برنامج إثرائي قائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) وفاعليته في تنمية عمليات العلم لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض

نورة مطلق الجعيدي علي يحيى آل سالم(*)

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

(قدم للنشر في 1443/6/13هـ، وقبل للنشر في 1443/10/9هـ)

ملخص: هدفت الدراسة إلى تقديم البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) والكشف عن فاعليته في تنمية عمليات العلم لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض. واستخدمت المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، باستخدام تصميم المجموعة الواحدة. وتكوَّنت العينة من (26) طالبة من الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية الملتحقات في فصول الموهوبات بمدرسة (383) الابتدائية بمدينة الرياض، تمَّ اختيارهنَّ بالطريقة القصدية. وقد توصلت النتائج إلى فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم بشكل عام لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية بدرجة (عالية). بالإضافة إلى ذلك أوضحت النتائج أن البرنامج الإثرائي لديه فاعلية (عالية) في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات، ماعدا مهارة استخدام الأرقام حيث كانت فاعلية البرنامج الإثرائي (متوسطة).

كلمات مفتاحية: البرنامج الإثرائي– معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)– الطالبات الموهوبات – عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

*****

An enrichment program based on the standards of the next generation in science (NGSS) and its effectiveness in the development of science processes among talented students in the primary stage in the city of Riyadh

Nora Mutlaq Aljaedi Ali Yahya Al salem(*)

Imam Mohammad ibn Saud Islamic University

(Received 16/1/2022, accepted 10/5/2022)

Abstract: The study aimed at presenting an enrichment program based on the standards of the next generation in science (NGSS) and its effectiveness in the development of science processes among talented students in the primary stage in the city of Riyadh. The study used a semi-experimental, one-group design. The sample consisted of 26 gifted female students selected from the primary level who were enrolled in gifted classes at 383 primary schools in Riyadh. The results of the study showed the effectiveness of enrichment programs in the development of science operations in general for gifted students in the elementary stage (high). In addition, the results showed that the enrichment program has high effectiveness in developing the skills of the basic science processes in gifted students. The skill of using numbers was of medium effectiveness.

Keywords: Enrichment program- standards of the next generation in science (NGSS)- talented students- science processes basic and integrated.

(*) للمراسلة:

أستاذ المناهج وطرق التدريس المشارك بكلية التربية جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

(*) Corresponding Author:

Professor Associate of Curriculums and Teaching Methods, College of Education, Imam Mohammad ibn Saud Islamic University (IMSIU)

DOI: 10.12816/0061554

e-mail: Al_salem_999@hotmail.com

مقدمة:

تهتم كثير من الدول بتقديم التعليم المتقدم والمناسب للطلاب الموهوبين، ونظرًا لتمايزهم في صفاتهم الشخصية والسلوكية والانفعالية والعقلية والاجتماعية والقيادية، فإن هذا الاختلاف يستدعي تقديم الرعاية والتدريب المناسب لميولهم ولقدراتهم بهدف الوصول إلى أقصى طاقاتهم الإبداعية.

والمملكة العربية السعودية لها دور بارز في رعاية الطلاب الموهوبين، فقد أكّدت سياستها التعليمية التعرف على الموهوبين ورعايتهم وإتاحة الفرص المختلفة لنمو مواهبهم وقدراتهم في إطار البرامج العامة (وزارة التعليم، 2017م).

وتعد البرامج الإثرائية بأنواعها من أكثر أساليب الرعاية المتبعة في المملكة والتي تقوم بتقديمها الإدارة العامة لرعاية الموهوبين، وتهدف هذه البرامج إلى تقديم الرعاية التكاملية لهم في الجوانب المعرفية والمهارية والشخصية، من خلال العمل على تنمية دوافعهم نحو التعلم (الجغيمان، 2005م).

ويضيف الجغيمان، ومعاجيني، وبركات (2011م) بأن البرامج الإثرائية تركز بشكل عام على تنمية مهارات العلم الأساسية لدى الطلاب الموهوبين، ومهارات البحث والتعلم المستقل، ومهارات التفكير الناقد والإبداعي، وتنمية الدوافع نحو التعلم، والسمات الشخصية والاجتماعية المؤثرة.

وتشير بعض الدراسات التربوية، مثل: دراسة ماجدة سليمان (2006م)، ودراسة جبر (2011م)، ودراسة السلامات (2013م)، ودراسة الموجي (2013م)، الأنشطة العلمية الإثرائية تتيح الفرصة للطلاب الموهوبين لممارسة العمليات العقلية المختلفة، واستخدام حواسهم في بعض الأنشطة في أثناء عملية التعلم كالملاحظة والتصنيف والاستنتاج والتنبؤ، ولم تقتصر على المهارات العقلية فقط بل تجاوز ذلك إلى اكتسابهم المهارات الأدائية من خلال التجريب والتطبيق العملي المباشر، ولا يتحقق ذلك إلاّ من خلال برامج إثرائية تطبيقية في مجالات العلوم المختلفة.

وتعد عمليات العلم من أهم أهداف تدريس العلوم، لذا ينبغي مساعدة الطلاب الموهوبين على اكتساب هذه المهارات من خلال مواقف الأنشطة العلمية المختلفة وتدريس العلوم في الجانب العملي، وإجراء الأنشطة التي تكسبهم وتنمي لديهم مهارة الملاحظة والتصنيف والقياس وغيرها في تدريس العلوم كلما أمكن ذلك (صقر، 2007م). وذكر زيتون (2010م) أن عمليات العلم تقسم إلى نوعين، هما: عمليات العلم الأساسية تأتي في قاعدة هرم تعلم العمليات وهي عمليات علمية أساسية، وعمليات العلم

التكاملية وهي عمليات علمية متقدمة وأعلى مستوى من عمليات العلم الأساسية في هرم تعلم مهارات العمليات العلمية، وتسمى أحيانًا عمليات العلم التجريبية.

وأشار قنديل (2002م) إلى أهمية تدريس عمليات العلم للطلاب الموهوبين في البرامج، بحيث يأخذ تعليم العلوم للموهوبين هذه النظرة الواسعة لماهية العلوم بعين الاعتبار.

وتتجلى الأهمية القصوى لتدريس عمليات العلم للطلاب الموهوبين في المرحلة الابتدائية حيث يمتازون بهذه المرحلة بالتساؤل كثيرًا كالعلماء وهذا ما أشارت إليه بينبريدج (Bainbride, 2017) أن الطلاب الموهوبين لديهم قدرات تعليمية استثنائية، وطبيعة خاصة حيث إنهم يتميزوا بمميزات شخصية، ونفسية، وعقلية فهم شغوفون ومحبون للاستطلاع وكثيري التساؤل. لذا، كان لابد من نهج يعكس ممارسات العلوم في العالم الحقيقي ويجعل الطلاب الموهوبين ينخرطون بعمق في عملية التعلم، حيث ذكرت دراسة غانم (2012م) أهمية وجود معايير محددة تضمن تحقيق تعليم عالي الجودة للطلاب الموهوبين.

وفي عام 2013م تم اعتماد وثيقة معايير الجيل القادم في العلوم The Next Generation Science Standards (NGSS) وهي نتاج التطورات الحاصلة في حركة المعايير وكان الهدف من تطويرها هو التحول من التركيز على الحفظ والاستظهار إلى ممارسة الطلاب للحقائق العلمية كما يمارسها العلماء وإتاحة المزيد من الوقت لطرح الأسئلة واكتشاف الأجوبة من قبلهم، كما أنها تعطي للمعلمين المرونة اللازمة لتصميم خبرات التعلم التي تحفز اهتمامات الطلاب للعلوم وتنمي الفضول الطبيعي لديهم ودفع قدراتهم الإبداعية والحصول على طلاب متحمسين للعلوم والتكنولوجيا وكذلك تنمي المهارات الحياتية وأنماط التفكير وخصوصًا التفكير النقدي على أسس علمية، كما أنها تعدهم للدراسة الجامعية وأيضًا للحياة المهنية ولبناء مجتمع المعرفة. وصممت معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) من صفوف رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر (K-12)، بثلاثة أبعاد رئيسة، هي: الممارسات العلمية والهندسية والمفاهيم الكبرى المشتركة، الأفكار الرئيسة (The Next Generation Science Standards, 2013).

وقد توصلت دراسة منى السبيعي (2018م) إلى عدد من الأهداف العامة المقترحة لتعليم العلوم في ضوء معايير العلوم للجيل القادم NGSS ورؤية المملكة 2030 ومنها؛ الاهتمام بالربط بين الأفكار الرئيسة، والممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والعمل على امتلاك الطلاب للمهارات الأساسية والتكاملية

للعلم. كذلك ما أوصت به عدد من الدراسات مثل: العتيبي والجبر (2017م)؛ وهاريس وسيثول وكيبيريج Harris, Sithole, Kibirige, 2017؛ وهناء عيسى ورانيا راغب (2017م)؛ وبدرية أبو حاصل وسهام الأسمري (2018م)؛ ونضال الأحمد ونورة الدوسري ومها البقمي وخلود التركي وجميلة الشهري (2018م) إلى ضرورة اهتمام مطوري مناهج العلوم بمعايير العلوم للجيل القادم NGSS وتوجيههم لتضمينها بأبعادها الثلاثة بشكل متكامل.

ونظرًا إلى أن عمليات العلم تلائم وتشمل جميع مكونات الأبعاد الثلاثة لمعايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، حيث إن عمليات العلم صممت ليتمكن الطلاب من الانخراط النشط في تعلم العلوم، وفهم العمليات التي يمارسها العلماء فيقتضي ذلك بذل جهودٍ مقصودة لتنميتها في برامج رعاية الطلاب الموهوبين وخصوصًا في المرحلة الابتدائية (NGSS Lead States, 2013؛ ماكوماس، Mc Comas 2014/2016,). وهذا ما أشارت له دراسة الجغيمان وإبراهيم (2009م) من ضرورة تضمين البرامج لمهارات عمليات العلم وذلك لحاجة الطلاب الموهوبين إلى تنميتها كأساس لاكتساب المهارات التفكيرية والبحثية المتقدمة، وإفراد مهارات العلم بجانب خاص بها ما هو إلا زيادة في تأكيد أهميتها وضرورة العناية بها كأحد المساقات المهمة في تقديم الرعاية المناسبة للطلاب الموهوبين في وقت مبكر.

