث (الكفايات المتعلقة بالوسائط التعليمية)	**0,593	**0.01**
البعد الرابع (الكفايات المتعلقة بالتقويم)	**0,680	**0.01**

– حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الأول والدرجة الكلية للبعد، وجدول (5) يوضح ذلك:

جدول (5) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الأول والدرجة الكلية للبعد (*).

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
1	**0,671	**0.01**
2	**0,563	**0.01**
3	**0,712	**0.01**
4	**0,590	**0.01**
5	**0,538	**0.01**
6	**0,647	**0.01**
7	**0,753	**0.01**

(*) رقم المفردة فى الجدول يشير إلى رقمها تبعاً للبطاقة ككل فى صورتها النهائية.

8	**0,695	**0.01**
9	**0,684	**0.01**
10	**0,705	**0.01**

– حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الثانى والدرجة الكلية للبعد، وجدول (6) يوضح ذلك:

جدول (6) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الثانى والدرجة الكلية للبعد (*)

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
11	**0,696	**0.01**
12	**0,531	**0.01**
13	**0,768	**0.01**
14	**0,801	**0.01**
15	**0,722	**0.01**
16	**0,590	**0.01**
17	**0,713	**0.01**
18	**0,630	**0.01**
19	**0,573	**0.01**
20	**0,591	**0.01**
21	**0,637	**0.01**

– حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الثالث والدرجة الكلية للبعد، وجدول (7) يوضح ذلك:

جدول (7) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الثالث والدرجة الكلية للبعد (*)

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
22	**0,812	**0.01**
23	**0,604	**0.01**
24	**0,562	**0.01**

25	0,672**	**0.01**
26	0,595**	**0.01**
27	0,710**	**0.01**
28	0,513**	**0.01**

– حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الرابع والدرجة الكلية للبعد، وجدول (8) يوضح ذلك:

جدول (8) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات البعد الرابع والدرجة الكلية للبعد (*)

رقم المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	مستوى الدلالة
29	0,623**	**0.01**
30	0,750**	**0.01**
31	0,692**	**0.01**
32	0,566**	**0.01**
33	0,597**	**0.01**
34	0,648**	**0.01**

يتضح من الجداول السابقة أن معاملات الارتباطات دالة عند مستوى (0,01) وهذا يدل على ترابط وتماسك المفردات والأبعاد والدرجة الكلية مما يدل على أن البطاقة تتمتع باتساق داخلي.

– حساب ثبات بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية.

استخدمت الباحثة طريقة ألفا كرونباخ لحساب ثبات البطاقة، حيث قامت الباحثة باستخدام معادلة ألفا كرونباخ للتأكد من ثبات البطاقة وذلك من خلال التطبيق الذى تم للبطاقة على العينة الاستطلاعية التى قوامها (25) معلما، **ويوضح جدول (9) التالي معاملات الثبات للأبعاد والبطاقة ككل:**

جدول (9) معاملات ثبات أبعاد بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية والبطاقة ككل بطريقة ألفا كرونباخ

أبعاد البطاقة	عدد المفردات	معامل ثبات ألفا كرونباخ
البعد الأول (الكفايات المتعلقة بالتخطيط)	**10**	0,792
البعد الثانى (الكفايات المتعلقة بتنفيذ وإدارة الصف)	**11**	0,845
البعد الثالث (الكفايات المتعلقة بالوسائط التعليمية)	**7**	0,781
البعد الرابع (الكفايات المتعلقة بالتقويم)	**6**	0,693
البطاقة ككل	**34**	0,864

يتضح من الجدول (9) أن معامل ثبات البطاقة (0.86) حيث إنه معامل ثبات مرتفع، وهذا يؤكد علي ثبات البطاقة.

-عرض نتائج البحث وتفسيرها:

تناولت الباحثة عرضًا للنتائج التى أسفرت عنها تجربة البحث، وذلك من خلال اختبار صحة فرض البحث، ثم تفسير ومناقشة هذه النتائج فى ضوء الإطار النظرى للبحث والدراسات السابقة، كما يلي:

- التحقق من صحة فرض البحث

والذى ينص على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لصالح متوسط درجات التطبيق البعدى".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيم (ت) ومدى دلالتها للفرق بين متوسطى درجات معلمي

العلوم فى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية وجدول (10) التالي يوضح ذلك :

جدول (10) قيم "ت" ومستوي دلالتها للفرق بين متوسطى درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية.