مشكلة الدراسة:

تعددت أنواع البرامج المقدمة للموهوبين، والتي تلبي احتياجاتهم باختلافها؛ كونه لا يوجد برنامج واحد يمكنه تلبية جميع احتياجات الموهوبين فيه، فقد شملت برامج التسريع (البرامج المصممة للسماح للطلاب بالتقدم بمعدل أسرع من المتوسط)، وبرامج الإرشاد (البرامج المخططة التي تعزز فهم الذات والعلاقة بالآخرين)، وكذلك برامج الإثراء (الخبرات التي تستكمل المناهج الدراسية العادية)، حيث تتضمن معظم بدائل البرامج نوعًا من مزيج من الإثراء، وتتنوع هذه الخبرات منها؛ البرامج الإثرائية الصيفية، البرامج المسائية، مدارس الموهوبين، فصول خاصة للموهوبين، مصادر التعلم، الأنشطة الإثرائية (جمعية كونيتيكت لرعاية الموهوبين Connecticut Association for the Gifted (CAG). (n.d)., p11، كيمبل وروز Kimbrell, Rose, (2009), p20، لوفيل (Loveless, (2019,).

ويعد الإثراء من أهم أشكال البرامج التعليمية المقدمة للطلاب الموهوبين، كونه يتيح الفرصة لأولئك الطلاب لمتابعة تعلمهم وتطوير قدراتهم وفق استعداداتهم الذهنية والنفسية وليس أعمارهم الزمنية، حيث يكتسب الطلاب عن

طريقها محتوى معرفي أكثر عمقًا، فضلاً عن تعزيزهم لمهاراتهم التفكيرية والبحثية والشخصية (الدلامي، 2015م).

وتعد الأنشطة العلمية في البرامج الإثرائية للموهوبين مجالاً واسعًا لزيادة الخبرات فهي تهدف لتنمية ميولهم وتشبع حاجاتهم النفسية، ويقوم الطلاب في أثناء ممارستها بطرح الأسئلة والاستكشاف والبحث والتخطيط والتنظيم والتفكير والخيال والتعاون، والتعرف إلى الظواهر المألوفة وزيادة قدرتهم في التعامل مع المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية (العقيَّل والمحسن والجعيدي، 2015م).

إن برامج الموهوبين لا تعني مجرد تزويدهم ببعض الألعاب والألغاز أو الأنشطة اللاصفية أو قضاء وقت ممتع في غرفة معينة أو التحرر من روتين الفصل العادي، بل هي برامج تربوية متميزة ومختلفة كمًا وكيفًا عن البرامج العادية سواء من حيث الهدف أو المرجع أو الأنشطة أو طرق التدريس، فالبرنامج الجيد للطلاب الموهوبين هو ذلك الذي يتضمن مجموعة من الأسئلة التي تحاول استثارة تفكيرهم، فمثل هؤلاء الطلاب شغوفون بتحصيل المعرفة (عودة، 2013م).

لذا إعداد البرامج الإثرائية للطلاب الموهوبين هو أكثر المجالات تعقيدًا، وبحثًا، والأقل وضوحًا في تعليم الموهوبين، والغرض الأول لهذه البرامج هو توفير الفرص للموهوبين لتلبية حاجاتهم التربوية التي لا يمكن تلبيتها في الصفوف العادية، حيث تلك الفرص ستمكن الطلاب الموهوبين من تحقيق كامل إمكاناتهم (العموري، 2013م).

حيث أظهرت الدراسات قصورًا في البرامج الإثرائية من حيث افتقارها إلى العمق ووضوح الأهداف والترابط، وجاءت نتائج دراسة (أبو ناصر والجغيمان، 2012م) تأكيد العاملين في مجال رعاية الموهوبين على ضعف جودة البرامج المقدمة للموهوبين. وأسفرت نتائج دراسة القاضي (2016م) عن وجود ضعف في المحتوى العلمي للبرامج المقدمة للموهوبين وفي تلبية المنهج للحاجات المعرفية والعقلية مما يستدعي ضرورة بناء مناهج إثرائية، وإيلاء الجانب المعرفي منها عناية لا تطغيه على الجانب التطبيقي. كما توصلت دراسة الجغيمان، ومعاجيني، وبركات (2011م) إلى وجود ضعف لدى الطلاب الموهوبين حول الكفاءة في أداء المهام العلمية القائمة على عمليات الاستقصاء والبحث العلمي، وهذه النتيجة تخالف الإطار العام للأنموذج الإثرائي الفاعل، وقد برر ذلك بأن هؤلاء الطلاب الموهوبين لم تتح لهم الفرص الكافية للتدريب على عمليات الاستقصاء والبحث العلمي.

وعلى الرغم من الجهود والأدوار المبذولة

في تنمية ورعاية الموهوبين من قبل المملكة العربية السعودية، إلا أنها تواجه بعضًا من التحديات من أبرزها؛ ضعف البيئة التعليمية المحفزة على الإبداع والابتكار، وقلة توفير الخدمات والبرامج التعليمية لبعض الفئات الطلابية (الموهوبين)، حيث تسعى رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في التعليم إلى دعم الإبداع والابتكار وذلك بتجاوز التحديات وتطوير المواهب وبناء شخصية طالب المستقبل (وزارة التعليم، 2016م). بناءً على ما سبق، من خلال خبرة الباحثين في تدريب الموهوبين، لاحظا الحاجة لتصميم برنامج إثرائي، حيث إن البرامج الإثرائية المعدّة في برامج رعاية الموهوبين تعتمد على تصميم برنامج ثابت وفق النموذج الإثرائي للجغيمان، وتعد من خلالها وفق اجتهادات العاملين فيها، لذا لابد من تقديم تنوع أكثر في البرامج وبما يلائم الطالبات الموهوبات وفق معايير وأسس ترفع مستوى وكفاءة وجودة البرامج المقدمة لهنّ، وتحفز الإمكانات الإبداعية للطالبات الموهوبات وتوفر فرص الممارسة العلمية العملية لديهنّ في كافة مجالات العلوم. وعليه تتحدّد مشكلة الدراسة في الحاجة إلى بناء برنامج إثرائي قائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) وفاعليته في تنمية عمليات العلم لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض.

أسئلة الدراسة:

1: ما البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)؟

2: ما فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض؟

3: ما فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض؟

فرضيتا الدراسة:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (05,0) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي ودرجات التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم الأساسية للمجموعة التجريبية.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (05,0) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي ودرجات التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية للمجموعة التجريبية.

أهداف الدراسة: هدفت الدراسة بوجه عام إلى تقديم البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) والكشف عن فاعليته في تنمية عمليات العلم لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض.

أهمية الدراسة:

1- تتناول الدراسة مجالاً مهمًا في العلوم، وهو معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، وتأتي

هذه الأهمية من كون هذه المعايير تركز على فهم أعمق للمحتوى ومن ثم تطبيقه، من خلال التركيز على عدد أقل من الأفكار الرئيسة في العلوم مما يسهل الفهم العميق لها.

2-تأتي هذه الدراسة تماشيًا مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 في التعليم، والتي دعت إلى دعم الإبداع والابتكار وتطوير المواهب وبناء شخصية طالب المستقبل، والاهتمام بجوانب الطاقة، حيث إن محتوى البرنامج الإثرائي كان عن وحدة الطاقة.

3- تفتح هذه الدراسة مجالاً للباحثين ومصممي البرامج الإثرائية لإجراء بحوث مماثلة لتطوير بناء البرامج الإثرائية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS).

حدود الدراسة:

1 - الحدود الموضوعية: مقررات العلوم في الصفوف العُليا من المرحلة الابتدائية في الأبعاد:

- الممارسات العلمية والهندسية Science and Engineering Practices
- المفاهيم الكبرى المشتركة Crosscutting Concepts
- الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas
- الدراسة الحالية تبنت تصنيف الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS).

2- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني في العام 1439-1440هـ.

3- الحدود المكانية: طبقت الدراسة في فصول الموهوبات بمدرسة (383) الابتدائية الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.

مصطلحات الدراسة:

معايير الجيل القادم في العلوم The Next (NGSS): Generation Science Standards

هي معايير جديدة لتعليم العلوم تتميز بكونها غنية في المحتوى والممارسة تسعى لتحقيق التكامل بين مجالات موضوعات التخصص المختلفة في العلوم، ليتمكن الطلاب من الدراسة بشكل فعّال في الممارسات العلمية والهندسية وتطبيق المفاهيم الكبرى المشتركة لتعميق فهمهم للأفكار الرئيسة في هذه المجالات، وتستند (NGSS)على إطار للصفوف من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر (K-12)، واعتمد هذا الإطار في بنائه على آخر ما توصل له البحث العلمي والمعرفي والتربوي، وذلك لتحديد المحتوى العلمي والمهارات والممارسات التي يفترض معرفتها من قبل طلاب الصفوف رياض الأطفال إلى الثاني

عشر (The Next Generation Science Standards, 2013).

ويُعرف الباحثان البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) تعريفًا إجرائيًا بأنه: البرنامج المعد والقائم على معايير العلوم (NGSS)، الذي يقدم للطالبات الموهوبات لتوفير خبرات تربوية تتسم بالتنوع والعمق العلمي بتضمن أبعاد التعلم في معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) من الأفكار الرئيسة (ما يعرفه العلماء) والمفاهيم الكبرى المشتركة (كيف يفكر العلماء) والممارسات العلمية والهندسية (ما يعمله العلماء)، والتي تتيح للطالبات الموهوبات ممارسة التجارب العلمية التي تنمي الحصيلة المعرفية والقدرات العقلية والمهارية لديهنّ، وتثير تفكيرهن وتحثهن على بحث واستقصاء الظواهر والمشكلات العلمية، مما يوفر لهن خبرات حسية واقعية من خلال دراستهن للعلوم بهدف تنمية مواهبهن العلمية.

يُعرف الباحثان عمليات العلم الأساسية والتكاملية تعريفًا إجرائيًا بأنها: مجموعة من العمليات والقدرات العقلية التي تكتسبها الطالبات الموهوبات وتشمل عمليات العلم الأساسية المهارات الآتية: (الملاحظة، والتصنيف، والقياس، والاستنتاج، والتنبؤ، والاتصال، واستخدام الأرقام، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية)؛ وعمليات العلم التكاملية المهارات (تمييز وضبط المتغيرات، وفرض الفروض، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، والتجريب)؛ وذلك نتيجة لدراستهن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، ويُقاس مدى اكتسابهن للمهارات بدرجات كل مهارة على حدة والدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة الموهوبة في الصفوف العليا للمرحلة الابتدائية في مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية المعد لذلك.

الموهوبات:

تُعرف وزارة التعليم (2017م) الموهوب بأنه من يوجد لديه استعدادات وقدرات فوق العادية أو أداء متميز عن بقية أقرانه في مجال أو أكثر من المجالات التي يقدرها المجتمع، ويحتاج إلى رعاية تعليمية خاصة لا تتوافر في المناهج الدراسية العادية.

ويُعرف الباحثان الموهوبات تعريفًا إجرائيًا بأنهن: طالبات الصفوف العُليا من المرحلة الابتدائية الملتحقات في فصول الموهوبات بمدارس الرياض، اللاتي تم ترشيحهن واختيارهن وفق محكات اعتمدها الإدارة العامة لرعاية الموهوبات بوزارة التعليم.

الإطار النظري

المحور الأول: معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS):

تم اعتماد وثيقة معايير الجيل القادم في

العلـوم (NGSS) عـام 2013م، وهـي مجموعـة مـن توقعـات الأداء المصممـة ليتـم اعتمادهـا فـي الصفـوف مـن ريـاض الأطفـال وحتـى الصـف الثانـي عشـر (K-12) فـي أنحـاء الولايـات المتحدة الأمريكيـة.

مـرّ تطويـر معاييـر الجيـل القـادم فـي العلـوم بمراحـل عديـدة، بـدءاً بتحديـد الولايـات المشـاركة فـي هـذا العمـل وانتهـاء بإصـدار واعتمـاد النسـخة النهائيـة للمعاييـر، وشـارك فـي تطويـر معاييـر الجيـل القـادم فـي العلـوم مجلـس البحـوث الوطنـي National Research Council (NRC)، وجمعيـة معلمـي العلـوم الوطنيـة National Science Teachers Association (NSTA)، والجمعيـة الأمريكيـة لتقـدم العلـوم American Association for the Advancement of Science (AAAS)، ومنظمـة إصـلاح تربويـة غيـر ربحيـة (Achieve).

تألـف فريـق إعـداد معاييـر الجيـل القـادم فـي العلوم مـن 41 عضـوًا مـن ذوي الخبـرة فـي التدريـس فـي جميـع المراحـل الدراسـية مـن صفـوف ريـاض الأطفـال وحتـى الصـف الثانـي عشـر (K-12)، وكذلـك مـن ثمانيـة عشـر عالمـاً بمختلـف التخصصـات، وممـن لديهـم مهـارات فـي اللغـة الإنجليزيـة وإلمـام بالمعاييـر، بالإضافـة إلـى فـرق تصميـم تعمـل علـى المجـالات الأربعـة فـي العلـوم (علـوم الحيـاة، والعلـوم الفيزيائيـة، وعلـوم الأرض والفضـاء، والهندسـة) (ماكومـاس، 2014/2016 Mc Comas, Development Overview؛ 2013).

المبـادئ الأساسـية لمعاييـر الجيـل القـادم فـي العلـوم NGSS:

1. ينبغـي أن يعكـس تعليـم العلـوم طبيعـة العلـم المترابطـة كمـا يمـارس فـي العالـم الواقعـي، حيـث يشـارك الطـلاب فـي عمليـة تعلـم العلـوم بثلاثـة أبعـاد مترابطـة: (الممارسـات العلميـة والهندسـية، والمفاهيـم الكبـرى المشـتركة، والأفـكار الرئيسـة فـي العلـوم)، وتـدرس هـذه الأبعـاد فـي سـياق مناسـب وليسـت مجـردة منـه.
2. صيغـت المعاييـر فـي صـورة أداءات متوقعـة للطـلاب، وليسـت فـي صـورة محتـوى منهـج.
3. تركـز معاييـر الجيـل القـادم فـي العلـوم علـى فهـم أعمـق للمحتـوى ومـن ثـم تطبيقـه، مـن خـلال التركيـز علـى عـدد أقـل مـن الأفـكار الرئيسـة فـي العلـوم ممـا يسـهل الفهـم العميـق لهـا.
4. تـم ربـط الممارسـة بالتعلـم، بمـا يضمـن فهـم الطـلاب السـليم للعلـوم والهندسـة.
5. بنيـت مفاهيـم العلـوم بصـورة متماسـكة مـن صفـوف ريـاض الأطفـال وحتـى الصـف الثانـي عشـر بالتركيـز علـى الأفـكار الرئيسـة فـي العلـوم، بحيـث يبنـي الطالـب معارفـه

تدريجيًا كلما تقدم في الصفوف.

6. تكامل العلوم والهندسة والتقنية بحيث توفر فرصًا للطلاب بتطبيق التصميم الهندسي، من خلال عمق فهمهم للعلوم.
7. وضعت معايير الجيل القادم لإعداد الطلاب لمواصلة الدراسة الجامعية ولحياتهم المهنية.
8. تم ربط معايير الجيل القادم في العلوم بتعلم مادتي اللغة الإنجليزية والرياضيات (The Next Generation Science Standards, 2013).

مكونات معايير الجيل القادم في العلوم:

تتكون من ثلاثة أبعاد كما ورد ذكرها في كل من (The Next Generation Science Standards, 2013؛ ماكوماس، 2014/2016 ,Mc Comas).

أولاً: الممارسات العلمية والهندسية: Science and Engineering Practices

تصف وثيقة معايير الجيل القادم في العلوم هذه الممارسات بأنها السلوك الذي ينخرط فيه العلماء في أثناء تحرياتهم وفي بنائهم للنماذج والنظريات عن العالم الطبيعي، وكذلك الممارسات الهندسية الأساسية التي يستخدمها المهندسون في أثناء تصميم النماذج والأنظمة وبنائها.

إن انخراط الطالب في الممارسات العلمية يساعده على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية وكيف يقوم العلماء بعملهم، في حين الانخراط في الممارسات الهندسية يساعد الطالب على البناء والتصميم وفهم عمل المهندسين.

وبالرغم من التشابه بين التصميم الهندسي والبحث العلمي إلا أنهما يختلفان عن بعض في كون أن البحث العلمي ينطوي على صياغة السؤال الذي يمكن الإجابة عنه بعد التحقق منه، في حين أن التصميم الهندسي ينطوي على صياغة مشكلة يمكن حلها من خلال التصميم، ومعايير الجيل القادم في العلوم تعزز الجوانب الهندسية وتوضحها للطلاب وذلك لأهمية العلوم والهندسة. وتضمن إطار التربية العملية للصفوف من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر (K-12)، ثماني ممارسات، هي على النحو التالي:

1. طرح أسئلة (للعلوم) وتحديد المشكلة في التصميم الهندسي.
2. تطوير النماذج واستخدامها.
3. التخطيط الاستقصاء وتنفيذه.
4. تحليل البيانات وتفسيرها.
5. استخدام التفكير الرياضي والحوسبي.
6. بناء التفسيرات في العلوم وتصميم الحلول في الهندسة.
7. الانخراط في جدل علمي بالاعتماد على الأدلة.
8. الوصول إلى المعلومات وتقييمها والتواصل بها.

وقد تم التحول من مصطلح مهارات **(Skills)** إلى ممارسات **(Practices)** للتأكيد على أن الانخراط والمشاركة في الاستقصاء العلمي يتطلب أكثر من مجرد كونها مهارة إنما تتعداها إلى اكتساب معارف كافية للقيام بالاستقصاء.

ثانيًا: المفاهيم الكبرى المشتركة-Crosscut ting Concepts :

تشير المفاهيم الكبرى المشتركة إلى مفاهيم، وأفكار، وممارسات موحدة يمكن أن تستخدم عبر المجالات الأربعة في العلوم (علوم الحياة، وعلم الأرض والفضاء، والعلوم الفيزيائية، والأحياء)، وتعد هذه المفاهيم أفكارًا رئيسة يمكن أن تقدم روابط عبر تلك المجالات، ومفاهيم تظهر بشكل متكرر في أثناء دراسة العلوم.

وتشمل قائمة المفاهيم الكبرى المشتركة التي تربط مجالات العلوم والهندسة، ما يلي: (الأنماط، السبب والنتيجة، الإجراءات والتفسير، المقياس والنسبة، والكمية، الأنظمة، ونماذج الأنظمة، الطاقة والمادة في الأنظمة، التركيب والوظيفة، الثبات والتغيير في الأنظمة).

إن المسوغ وراء استخدام المفاهيم الكبرى المشتركة في التدريس هو إمكانية تطبيقها لتقديم مخطط ذهني منظم، حيث يمكن للطلاب استخدامه لتنظيم المعرفة الجديدة وترتيبها، واستيعاب الطلاب لهذه المفاهيم يمكن أن يُشكل لهم إطارًا لفهم العالم من منظور علمي.