أبعاد البطاقة	التطبيق	عدد المعلمون	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	درجة الحرية	الخطأ المعيارى	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة η^2	حجم التاثير

		(ن)	بى (م)	اري (ع)	ابى للفروق (م ف)	رية	ارى لمتوسط الفرق		ة			
								المحسوبة	الجدولية			
التخطيط	القبلى	25	24,84	6,664	16,360		0,920	17,784		دالة عند مستوى 0.01	0.929	كبير
	البعدى	25	41,20	4,444								
التنفيذ وإدارة الصف	القبلى	25	24,16	5,096	18,120	24	0,904	20,038		دالة عند مستوى 0.01	0.944	كبير
	البعدى	25	42,28	4,496								
الوسائط التعليمية	القبلى	25	17,64	4,777	8,960		0,917	9,767	2,492	دالة عند مستوى 0.01	0.799	كبير
	البعدى	25	26,60	3,674								
التقويم	القبلى	25	15,16	3,387	7,200		0,554	13,002		دالة عند مستوى 0.01	0.876	كبير
	البعدى	25	22,36	2,158								
البطاقة ككل	القبلى	25	81,80	12,055	50,640		1,504	33,663		دالة عند مستوى 0.01	0.979	كبير
	البعدى	25	13244,	8,150								

يتضح من جدول رقم (10) السابق ما يلى:

- ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لمعلمي العلوم على بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية ككل ، حيث حصل المعلمين فى التطبيق

البعدي على متوسط (132,44) بانحراف معياري (8,150) وفى التطبيق القبلي على متوسط (81,80) بانحراف معيارى (12,055) .

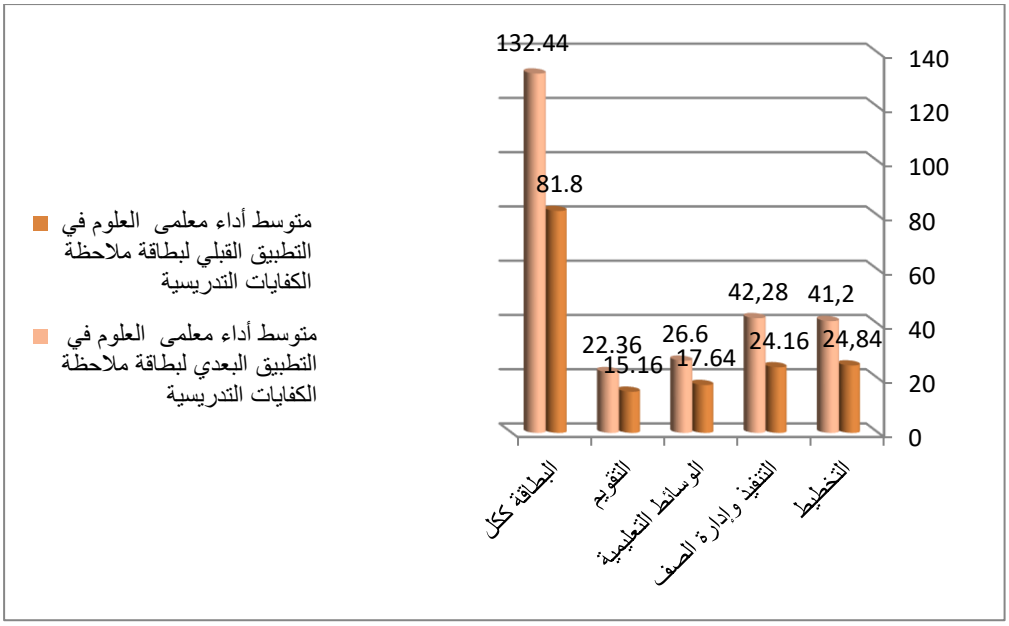
– ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لمعلمي العلوم على بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التخطيط، حيث حصل المعلمين في التطبيق البعدي علي متوسط (41,20) بانحراف معياري (4,444) وفى التطبيق القبلي على متوسط (24,84) بانحراف معيارى (6,663).

– ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لمعلمي العلوم على بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التنفيذ وإدارة الصف، حيث حصل المعلمين في التطبيق البعدي علي متوسط (42,28) بانحراف معياري (4,496) وفى التطبيق القبلي على متوسط (24,16) بانحراف معيارى (5,096).

– ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لمعلمي العلوم على بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد الوسائط التعليمية، حيث حصل المعلمين في التطبيق البعدي علي متوسط (26,60) بانحراف معياري (3,674) وفى التطبيق القبلي على متوسط (17,64) بانحراف معيارى (4,777).

– ارتفاع متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي لمعلمي العلوم على **بطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية** لبعد التقويم، حيث حصل المعلمين في التطبيق البعدي علي متوسط (22,36) بانحراف معياري (2,158) وفى التطبيق القبلي على متوسط (15,16) بانحراف معيارى (3,387).

وذلك كما يتضح أيضاً فى شكل (1) التالي:



شكل (1) متوسط درجات معلمي العلوم في التطبيقين القبلى والبعدي لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية

- قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلي والبعدي **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية ككل**، والتى بلغت (33,663) أكبر من قيمة (ت) الجدولية ، والتى بلغت (2.492) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (24).
- قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي العلوم في التطبيقين القبلى والبعدى **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التخطيط** ، والتى بلغت (17,784) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتى بلغت (2.492) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (24).
- قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلى والبعدى **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التنفيذ وإدرة الصف**، والتى بلغت (20,038) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتى بلغت (2.492) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (24).
- قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلى والبعدى **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد الوسائط التعليمية**، والتى بلغت (9,767) أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتى بلغت (2.492) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (24).
- قيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطى درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلى والبعدى **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التقويم**، والتى بلغت (13,002)

أكبر من قيمة (ت) الجدولية، والتى بلغت (2.492) عند مستوى دلالة (0.01) بدرجة حرية (24).

ويعنى هذا قبول فرض البحث ، كما أنه يجيب عن السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو: " ما فاعلية تصميم برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم لتنمية الكفايات التدريسية لدى معلمي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي ؟ " .

- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية ككل** " هو (0.979) وهذا يعنى أن نسبة (97.9 %) من التباين الحادث فى **مستوى الكفايات التدريسية ككل** (الكفايات التدريسية) يرجع إلى استخدام البرنامج (معايير العلوم للجيل القادم) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير لمعايير العلوم للجيل القادم.
- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التخطيط** " هو (0,929) وهذا يعني أن نسبة (92,9%) من التباين الحادث في **مستوى الكفايات التدريسية لبعد التخطيط** (الكفايات التدريسية) يرجع إلى استخدام البرنامج (معايير العلوم للجيل القادم) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير لمعايير العلوم للجيل القادم.
- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التنفيذ وإدارة الصف** " هو (0,944) وهذا يعني أن نسبة (94,4%) من التباين الحادث في **مستوى الكفايات التدريسية لبعد التنفيذ** (الكفايات التدريسية) يرجع إلى استخدام البرنامج (معايير العلوم للجيل القادم) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير لمعايير العلوم للجيل القادم.
- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد الوسائط التعليمية** " هو (0,799) وهذا يعني أن نسبة (79,9%) من التباين الحادث في **مستوى الكفايات التدريسية لبعد التخطيط** (الكفايات التدريسية) يرجع إلى استخدام البرنامج (معايير العلوم للجيل القادم) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير لمعايير العلوم للجيل القادم.
- قيمة مربع إيتا (η^2) " **لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لبعد التقويم** " هو (0,876) وهذا يعني أن نسبة (87,6%) من التباين الحادث في **مستوى الكفايات التدريسية لبعد التقويم** (الكفايات التدريسية) يرجع إلى استخدام البرنامج (معايير العلوم للجيل القادم) وهى تعبر عن حجم تأثير كبير لمعايير العلوم للجيل القادم.