ثالثًا: الأفكار الرئيسة Disciplinary Core Ideas:

تشكل الأفكار الرئيسة المحور الثالث من محاور إطار التربية العلمية للصفوف من رياض الأطفال إلى الثاني عشر، ويعد هذا الإطار الأساس لمعايير الجيل القادم في العلوم NGSS وأن أي فكرة يمكن أن تعد رئيسة إذا حققت اثنين إلى أربعة من المحكات التالية:

- لها أهمية واسعة عبر تخصصات متعددة من العلوم والهندسة.
- أن تكون أداة أساسية لفهم أو استكشاف الأفكار المعقدة وحل المشكلات.
- لها علاقة بالاهتمامات والخبرات الحياتية للطلاب.
- قابلة للتدريس والتعلم عبر عدة صفوف دراسيةوبشكلمتزايدمنالعمقوالتطور.

ويتم تدريس الأفكار الرئيسة في العلوم بربطها مع المحورين:

1. الممارسات العلمية والهندسية. 2. المفاهيم الكبرى المشتركة.

وقد أشار زيتون (2007م) إلى أن أحسن المناهج، والكتب والمقررات، والأنشطة الإثرائية والبرامج (على أهميتها الكبرى)، قد لا تحقق غاياتها المنشودة مالم يكن معلم

العلوم (جيّد) الإعداد والتكوين والتطوير المهني ويترجم المناهج وكتبها ومراجعها وبرامجها وأنشطتها واستراتيجيات تدريسها إلى خبرات تعلمية (بنائية) مع طلابه، بحيث يتفاعل معهم؛ ليبنوا معارفهم ومفاهيمهم ومعانيهم، ويصقل خبراتهم وينمي أنماط تفكيرهم وقدراتهم.

ولهذا فإن ما يميز معايير الجيل القادم في العلوم NGSS أنها توجه المعلمين أن يكونوا قادرين على تدريس المفهوم كما يظهر في أحد جوانب العلوم ثم ربطه بجانب آخر من العلوم، على سبيل المثال؛ عند استخدام المفاهيم الشاملة، ينبغي أن يكون المعلمون قادرين على ربط تعلم الموجات الكهرومغناطيسية بعملية التمثيل الضوئي في النبات، بدلاً من أن يقوم معلم العلوم الفيزيائية بتدريس منهج العلوم الفيزيائية، ومعلم الأحياء يتبع منهج علوم الأحياء، عندما يتمكن العديد من المعلمين من توصيل مفهوم ما عبر تخصصات العلوم المختلفة، يكتسب الطلاب وعيًا أكبر بأهمية هذه الظاهرة (O'Connor, 2016).

كما تعد معايير التصميم الهندسي مهمة لنجاح الطلاب في القرن الحادي والعشرين، فإن التغيير الرئيس في معايير الجيل القادم في العلوم NGSS هو المشاركة في عملية التصميم، بحيث يُتوقع من الطلاب ليس فقط تحديد المشكلات وتصميم الحلول، ولكن يُتوقع منهم أيضًا تحسين تلك الحلول، وكل ذلك يحدث في سياق العلوم وتطبيق معارفهم العلمية (Pruitt, 2017).

المحور الثاني: عمليات العلم:

تهتم المناهج المعاصرة بالعمليات العقلية للطلاب من خلال المبادئ والمفاهيم الأساسية لمجالات المعرفية، وتحاول -في الوقت نفسه- أن تنمي لديهم الاستراتيجيات المعرفية المختلفة، للتعامل مع المشكلات المشابهة؛ وعلى هذا يمكن النظر إلى الهدف الرئيس للتربية العلمية على أنه تنمية لنمطين من التفكير، هما:

1. المفاهيم الأساسية التي يتركب منها المجال المعرفي.
2. المفاهيم الخاصة بالعمليات والإجراءات التي يتعلم من خلالها الطالب كيف يتعلم.

وتركز تلك العمليات والإجراءات على ما يُعرف بعمليات العلم وهي من المهارات المعقدة التي يستخدمها العالم في مواصلة تقصيه العلمي (زيتون، 2009م؛ أبو عاذره، 2012م).

ويضيف زيتون (2010م) بأن عمليات العلم تندمج وتتكامل في مناهج العلوم وتدريسها مع طرق العلم والاستقصاء العلمي وطبيعة العلم كمادة، وطريقة، وتفكير؛ ولعمل العلم وإجراء الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية يحتاج الطلاب إلى هذه القدرات العقلية الخاصة التي يُعتقد أنه ما لم يتمكن الطلاب من امتلاكها

وممارستها فعلًا، فإنهم سيواجهون كثيرًا من الصعوبات في استقصاء العلم وتنفيذ الأنشطة العملية المخبرية، وتسمى هذه القدرات العقلية الخاصة عمليات أو مهارات العلم أو مهارات الاستقصاء أو البحث العلمي، أو مهارات التفكير، أو المهارات المعرفية.

تصنيف عمليات العلم:

قسمت الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS)، عمليات العلم إلى مجموعتين أساسيتين كما يلي:

أولاً: عمليات العلم الأساسية: تتحدد هذه العمليات بثماني عمليات أساسية، وهي بسيطة إلى حد كبير ويمكن استخدامها مع طلاب المرحلة الابتدائية ابتداءً من الصف الأول حتى الرابع، وقد يبدأ تعلمها أو استخدامها مع الأطفال في مرحلة رياض الأطفال، وهذه العمليات هي: الملاحظة، والتصنيف، والقياس، الاتصال، والتنبؤ، والاستنتاج، واستخدام العلاقات المكانية والزمانية واستخدام الأرقام.

ثانيًا: عمليات العلم التكاملية: هذه العمليات أكثر تعقيدًا من العمليات الأساسية، وتمثل نتاجًا قيمًا عند تكاملها، وتشمل هذه العمليات خمس عمليات، هي: التحكم في المتغيرات، وتفسير البيانات، وفرض الفروض، والتعريف الإجرائي، والتجريب، وتستخدم هذه العمليات مع طلاب الصفوف الأعلى بدءًا من الطلاب الخامس أو السادس الابتدائي وحتى الصفوف العليا (عطا الله، 2002م؛ زيتون، 2009م؛ زيتون، 2010م).

المحور الثالث: معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) وتنمية عمليات العلم:

التربية العلمية التي يتطلبها الفرد أو يحتاجها الطالب في ضوء توجهات مناهج العلوم العالمية المعاصرة وتدريسها ينبغي أن تهتم بالمجال الفكري للطلاب بشكل رئيس، وعمليات العلم والبحث العلمي بشكل خاص لتربيتهم وإعدادهم كيف يفكرون ويوظفون المعرفة العلمية لا كيف يحفظونها دون فهم أو تحريكها عقليًا أو استخدامها في الحياة، وضمن معايير المحتوى ورؤية العلم فإنه يتطلب من الطلاب دمج عمليات العلم مع المعرفة العلمية للتوصل إلى فهم أفضل للعلوم، إذ إن من خلالها يمارس الطالب عمليات العلم الأساسية والتكاملية لفهم المفاهيم العلمية وبناء المعرفة وتوظيفها وبالتالي الاعتماد على الذات المستقل في الاستقصاء العلمي والتفكير والبحث في مشكلات الحياة الواقعية ومعالجتها (زيتون، 2010م).

وحيث إن معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) هي نتاج التطورات الحاصلة في حركة المعايير وكان الهدف من تطويرها التحول من التركيز على الحفظ والاستظهار إلى

ممارسة الطلاب للحقائق العلمية كما يمارسها العلماء وإتاحة المزيد من الوقت لطرح الأسئلة واكتشاف الأجوبة من قبلهم (The Next Gen-eration Science Standards, 2013).

ولكي يتعلم الطلاب كيف يفكر العلماء لا ما يعرفون ويعملون بالعلم، فإنه يتطلب استخدام عمليات العلم وتوظيفها في بناء المعرفة بالاستقصاء والاكتشاف (زيتون، ٢٠١٠م).

كما أن معايير الجيل القادم في العلوم يبلغ عددها (٣٧٢) معيارًا، وكل معيار يحوي أداءات متوقعة، ومن الضروري أن يشمل على الأبعاد الثلاثة، أي أن يكون فيها الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الكبرى المشتركة، والأفكار الرئيسة في العلوم، وعمليات العلم وتنميتها شاملة للأبعاد الثلاثة (The Next Generation Science Standards, 2013).

المحور الرابع: الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية:

تتمثل أهم الخصائص المعرفية للطالبات الموهوبات في سرعة استيعاب المفاهيم والتعميمات والعلاقات المعقدة بين الأشياء أو الأمور أو الموضوعات أو الأحداث، ومع أن الأطفال العاديين يتوصلون إلى تعميمات خلال عملية التعلم، إلا أن الكثير من الطالبات الموهوبات يستطعن التوصل إلى مثل هذه التعميمات بدرجة أسرع بكثير في ضوء قوة التركيز الواضحة والقدرات العقلية المتميزة.

وفي الوقت نفسه، يلاحظ أن غالبية الطالبات الموهوبات يتمكن بسرعة من فهم الرموز المجردة التي يتعلمنها وإدراك العلاقات المعقدة بين هذه الرموز، فهن يختلفن كثيرًا عن بقية الطالبات في درجة التجرد التي يمتلكنها للمفاهيم والرموز التي يتعلمنها بسرعة فائقة، والغوص في أعماق العلاقات التي تربط بين هذه الرموز، فهن بصورة عامة يمتلكن ذاكرة ممتازة، ويتعلمن الحقائق ذات العلاقة بالمفاهيم المجردة بسهولة وبسرعة أكثر من رفاقهم العاديين، كما أنهن يفهمن بعمق العلاقات المعقدة مثل التوازن والمساواة وتركيب الصورة المفاهيمية والذهنية بدرجة أسرع من أقرانهن، حتى ممن يكبرنهن سنًا (سعادة، 2010م؛ عبيد، 2011م؛ جروان، 2012م).

ويأتي الاهتمام بالموهوبين في مجال العلوم في مقدمة اهتمامات المعنيين بإصلاح النظم التعليمية، وذلك لأهمية العلوم والتكنولوجيا في كافة نشاطات الحياة المعاصرة، سواء الاقتصادية منها أو الاجتماعية (قنديل، 2002م، ص 222).

تحتاج الطالبات الموهوبات إلى رعاية تربوية وخدمات متمايزة عن البرامج والخدمات التقليدية المتوافرة في المدارس العادية، حيث تهدف هذه البرامج للوصول بالطالبات الموهوبات إلى

أقصى درجة من النمو بالمقدار الذي تسمح به طاقاتهن وقدراتهن، وغالبية هذه البرامج يمكن تصنيفها في مجموعات رئيسة، حيث تتشابه وتشترك فيما بينها في الأهداف وطبيعة التنفيذ (جروان، ٢٠١٢م؛ القطيش والسعود، ٢٠١٥م).

ومن هذه البرامج، البرامج الإثرائية التي تزود الطالبات الموهوبات بخبرات متنوعة ومتعمقة في موضوعات أو نشاطات تفوق ما يعطى في المناهج المدرسية وتتضمن هذه الخبرات أدوات ومشاريع خاصة إضافية تثري حصيلة الطالبات بطريقة منظمة وهادفة ومخطط لها.

ويسعى البرنامج الإثرائي في تحقيق مجموعة من الأهداف العامة، هي:

- اكتساب مهارات البحث والتعلم الذاتي.
- مضاعفة تعلم المهارات الأساسية بناء على احتياجات الطالبات وليس أعمارهن.
- التعامل مع محتوى علمي ومصادر تعلم لا تتوافر في المنهج الدراسي العام.
- استكشاف مجالات متنوعة من العلوم والمعارف.
- تنمية المهارات التفكيرية العليا.
- تنمية السلوك الإبداعي.
- تنمية القدرات الشخصية المؤثرة في النمو الشامل.
- تنمية الدوافع الداخلية نحو التعلم.
- التعمق الرأسي في مجالات علمية ومهارية محددة.

وبإعادة النظر إلى الأهداف السابقة، يتضح جليًا أن محتوى البرنامج يعطي وزنًا كبيرًا لعمليات العلم وما يسمى بمهارات الحياة أكثر من مجرد تزويد الطالبات الموهوبات بكم معرفي مكثف، وعلى هذا فإن أية خبرة تربوية تقدم للطالبة لا تضع هذه الحقيقة محور لها لا يمكن أن تكون محققة لأهم أهداف الإثراء الحقيقي (العزة، ٢٠٠٠م؛ الجغيمان، ٢٠٠٥م؛ الكعبي، ٢٠٠٧م).

منهج الدراسة:

المنهج التجريبي:

تم تطبيق المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، باستخدام تصميم المجموعة الواحدة (One Group Pretest Posttest) ذات القياسين: القبلي والبعدي؛ وذلك للتحقق من فاعلية تطبيق برنامج إثرائي قائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية، وذلك من خلال المقارنة بين متوسطي درجات أفراد العينة في التطبيقين: القبلي والبعدي. ويعزو الباحثان سبب استخدام (تصميم المجموعة الواحدة) أنه لا يوجد برامج إثرائية مماثلة بالمحتوى للبرنامج الإثرائي المقدم في هذه

الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكّون مجتمع الدراسة من جميع الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية العُليا الملتحقات في فصول الموهوبات بمدارس الرياض، واللاتي تم ترشيحهن واختيارهن خلال العام الدراسي 1439-1440هـ والبالغ عددهن (116) طالبة موهوبة، وذلك وفق محكَّات اعتمدتها الإدارة العامة لرعاية الموهوبات بوزارة التعليم وهي: التحصيل الدراسي العام للطالبة، وتحصيلها الخاص في مقررات العلوم والرياضيات واللغة العربية، وتقديرات المعلمات وفق استمارة معدَّة لذلك، ومستوى فوق المتوسط في مقياس السمات السلوكية وفق استمارة الترشيح الأولي للمشروع الوطني للتعرف على الموهوبات، ومقياس موهبة (اختبار القدرات العقلية) بدرجة أداء (125) فأعلى، واختبار تورانس للتفكير الإبداعي بدرجة أداء (125) فأعلى.

عينة الدراسة:

تمثلت عينة الدراسة من عينة قصدية من الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية الملتحقات في فصول الموهوبات بمدرسة (383) الابتدائية بمدينة الرياض خلال العام الدراسي 1439-1440هـ، -وذلك بسبب قلة عدد الطالبات الموهوبات في فصول موهبة في مدارس الرياض اللاتي اجتزنّ محكات الإدارة العامة لرعاية الموهوبات بوزارة التعليم أو مقياس القدرات العقلية- وعددهن (26) طالبة تتراوح أعمارهن بين (10-12) سنة.

أدوات ومواد الدراسة:

- **أدوات الدراسة:** - مقياس عمليات العلم الأساسية، والتكاملية.
- **مواد الدراسة:** - البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، ودليل البرنامج.

إجراءات الدراسة:

أولاً: إجراءات بناء البرنامج الإثرائي: قام الباحثان ببناء برنامج إثرائي قائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، بعد دراسة المعايير وترجمتها، وذلك بالاطلاع على الأدب التربوي والبحوث والدراسات العلمية العربية والأجنبية ذات العلاقة في مجال بناء البرامج الإثرائية للموهوبين، ومعايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)، وكذلك عمليات العلم الأساسية والتكاملية. والاطلاع على مقررات العلوم للصفوف العُليا من المرحلة الابتدائية. ومن ثم بناء البرنامج بصورته الأولية مع الاستناد لضوابط برامج الموهوبين الصادرة من إدارة تعليم الموهوبين بوزارة التعليم. وقد لازم بناء البرنامج إعداد دليل، لتحديد خطوات التنفيذ في البرنامج الإثرائي، ثم عرض البرنامج الإثرائي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في

مناهج وطرق تدريس العلوم، وفي مجال رعاية الموهوبين، بلغ عددهم (12) محكمًا. ومن ثم تعديل البرنامج في ضوء آراء وملحوظات المحكمين. وتوصل الباحثان بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة إلى البرنامج الإثرائي بصورته النهائية.

ثانيًا: إجراءات إعداد مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية: قام الباحثان بإعداد مقياس لمدى امتلاك الطالبات الموهوبات لعمليات العلم الأساسية والتكاملية. وذلك بمراجعة ودراسة بعض الدراسات التربوية وإعداد مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية. تضمن المقياس في صورته الأولية (44) سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد.

وتم التحقق من صدق المقياس في صورته الأولية بعرضه على مجموعة من المحكمين، والبالغ عددهم (11) محكمًا. وقام الباحثان بتطبيق المقياس على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة من خارج عينتها، تكونت من (16) طالبة في فصل الموهوبات بمدرسة (40 الابتدائية) بمدينة الرياض؛ وذلك بهدف:

- التعرف على مدى وضوح تعليمات المقياس: تبين من التجربة الاستطلاعية أن تعليمات المقياس واضحة، وورد تساؤلات من قبل الطالبات عن بعض فقرات المقياس، وتم تعديل صياغتها وصياغة بدائلها لتكون أكثر وضوحًا.
- حساب زمن المقياس: بلغ متوسط الزمن الذي يستغرقه تطبيق المقياس هو (35) دقيقة.
- حساب معامل الثبات، باستخدام معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha):

جدول (1) معاملات الثبات الإحصائي وفق طريقة ألفا كرو نباخ

المهارة	الأسئلة	معامل الثبات بطريقة الفا كرو نباخ
عمليات العلم الأساسية ككل	22	0,81
عمليات العلم التكاملية ككل	12	0,79
الثبات العام للمقياس ككل	34	0,84

يتضح من نتائج الجدول (1) أن معامل الثبات العام للمقياس بلغ (0,84)، وأن معامل الثبات لعمليات العلم الأساسية ككل بلغ (0,81)، وأن معامل الثبات لعمليات العلم التكاملية ككل بلغ (0,79)، وهي نسب عالية، مما يدل على تمتع المقياس بقدر عالٍ من الثبات، وأنه صالح للتطبيق.

¬ التحقق من الصدق الداخلي لفقرات المقياس، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون واتضح أن جميع معاملات الارتباطات كانت دالة إحصائيًا، مما يشير إلى أن جميع المهارات الفرعية مرتبطة بالمهارات الرئيسة التي تنتمي اليها، كما أن المهارات الرئيسة أيضًا مرتبطة بالمقياس ككل.

¬ حساب معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة مقياس عمليات العلم، حيث تراوحت معاملات الصعوبة ما بين (0,31-0,69) وتعتبر جميعها مقبولة، كما تراوحت معاملات التمييز ما بين (0,33-0,83) وتعتبر جميعها مقبولة.