تفسير النتائج:

توصلت نتائج البحث إلي وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,01) بين متوسطي درجات معلمي العلوم فى التطبيقين القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة الكفايات التدريسية لصالح متوسط درجات التطبيق البعدى"، وقد يرجع هذا الفرق إلي أن المعلمين في بداية التدريب لم يكن لديهم إطلاع علي معايير العلوم للجيل القادم، وبالتالي لم يكن لديهم القدرة علي توظيف الكفايات التدريسية المرتبطة بمعايير NGSS ، وخلال التدريب تم التركيز علي الجوانب النظرية والجوانب العلمية للمعايير، حيث أن المعلم خلال التدريب خضع لمجموعة من ورش العمل التي تساعده علي فهم الممارسات العلمية والهندسية،

بالإضافة إلي توظيف الممارسات التدريسية العملية في الفصول الدراسية، مع حضوري للحصص الدراسية للمعلم، مما ساعد علي إعطاء تغذية راجعة له، في كيفية التحسين والتطوير في ، توظيف تلك الممارسات التدريسية العملية للوصول إلي توقعات الأداء المنشودة. وقد توافقت النتائج مع دراسة (Kawasaki, 2015)، (Spiegel, Quan & Shimoojyo, 2014)، (Tyler & Britton, 2018)، (Reiser,2013)، (الشياب، 2019) والتي أكدت علي التحسن الملحوظ للممارسات التدريسية للمعلم بعد خضوعه للدربب علي المعايير.

كما توصلت نتائج البحث إلى فاعلية البرنامج التدريبي القائم على معايير العلوم للجيل القادم في تنمية الكفايات التدريسية
لمعلمي العلوم، وقد يرجع ذلك إلى الخطوات والإجراءات التي تم ضبطها والسير فيها خلال عملية التدريب، فقد تم تدريب
المعلمين على البرنامج التدريبي بتسلسل منطقي متدرج من خلال التعرف على ماهية معايير العلوم للجيل القادم من حيث
تعريفها، والفلسفة التي تقوم عليها، وقد تم تدريب المعلمين على أبعاد معايير العلوم للجيل القادم، وذلك بتوضيح الرؤية
الجديدة في تدريس العلوم القائمة على التعلم ثلاثي الأبعاد (Three Dimensional Learning) والمتمثلة في الممارسات
العلمية والهندسية والمفاهيم المشتركة والأفكار الرئيسة، حيث تم توضيح كل بعد من الأبعاد ماهيته وأنواعه الأساسية، وأهمية
التكامل بين الأبعاد الثلاثة والمتمثل في توقعات الأداء؛ مما ترتب عليه وصول المعلمين للفهم العميق لماهية وأبعاد معايير
العلوم للجيل القادم. وقد تم التركيز على بعد الممارسات العلمية والهندسية في معايير العلوم للجيل القادم في البرنامج التدريبي،
وكيف يمكن لمعلم العلوم تهيئة البيئة التعليمية؛ لتكون بيئة جاذبة ومحفزة وملهمة للطلبة، لتساعدهم في توظيف الممارسات
العلمية والهندسية وبعض الأفكار المتقاطعة والمفاهيم التخصصية، وهذا يتفق مع دراسة (عبد الكريم، 2017)، (Tyler & Brittion, 2018)، (Spiegel, Quan & Shimoojyo, 2014)، (السيابية وأمبوسعيدي، 2018) والتي أكدت نتائجها على فاعلية التدريب في تنمية الممارسات التدريسية للمعلم.

كما يرجع تفوق أداء المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة الكفايات التدريسية علي أدئهم في التطبيق القبلي، وذلك لتطبيق البرنامج التدريبي علي المجموعة التجريبية ومناقشة الاستراتيجيات التدريسية المختلفة في تدريس العلوم، حيث اهتم البرنامج بتطبيق المعلمين لما تعلموه في البرنامج ووضعه حيز التنفيذ في صورة أنشطة فردية أو

جماعية، ثم مناقشتهم فيها وتصويب الأخطاء، كما ساعدهم البرنامج التدريبي القائم علي معايير NGSS علي تنمية أدائهم التدريسي وثقتهم بأنفسهم وقدرتهم علي التخطيط الجيد للدرس وتنفيذه واستخدامهم الوسائط التعليمية المتنوعة وطرح الأسئلة والتقويم، وأيضًا إتاحة الفرصة للمعلم للتعرف علي نقاط القوة وتصحيح نقاط الضعف لديه أتاح تاح له الفرصة لتقويم نفسه. وقد اتفقت النتائج السابقة مع نتائج بحوث:
(Karckay & Snali, 2009)، (بلجون،2010)، (الحارون، 2012)، (Alrweithy & Alsaleem, 21014)، والتي اتفقت جميعها علي إمكانية تنمية الكفايات التدريسية من خلال أساليب وبرامج متعددة.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الباحثة من خلال هذا البحث، فإنها توصي بما يلي:

- تنظيم مناهج العلوم وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم.
- توفير المناخ الملائم للمعلم في الفصل الدراسي الأول والمدرسة من مكتبات ومعامل وعدد طلاب في الفصل وإمكانات وأدوات تساعد المعلم علي تنمية كفاياته التدريسية.
- العمل علي تتبع الأداء التدريسي لمعلمي العلوم بعد التدريب علي البرنامج التدريبي وتنمية كفاياته التدريسية، وذلك من أجل تقويم هذا الأداء وتحسينه.
- مشاركة خبراء المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم في تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج التدريبية التي تعقدها الوزارة لمعلمي العلوم في مرحلة التعليم الأساسي.
- مراعاة التخطيط الجيد لبرامج تدريب معلمي العلوم في مرحلة التعليم الأساسي، وأن تتكامل خطط التدريب مع خطط إعداد المعلم قبل الخدمة.
- تطوير مقررات معلمي العلوم في كلية التربية وتضمين معايير (NGSS) والكفايات التدريسية بها.

البحوث المقترحة:

- إعداد برنامج تدريبي لتنمية الكفايات التدريسية لدي معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية علي نمط البحث الحالي.
- إجراء دراسة عن تقويم مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء معايير العلوم للجيل القادم.
- إجراء دراسة علمية تستهدف الكشف عن اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام الكفايات التدريسية في العملية التعليمية.
- تطوير منهج العلوم للمرحلة الإعدادية تبعاً لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1. إبراهيم، مجدى عزيز؛ وغراب، رفعت السيد. (2006): **تدريس الرياضيات للتلاميذ الموهبين**. مصر: عالم الكتب.

2. أبو حاصل، بدرية; الأسمري، سهام (2018): تقويم محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة بيشة للعلوم للتربوية والإنسانية(1)**، الصفحات 163-208

3. الأتربي، شريف (2019م): **التعلم بالتخيل. استراتيجية التعليم الالكتروني وادوات التعلم**. القاهرة: العربي للنشر والتوزيع.

4. الأحمد, نضال; البقمي, مها(2017): تحليل محتوى كتب الفيزياء في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم .NGSS **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 13(3)، 309-326

5. الأحمد, نضال؛ والمقبل, نورة (2016): احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، 5(9)، 246-264.

6. الاحمد، نضال؛ والمقبل، نورة (2016) : احتياجات النمو المهني لمعلمات الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء كفايات معلم الأحياء للجيل القادم. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة،5**(9)، الصفحات 246-264

7. الأزرق، عبد الرحمن صالح (2000): **علم النفس التربوي للمعلمين**، دار الفكر العربي لبنان، مكتبة طرابلس العلمية العالمية ليبيا. ص 220.

8. الباز, خالد صلاح (2006): فاعلية برنامج مقترح لتدرب معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى على استخدام أساليب التقييم البديل، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **مجلة التربية العلمية**، 9(2)، يونيه51-89.

9. الباز, مروة(2017): تطوير منهج الكيمياء للصف الأول الثانوي في ضوء مجال التصميم الهندسي لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وأثره في تنمية الممارسات العلمية والهندسية لدى الطلاب. **مجلة كلية التربية (22)**، 1161-1260

10. بلجون، كوثر بنت جميل سالم (2010): "مدي إتقان معلمي العلوم لممارسات التدريس التأملي وعلاقته بمستوي الكفاءة التدريسية لهم"، اللقاء السنوي الخامس عشر (تطوير التعليم: رؤي ونماذج ومتطلبات)، **الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن) وكلية التربية**، جامعة الملك سعود-الرياض، يناير، 706-730.