وقد تكون المقياس في صورته النهائية من (34) سؤالاً، والجدول (2) يوضح توزيع أسئلة المقياس بصورته النهائية على مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

جدول (2) توزيع عمليات العلم الأساسية والتكاملية بصورته النهائية

عمليات العلم الأساسية	أرقام المفردات	عدد الاسئلة	النسبة
الملاحظة	4,10,33	3	%8,82
الاستنتاج	3,7,13	3	%8,82
التنبؤ	6,16,19	3	%8,82
القياس	1,32	2	%5,88
الاتصال	8,17,23	3	%8,82
استخدام العلاقات المكانية والزمانية	2,20	2	%5,88
استخدام الأرقام	11,18,28	3	%8,82
التصنيف	24 ,12,15	3	%8,82
عمليات العلم التكاملية	أرقام المفردات	عدد الاسئلة	النسبة
التحكم في المتغيرات	26,34	2	%5,88
فرض الفروض	21,29	2	%5,88
تفسير البيانات	9,28	2	%5,88
التعريف الإجرائي	5,22,30	3	%8,82
التجريب	14,25,31	3	%8,82
المجموع		34	%100

إجراءات تطبيق الدراسة:

- التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم على عينة استطلاعية بلغت (16) طالبة من الطالبات الموهوبات، خارج عينة الدراسة في فصل الموهوبات بمدرسة (40) الابتدائية بمدينة الرياض للتحقق من ثباتها.
- التطبيق القبلي لمقياس عمليات العلم على عينة الدراسة بلغت (26) طالبة من الطالبات الموهوبات، في فصل الموهوبات بمدرسة (383) الابتدائية بمدينة الرياض.
- تطبيق البرنامج الإثرائي على عينة الدراسة لمدة شهر وأسبوع، بواقع ثلاثة إلى أربعة أيام في كل أسبوع، وعرض بعض الصور المتعلقة بالتطبيق مع الموهوبات.
- التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم على عينة الدراسة بلغت (26) طالبة من الطالبات الموهوبات، في فصل الموهوبات بمدرسة (383) الابتدائية بمدينة الرياض.

المعالجة الإحصائية: تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1. معامل ارتباط بيرسون (Pearson)؛ لحساب الصدق الداخلي لفقرات المقياس.
2. معامل ألفا لكرونباخ (Cronbach's Al-pha) ؛ لحساب ثبات المقياس.
3. حساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لمفردات مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية.
4. اختبار (ت) للمجموعات المترابطة (Paired-Samples T-test) ؛ لحساب الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي.
5. نسبة الكسب المعدل لبلاك (Modified Black) ؛ لحساب فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في تنمية عمليات العلم بشكل عام لدى الطالبات الموهوبات.
6. معادلة كوهن (Cohen) لقياس فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم بشكل عام لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض، لتفسير أثر المتغير المستقل على المتغير التابع. وتفسير القيم وفق الجدول التالي (عصر، 2003م).

جدول (3) حجم التأثير وفق معادلة كوهن	
حجم التأثير	معادلة كوهن (Cohen)
حجم التأثير يكون ضعيفًا أو صغيرًا	0,20
حجم تأثير متوسط	0,50
حجم تأثير مرتفع	0,80

7. حساب مربع إيتا Eta squared ()؛ لمعرفة حجم التأثير للمتغير المستقل (البرنامج

الإثرائي) على المتغيرات التابعة وهي (عمليات العلم الأساسية والتكاملية) عند استخدام اختبار(ت) للمجموعات المترابطة. وتفسير القيم وفق الجدول التالي (عصر، 2003م):

جدول (4) حجم التأثير وفق معامل مربع إيتا	
حجم التأثير	مربع إيتا Eta squared (n^2)
حجم تأثير ضعيف	0,001
حجم تأثير متوسط	0,059
حجم تأثير كبير	0,138
حجم تأثير كبير جدًا	0,232

نتائج الدراسة ومناقشتها:

أولاً: عرض نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الأول:

نص السؤال الأول على: **ما البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS)؟**

أولاً: مكونات البرنامج:

1- فلسفة البرنامج: تستند فلسفة البرنامج الإثرائي الحالي على النظرية البنائية والتي ترتكز على عدد من المبادئ الأساسية كما أوردها زيتون (2010م) وهي:

1: معرفة الطالبة السابقة، وذلك كون الطالبة تبني معرفتها في ضوء خبراتها السابقة.

2: الطالبة تبني معنى لما تتعلمه بنفسها بناء ذاتيًا، حيث يتشكل المعنى داخل بنيتها المعرفية من خلال تفاعل حواسها مع العالم الخارجي، وذلك بتزويدها بمعلومات وخبرات تمكنها من ربط المعلومات الجديدة بما لديها وبشكل يتفق مع المعنى العلمي الصحيح.

3: لا يحدث تعلم مالم يحدث تغيير في بنية الطالبة المعرفية، حيث يتم إعادة تنظيم الأفكار والخبرات الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.

4: التعلم يحدث على أفضل وجه عندما تواجه الطالبة مشكلة أو موقفًا أو مهمة حقيقية واقعية.

5: لا تبني الطالبة معرفتها بمعزل عن الآخرين، بل تبنيها من خلال التفاوض الاجتماعي معهم.

مما سبق نجد أن النظرية البنائية بما تحتوي عليه من فلسفة تربوية تقدم تعلمًا أفضل للطالبات، وتم بناء البرنامج الإثرائي بتوظيف النظرية ومبادئها السابقة في بناء المعايير وهي ما ينبغي على الطالبة عمله نهاية عملية التدريس، وهي ليست منهجا أو طريقة تدريس أو أسلوب تعلم؛ فهي تصف ما ينبغي على الطالبة معرفته مبنيا على فهم كامل للمفاهيم الأساسية التخصصية والمفاهيم المشتركة بين فروع المعرفة المختلفة، وما هي قادر على عمله من أداء معبر عن الممارسات العلمية والهندسية،

وتقييم الطالبة في ضوء توقعات الأداء؛ كما تسمح للطالبة بأن ترى ارتباط طبيعة العلم مع الممارسات.

2- أهمية البرنامج:

1- توضيح أهمية الممارسات العلمية والهندسية في التنسيق بين المعرفة والمهارة في آنٍ واحد، وليس الفصل بينهما.

2- تقديم خبرات متنوعة لرعاية الموهوبات في نطاقٍ تصل فيه الطالبة إلى مستوى مرتفع من تحقيق الذات والتميز، وذلك انطلاقًا من اهتمام المملكة العربية السعودية بالموهوبين.

3- تتعلم الطالبة العلوم بنشاط؛ من خلال الاشتراك في إجراء التجارب التي تتطلب منها استخدام الممارسات العلمية والهندسية، وتطبيق المفاهيم الشاملة؛ لتعميق فهمهم للأفكار الأساسية المتضمنة في العلوم.

4- التمكن من ممارسة العمليات العلمية الأساسية والتكاملية.

3- الهدف العام من البرنامج:

يهدف البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) إلى تنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية للصفوف العليا في الرياض.

4- الأهداف التفصيلية للبرنامج:

1) التعرف على الأبعاد الثلاثة لمعايير الجيل القادم في العلوم (الأفكار الرئيسة- المفاهيم الكبرى المشتركة- الممارسات العلمية والهندسية).

2) ممارسة عمليات العلم الأساسية (الملاحظة والاستنتاج والتصنيف واستخدام العلاقات المكانية والزمانية والقياس).

3) ممارسة عمليات العلم التكاملية (تفسير البيانات، فرض الفروض، التعريف الإجرائي، التجريب، التحكم في المتغيرات).

4) التعرف على مفاهيم الطاقة.

5- الفئة المستهدفة من البرنامج:

الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية العُليا الملتحقات في فصول الموهوبات بمدينة الرياض خلال الفصل الدراسي الثاني 1439-1440هـ، تتراوح أعمارهن بين (10-12) سنة.

6- شروط الالتحاق في البرنامج:

يتم التحاق الموهوبة ضمن البرنامج الإثرائي الحالي بعد ترشيحها واختيارها خلال العام الدراسي 1439-1440هـ وفق محكَّات اعتمدتها الإدارة العامة لرعاية الموهوبات بوزارة التعليم وهي: التحصيل الدراسي العام للطالبة، وتحصيلها الخاص في مقررات العلوم والرياضيات واللغة العربية، وتقديرات المعلمات وفق استمارة معدَّة لذلك، ومستوى فوق المتوسط في مقياس السمات السلوكية وفق استمارة الترشيح الأولي للمشروع الوطني للتعرف على الموهوبات،

ومقياس موهبة (اختبار القدرات العقلية) بدرجة أداء (125) فأعلى، واختبار تورانس للتفكير الإبداعي بدرجة أداء (125) فأعلى.

7- مدة البرنامج:

يتكون البرنامج الإثرائي من (20) لقاء، مدة كلٍ منها (45) دقيقة، واستمر (لمدة شهر وأسبوع).

8- مكونات البرنامج:

- عمليات العلم الأساسية والتكاملية.
- أبعاد المعايير؛ الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الكبرى المشتركة، والأفكار الرئيسة.
- المحتوى العلمي للوحدتين في البرنامج: وقد تكون من (20) لقاء، مدة كلٍ منها (45) دقيقة، موزعة على الوحدات على النحو التالي:

- الوحدة الإثرائية الأولى: (الطاقة): واشتملت على (12) لقاء، بواقع 9 ساعات.
- الوحدة الإثرائية الثانية: (القوى الكهرومغناطيسية): واشتملت على (8) لقاءات، بواقع 6 ساعات.

9- الطرائق والأساليب التدريسية المستخدمة:

من أبرز الطرائق المستخدمة في أثناء تطبيق البرنامج الإثرائي هي: (التعلم التعاوني، والعصف الذهني، والعرض العملي، والمناقشة والحوار، والعروض التوضيحية، والخرائط المفاهيمية والذهنية).

10- الأنشطة والتجارب العلمية المناسبة:

تم إعداد وتصميم مجموعة من الأنشطة والتجارب العلمية المناسبة والتي يمارس بعضها بشكل جماعي أو بشكل فردي ويُدون بعضٌ منها في دفتر العلوم للطالبة، وتعتمد على الممارسة الفعّلية من خلال الوسائل والأدوات المعينة لذلك، وتنوعت طبيعة الأنشطة بما يحقق أبعاد المعايير ويساعد في تنمية عمليات العلم الأساسية والتكاملية لدى الطالبات الموهوبات في المرحلة الابتدائية للصفوف العُليا.

11- أساليب التقويم في البرنامج:

التقويم القبلي: تطبيق مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية قبل تنفيذ البرنامج.

التقويم البنائي: تم تطبيقه في أثناء كل وحدة، ويتضح في أساليب التقويم في التخطيط اليومي للقاءات.

التقويم البعدي: تطبيق مقياس عمليات العلم الأساسية والتكاملية بعد تنفيذ البرنامج.

12- إرشادات البرنامج:

تضمن البرنامج بعض من الإرشادات توضح دور كل من الطالبة والمعلمة. وكان أبرزها:

1: توفير بيئة صفية معززة للتفكير، واحترام آراء الآخرين، واحترام التفكير المنطقي، من خلال تقدير التفسيرات البديلة المبينة على معلومات علمية.

2: العمل على تكامل الأبعاد الثلاثة من

الممارسة العلمية للهندسة والعلوم والأفكار الأساسية والمفاهيم الموجودة في كل العلوم.

3: الاستفادة من تجارب الطالبات وتصوراتهن المسبقة: تمتلك الطالبة العديد من الأفكار حول الظواهر التي تواجهها في حياتها اليومية، وغالبًا ما تكون هذه الأفكار غير مكتملة تمامًا، أو تتعارض مع التفسيرات العلمية للظواهر التي درستها؛ لذا ينبغي على المعلمة أن تأخذ هذه الأفكار بمحمل الجد، وتغير من النشاطات الصفية لتتيح ظهور تفسيرات جديدة أكثر ترابطًا.

13- المصادر والمراجع: اشتمل البرنامج الإثرائي على عدد من المراجع الإثرائية المتنوعة للمحتوى العلمي البرنامج، حيث شملت (219) مرجعًا، منها المراجع العربية والمراجع الأجنبية.

ثانيًا: دليل البرنامج، ويحتوي على: آلية تنفيذ البرنامج على التخطيط اليومي للقاءات، وبيانات كل لقاء من ناحية مكان التنفيذ وتاريخه، ثم تفصيلٍ لكيفية تنفيذ كل لقاء وعرضه للظواهر ومناقشتها تفصيلاً.

وكذلك يحتوى على توضيح ووصف لدور المعلمة والطالبات، وإبراز أهم أبعاد المعايير الثلاثة (الأفكار الرئيسة- المفاهيم الكبرى المشتركة- الممارسات العلمية والهندسية)، ومهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

ثانيًا: عرض نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص السؤال الثاني على: **ما فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض؟** بحساب قيمة (ت) ومربع إيتا () تم التوصل إلى النتائج كما في الجدول (5):

جدول (5) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس عمليات العلم الأساسية، ومربع إيتا (n^2) لحساب حجم تأثير البرنامج في تنمية عمليات العلم الأساسية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مربع إيتا ()	القيمة الاحتمالية (Sig)
الملاحظة	البعدي	26	2,23	0,59	5,12**	25	0,512	0,00
	القبلي	26	1,27	0,87				
الاستنتاج	البعدي	26	2,46	0,71	3,88**	25	0,376	0,00
	القبلي	26	1,73	0,67				

جدول (5) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس عمليات العلم الأساسية، ومربع إيتا (n^2) لحساب حجم تأثير البرنامج في تنمية عمليات العلم الأساسية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مربع إيتا ()	القيمة الاحتمالية (Sig)
التنبؤ	البعدي	26	2,27	0,83	4,92**	25	0,491	0,00
	القبلي	26	1,32	0,82				
القياس	البعدي	26	1,50	0,58	7,36**	25	0,684	0,00
	القبلي	26	0,50	0,58				
الاتصال	البعدي	26	2,27	0,67	7,99**	25	0,719	0,00
	القبلي	26	1,15	0,67				
استخدام العلاقات المكانية والزمانية	البعدي	26	1,38	0,70	5,53**	25	0,550	0,00
	القبلي	26	0,50	0,58				
استخدام الأرقام	البعدي	26	1,85	1,05	3,05**	25	0,271	0,01
	القبلي	26	1,15	0,83				
التصنيف	البعدي	26	2,58	0,70	4,85**	25	0,484	0,00
	القبلي	26	1,77	0,76				
عمليات العلم الأساسية ككل	البعدي	26	16,54	2,80	11,88**	25	0,850	0,00
	القبلي	26	9,31	2,04				

(**) مستوى الدلالة عند (0,05) فأقل.

يبين الجدول (5)، أن القيم الاحتمالية المصاحبة لقيم (ت) المحسوبة جميعها أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية (0,05) عليه، «توجد فروق ذات دلالة إحصائية (0,05) فأقل بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض بالتطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات عمليات العلم الأساسية، وأن جميع هذه الفروق لصالح متوسط درجات الطالبات في التطبيق البعدي». وكذلك نلاحظ أن جميع قيم مربع إيتا أكبر من القيمة (0,232)، وهذا يدل على أن هناك تأثيرا كبيرا جدًا للبرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في

العلوم (NGSS) في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض.

ومن خلال تحليل النتائج الواردة في الجدول (5)، والشكل (1)، يتضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في (مهارات عمليات العلم الأساسية ككل) لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في التطبيق البعدي (16,54)، بينما كان المتوسط في التطبيق القبلي (9,31)، وبحساب قيمة مربع إيتا يتضح أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية يعتبر كبيرا جدًا، حيث تشير قيمة مربع إيتا إلى أن (0,850) من التباين في درجات (مهارات عمليات العلم الأساسية ككل) لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا يعود لتأثير البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS). كما تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك Blake؛ لمعرفة فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض. ويقترح بلاك في هذا الشأن أن يكون الحد الفاصل لهذه النسبة هو (1,20%) حتى يمكن اعتبار فاعلية البرنامج مقبولا، كما هو موضح في جدول (6).

جدول (6) نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك لمعرفة فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم الأساسية

المهارة	التطبيق	المتوسط	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
عمليات العلم الأساسية بشكل عام	البعدي	16,54	22	1,75
	القبلي	9,31		

يوضح الجدول (6)، بأن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت (1,75%) وهي أكبر من الحد الأدنى الذي حدده بلاك وهو (1,20%)، وهذا يدل على أن فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض (عالية). وأيضًا تم استخدام معادلة كوهن Cohen (1988م) لقياس فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض. وبحساب حجم الأثر لمقياس عمليات العلم الأساسية باستخدام معادلة كوهن تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (7):

جدول (7) نتائج حجم الأثر لمقياس عمليات العلم الأساسية باستخدام معادلة كوهن

المهارة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري المجمع	حجم الأثر	تفسير حجم الأثر
الملاحظة	البعدي	2,23	0,59	0,74	1,30	تأثير مرتفع
	القبلي	1,27	0,87			
الاستنتاج	البعدي	2,46	0,71	0,69	1,06	تأثير مرتفع
	القبلي	1,37	0,67			
التنبؤ	البعدي	2,27	0,83	0,83	1,25	تأثير مرتفع
	القبلي	1,23	0,82			
القياس	البعدي	1,50	0,58	0,58	1,72	تأثير مرتفع
	القبلي	0,50	0,58			
الاتصال	البعدي	2,27	0,67	0,67	1,67	تأثير مرتفع
	القبلي	1,15	0,67			
استخدام العلاقات المكانية والزمانية	البعدي	1,38	0,70	0,64	1,38	تأثير مرتفع
	القبلي	0,50	0,58			
استخدام الأرقام	البعدي	1,85	1,05	0,95	0,74	تأثير متوسط
	القبلي	1,15	0,83			
التصنيف	البعدي	2,58	0,70	0,37	1,11	تأثير مرتفع
	القبلي	1,77	0,76			
عمليات العلم الأساسية ككل	البعدي	16,54	2,80	2,45	2,95	تأثير مرتفع
	القبلي	9,31	2,04			

يبين الجدول (7)، أن قيمة حجم الأثر لمقياس عمليات العلم الأساسية ككل بلغت (2,95) وهي أكبر من (0,80)، وهذا يعني أن حجم الأثر مرتفع. ويدل على أن فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض (عالية).

ومن خلال تحليل النتائج الواردة في الجدول (7)، يتضح أن البرنامج الإثرائي القائم على

معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) لديه فاعلية (عالية) في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية (الملاحظة، الاستنتاج، التنبؤ، القياس، الاتصال، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، التصنيف) لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض، ماعدا (مهارة استخدام الأرقام) حيث كانت فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنميتها (متوسطة).

ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل ونصه (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي ودرجات التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم الأساسية للمجموعة التجريبية)، حيث أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس مهارات عمليات العلم الأساسية وكان الفرق لصالح التطبيق البعدي. كما تم حساب حجم الأثر للبرنامج الإثرائي، وذلك بحساب قيمة مربع إيتا، حيث بلغ (0,850)، كما أن نسبة الكسب المعدل لبلاك في مقياس المهارات بلغت (1,75)، وقيمة حجم الأثر لكوهن بلغت (2,95)، وهو حجم تأثير كبير جدًا وفعّال؛ مما يدل على فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية مهارات عمليات العلم الأساسية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض.