11. الحارون، شيماء حموده (2012): "برنامج تدريبي مقترح قائم علي مدخل كتابة السجلات التأملية في تنمية التفكير التأملي والكفايات المهنية لدي معلمي العلوم"، **مجلد التربية العلمية**، مجلد 15، عدد 3، يوليو ، 77-122.

12. حسانين، بدرية(2016): معايير العلوم للجيل القادم(NGSS) ،**المجلة التربوية**، كلية التربية بسوهاج، 1(46)،397-440.

13. حسنين، أماني (2016): فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتمايز في تنمية التحصيل مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدي تلميذات الصف الرابع الابتدائي، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، 69، 159-208.

14. حسنين، أماني (2022) : تطوير منهج العلوم في ضوء الإختراعات العلمية ومعايير العلوم للجيل القادم NGSS لتنمية مهارات التفكير المنتج والممارسات العلمية لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة كلية التربية** ، جامعة حلوان.

15. خميس، محمد عطية (2015): **مصادر التعلم الإلكتروني** – ج1 الأفراد والوسائط، القاهرة، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

16. دباب، زهية (2020): إعداد المعلمين في الجزائر وتنميتهم مهنيا وفقا لمفهوم التعلم مدى الحياة، **جامعة محمد خيضر بسكرة**، الجزائر.

17. راشد، علي (2005): **كفايات الأداء التدريسي**، القاهرة : دار الفكر العربي.

18. الربيعان, وفاء; آل حمامة, عبير(2017): تحليل محتوى كتب العلوم للصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية في ضوء معايير NGSS. **المجلة التربوية المتخصصة**، 6(11)، 95-108

19. زغير، رهام نصار (2020),709 : واقع برامج إعداد المعلمين في كليات العلوم التربوية، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، 28 (3)، 708-724.

20. السائح، صبحية سالم (2006): "فاعلية أداء معلمات رياض الأطفال ومدي توافر الكفايات التعليمية اللازمة لأدائهن"، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية الأداب، جامعة الفاتح سابقًا.

21. السيابية، وداد؛ أمبوسعيدي، عبدالله (2018): فاعلية برنامج مقترح في تنمية الأداء التدريسي والتفكير التأملي لدي معلمات العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسي بسلطنة عمان. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، 16(2)، الصفحات 103-132.

22. السيد، شيرين (2018): فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية بعض مهارات البحث العلمي ومتعة التعلم لدي التلاميذ بالمركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا، **مجلة التربية العلمية**، 20(3)، 123-160.

23. الشايب، معن (2019): مستوي امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS. **مجلة جامعة أم القري للعلوم التربوية والنفسية، 10**(2)، الصفحات 366-338.

24. عاصم, عمر(2017): تقويم مناهج علوم الحياة بالمرحلة الثانوية بجمهورية مصر العربية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ، **مجلة التربية العلمية (20(12)).**

25. عبد الفتاح، مني؛ ابو شقير، محمد سليمان؛ الأستاذ، محمود حسن (2020) : فاعيلة برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمسة الممارسات التدريسية العلمية لدي معلمي العلوم بغزة ، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية** ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية – غزة ، جامعة الإقصي – غزة.

26. عبد الكريم، سحر (2017): برنامج تدريبي قائم علي معايير العلوم للجيل القادم الاستقصاء ومهارات الفهم العميق لتنمية NGSS والجدل العلمي لدي معلمي العلوم في

المرحلة الإبتدائية. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس** (87)، الصفحات 21-111.

27. عبدالله، عبد الماجد أحمد (2004): **الكفايات التدريسية اللازمة لمعلمي الصفوف الدنيا. مجلة البحوث التربوية**، ع5، **19-188**

28. العتيبي, غالب; الجبر, جبر(2017): مدى تضمين معايير العلوم للجيل القادم NGSS في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. **مجلة رسالة التربية وعلم النفس**(59)، الصفحات 1-16

29. علام، صلاح الدين محمود (2000): **القياس والتقويم النفسى والتربوى**، دار الفكر العربى، القاهرة.

30. العيسوي، عبد الرحمن؛ الزعبلاوي، محمد السيد محمد؛ الجسماني، عبد العليم (2006): **القدرات العقلية وعلاقتها الجدلية بالتحصيل العلمي، مجلة مدرسة الوطنية الخاصة**، منشورات وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.

31. عيسي، هناء عبد العزيز؛ راغب، رانيا عادل سلامة (2017): رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS، **مجلة التربية العلمية**، 20(8)، 94-108.

32. غالب، ردمان محمد سعيد؛ عالم، وفيق علي (2008): "التنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس مدخل الجودة الشاملة"، **المجلة العربية لضمان جودة التعليم العالي**، المجلد الأول، العدد (1).

33. المومني، امل(2017): "تصور مقترح لتدريس في الأردن في ضوء الجيل الجديد من معايير العلوم (NGSS)"، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، كلية التربية.

34. الناقة، محمود (1987): **البرنامج التعليمي القائم على الكفاءات**، القاهرة، مطابع الطوبجي التجارية.

35. النجار، حسني ذكريا السيد (2010): بروفيلات أساليب التفكير المفضلة لدى التلاميذ الموهوبين وذوي صعوبات التعلم والعاديين وعلاقتها بالتوافق الدراسي والتحصيل الأكاديمي، **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية، كلية التربية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Achieve. (2017). NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS DISTRICT IMPLEMENTATION WORKBOOK.
2. AlRweithy, E., & Alsaleem, B. (2014). The efficiency of the university teaching and learning training program (UTL) on developing the teaching competencies of the teaching staff at Imam University. Education, 135(1), 9-18.
3. Brownstein & Horvath, 2016: Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education.
4. Bybee,R.(2014). Scientific and engineering practices in K-12 class rooms: understanding a framework for K-12 science education. **Science and Children**, pp. 10-15.
5. Campbell (2015): The Modeling and Assessment of Work Performance.
6. GALLAGHER, D. (2014). How should districts and schools focus professional development when starting to implement NGSS? **Retrieved from STEM teaching tools.org/brief/9.**
7. Karackay, A. & Snali, S. (2009). The effect of micro teaching application on the preservice teacher's teacher competency levels. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 1(1), 844-847.
8. Kawasaki, J. (2015). Examining teachers' goals classroom instruction around the science and engineering practices in the next generation science standards. Unpublished PHD dissertation. **University of California**.
9. Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In **Handbook of research on science education, volume II** (pp. 614-634). Routledge.
10. Lederman, N.G., & Lederman, J.S. (2014)**.** Research on Teaching and Learning of Nature of Science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), **Handbook of Research on Science Education**, Volume II (pp. 600-620). New York, NY: Routledge.

11. National Research Council (NRC),2012: Discipline-based education research: Understanding and improving learning in undergraduate science and engineering

12. National Research Council (NRC). (2012). A Framework for (k-12) Science Education: practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. National Academy of Science.

13. National Research Council. (2012). A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. **Washington, DC**: The National Academies Press.

14. National Research Council. (2015). **Guide to Implementing**

15. Qablan, A. (2016). Teaching and learning about science practices: insights and challenges in professional development. **Teacher Development, 20**(1), pp. 76-91.

16. Redding, S. (2016). Competencies and personalized learning. **Handbook on personalized learning for states, districts, and schools**, 3-18.

17. Reiser, B. (2013). What Professional Development Strategies Are Needed for Successful Implementation of the Next Generation Science Standards? Washington, Dc.: K-12 center Invitational Research Symposium on Science Assessment.

18. Shernoff, Sinha, Bressler& Schultz, (2017): **Teacher perceptions of their curricular and pedagogical shifts**: Outcomes of a project-based model of teacher professional development in the next generation.

19. Sneider, C., Stephenson, C., Schafer, B., & Flick, L. (2014). Exploring the science framework and NGSS: Computational thinking in the science classroom. **Science Scope, 38**(3), 10.

20. Spiegel, J., Quan, A., & Shimoojyo, Y. (2014). Planning the proffessional Learning using the NGSS Implementation Pathway Model, Calefornia classroomscience,CSTA.Retrieved0225,2019,fromhttps://newscenter.sdsu.edu/education/projectcore/files/05334-NGSSImplementationPathway.pdf

21. Tyler, B., & Britton, T. (2018). Developing district plans for NGSS implementation: Preventing detours and finding express lanes on the journey to implement the new science standards. **San Francisco, CA: WestEd**

22. Witte,Gross,Latham, (2015): Investigating the curriculum preparing teachers and librarians.