ومن خلال ما تقدم اتضح من عرض النتائج ومعالجتها التحقق من فاعلية البرنامج الإثرائي، ويمكن أن يُعزى هذا لأسباب عديدة منها ما يأتي: جاءت مهارة (الملاحظة)، ومهارة (الاستنتاج)، ومهارة (التنبؤ) ومهارة (التصنيف) بحجم تأثير كبير جدًا، وذلك بسبب؛ أن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القائم في العلوم (NGSS) يركز على مجموعة محددة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة تتسم بكونها محورية وتتضمن إيضاحات للظواهر المختلفة التي تأتي علي هيئة أسئلة عنها حتى تتمكن الموهوبة من صياغة أسئلة يمكنها من الإجابة تجريبيًا حول تلك الظواهر التي تحتاج إلى مهارة ملاحظة دقيقة تجعل من الموهوبة تتساءل ومن ثم تفسر لتصل إلى التنبؤ للوصول إلى المعرفة العلمية. وفي مهارة (الاتصال) جاء التأثير مرتفعا، وذلك لأن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القائم في العلوم (NGSS) يتيح للموهوبة الانخراط في نقاشات مع أقرانها في المجموعات للتحقق من تفسير الظواهر مع الاستدلال والحجة من أجل الوصول على أفضل حل للمشكلة وتوضيح لنقاط القوة والضعف في الأدلة، حيث يتطلب من الموهوبة

القدرة على استخلاص معنى النصوص العلمية في الأوراق أو شبكة الانترنت وتوصيل الأفكار ونتائج الاستقصاء كتابيًا أو شفويًا. كذلك جاءت مهارة (القياس)، ومهارة (استخدام العلاقات الزمانية والمكانية) بحجم تأثير كبير جدًا؛ حيث إن البرنامج الإثرائي وما يحتويه من الظواهر يجعل من الموهوبة التحقق مما هو ملائم من مقاييس مختلفة من حيث الحجم والوقت والطاقة والتعرف على كيفية تأثير التغيرات في الحجم أو النسبة أو الكمية على بنية النظام أو أدائه. وجاءت مهارة (استخدام الأرقام) بمعادلة كوهن بتأثير متوسط، لأن الموهوبات تحتاج لمدة تدريب أكثر على فهم وتمثيل المتغيرات الفزيائية وإيجاد العلاقات بينهما، وتطوير المهارات الرياضية أكثر. وتتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الدراسات التي تناولت التفاعل بين عمليات العلم الأساسية وبعض البرامج والأنشطة والاستراتيجيات التي تدعم التعلم ذي المعنى وتشجع على تفاعل الطالب في أثناء دراسته للعلوم، مثل: ما أسفرت عنه نتائج دراسة هناء الوديان والبركات (2016م) إلى أن للبرنامج التدريسي القائم على المدخل البيئي أثرا إيجابيا في تنمية قدرات طلاب المجموعة التجريبية على ممارسة عمليات العلم الأساسية حيث تمكنوا من القيام بالملاحظة الدقيقة التي دعتهم ليسألوا، ويفسروا ويتنبؤا؛ من خلال عمليات علمية عملية منهاجها يقوم على أساس تعليم الطلاب سلوك العلماء وأنشطتهم التي ينطلقون منها للوصول للمعرفة. وقد أظهرت نتائج دراسة الشريفين (2016م) أثر استخدام برنامج كورت في تعليم العلوم، إذ استندت إلى طريقة التعلم في مجموعات نفذ فيها الطلبة الأنشطة الإثرائية التي تستدعي التفكير بشكل تعاوني، مما أسهم في جعل المهارات المتضمنة في الأنشطة الإثرائية تساعد الطلبة على الابتعاد عن العشوائية والتعامل مع التفكير بشكل منظم، وتصنيف المعلومات والأفكار والاستدلال والاستنتاج التي تعد أساسًا لعلميات العلم. كذلك أظهرت نتائج دراستي ماجدة سليمان (2006م)، وحنان زكي (2013م) إلى أن ممارسة الطلاب الأنشطة، يجعلهم يقبلون على ممارسة عمليات العلم الأساسية من ملاحظة، تصنيف، اتصال واستنتاج، مما يتيح لهم المشاركة الإيجابية والتفاعل النشط.

ثالثًا: عرض نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: **ما فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية في مدينة الرياض؟** بحساب قيمة (ت) ومربع إيتا () تم التوصل إلى النتائج في الجدول (8):

η2

جدول (8) نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس عمليات العلم التكاملية، ومربع إيتا (η2) لحساب حجم تأثير البرنامج في تنمية عمليات العلم التكاملية

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مربع إيتا ()	القيمة الاحتمالية (Sig)
التحكم في المتغيرات	البعدي	26	1,42	0,70	4,41**	25	0,438	0,00
	القبلي	26	0,46	0,71				
فرض الفروض	البعدي	26	1,54	0,51	4,19**	25	0,413	0,00
	القبلي	26	0,96	0,66				
تفسير البيانات	البعدي	26	1,58	0,50	3,80**	25	0,366	0,00
	القبلي	26	0,81	0,80				
التعريف الإجرائي	البعدي	26	2,46	0,65	10,95**	25	0,827	0,00
	القبلي	26	0,77	0,59				
التجريب	البعدي	26	2,04	0,77	3,24**	25	0,296	0,00
	القبلي	26	1,31	0,88				
عمليات العلم التكاملية ككل	البعدي	26	9,04	2,09	10,87**	25	0,825	0,00
	القبلي	26	4,31	1,26				

(**) مستوى الدلالة عند (0,05) فأقل.

يبين الجدول (8)، أن القيم الاحتمالية المصاحبة لقيم (ت) المحسوبة جميعها أصغر من مستوى الدلالة الاحصائية (0,05) عليه، «توجد فروق ذات دلالة إحصائية (0,05) فأقل بين متوسطي درجات الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض بالتطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات عمليات العلم التكاملية، وأن جميع هذه الفروق لصالح متوسط درجات الطالبات في التطبيق البعدي».

وكذلك نلاحظ أن جميع قيم مربع إيتا أكبر من القيمة (0,232)، وهذا يدل على أن هناك تأثيرا كبيرا جدًا للبرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض.

ومن خلال تحليل النتائج الواردة في الجدول (8)، والشكل (2)، يتضح وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي في (مهارات عمليات العلم التكاملية ككل) لصالح التطبيق البعدي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في التطبيق البعدي (9,04)، بينما كان المتوسط في التطبيق القبلي (4,31)، وبحساب قيمة مربع إيتا يتضح أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم التكاملية يعتبر كبيرا جدًا، حيث تشير قيمة مربع إيتا إلى أن (82,5%) من التباين في درجات (مهارات عمليات العلم التكاملية ككل) لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا يعود لتأثير البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS). كما تم استخدام معادلة الكسب المعدل لبلاك Blake؛ لمعرفة فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض. كما هو موضح في جدول (9).

جدول (9) نتائج نسبة الكسب المعدل لبلاك لمعرفة فاعلية البرنامج الإثرائي في تنمية عمليات العلم التكاملية

المهارة	التطبيق	المتوسط	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل
عمليات العلم التكاملية بشكل عام	البعدي	9,04	12	1,73
	القبلي	4,31		

يوضح الجدول (9)، بأن نسبة الكسب المعدل لبلاك بلغت (1,73%) وهي أكبر من الحد الادنى الذي حدده بلاك وهو (1,20%)، وهذا يدل على أن فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض (عالية). وأيضًا تم استخدام معادلة كوهن Cohen (1988م) لقياس فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض. وبحساب حجم الأثر لمقياس عمليات العلم التكاملية باستخدام معادلة كوهن تم التوصل إلى النتائج الموضحة في الجدول (10):

جدول (10) نتائج حجم الأثر لمقياس عمليات العلم التكاملية باستخدام معادلة كوهن

المهارة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	الانحراف المعياري المجمع	حجم الأثر	تفسير حجم الأثر
التحكم في المتغيرات	البعدي	1,42	0,70	0,71	1,35	تأثير مرتفع
	القبلي	0,46	0,71			
فرض الفروض	البعدي	1,54	0,51	0,59	0,098	تأثير مرتفع
	القبلي	0,96	0,66			
تفسير البيانات	البعدي	1,58	0,50	0,67	1,15	تأثير مرتفع
	القبلي	0,81	0,80			
التعريف الإجرائي	البعدي	2,46	0,65	0,62	2,73	تأثير مرتفع
	القبلي	0,77	0,59			
التجريب	البعدي	2,04	0,77	0,83	0,88	تأثير مرتفع
	القبلي	1,31	0,88			
عمليات العلم التكاملية ككل	البعدي	9,04	2,09	1,73	2,73	تأثير مرتفع
	القبلي	4,31	1,26			

يبين الجدول (10)، أن قيمة حجم الأثر لمقياس عمليات العلم التكاملية ككل بلغت (2,73) وهي أكبر من (0,80)، وهذا يعني أن حجم الأثر مرتفع، ويدل على أن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) كان فعالا في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض (عالية). ومن خلال تحليل النتائج الواردة في الجدول (10)، يتضح أن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) لديه فاعلية (عالية) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية (التحكم في المتغيرات، فرض الفروض، تفسير البيانات، التعريف الإجرائي، التجريب) لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض.

ومن النتائج السابقة تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البديل ونصه (لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي ودرجات

التطبيق البعدي لمقياس عمليات العلم التكاملية للمجموعة التجريبية)، حيث أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس مهارات عمليات العلم التكاملية وكان الفرق لصالح التطبيق البعدي.

كما تم حساب حجم الأثر للبرنامج الإثرائي، وذلك بحساب قيمة مربع إيتا، حيث بلغ (0,825)، كما أن نسبة الكسب المعدل لبلاك في مقياس المهارات بلغت (1,73)، وقيمة حجم الأثر لكوهن بلغت (2,73)، وهو حجم تأثير كبير جدًا وفعّال؛ مما يدل على فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الابتدائية العُليا في مدينة الرياض.

ومن خلال ما تقدم يتضح من عرض النتائج ومعالجتها التحقق من فاعلية البرنامج الإثرائي، ويمكن أن يُعزى هذا لأسباب عديدة منها ما يأتي: يركز البرنامج الإثرائي حول العلوم الفيزيائية وهي من الأفكار الرئيسة في العلوم (مفهوم الطاقة، تحولات الطاقة، نقل الطاقة، تخزين الطاقة الكامنة، العوامل التي تؤثر على القوى الكهرومغناطيسية)، التي ترتبط باهتمامات الموهوبة والخبرات الحياتية وتكون ذات صلة بحياتها مع إتاحة الفرصة لها لتطبيق الحقائق على أرض الواقع، مما يمكنها من تطوير الفهم بشكل أعمق بدلاً من الحفظ الآلي لكم المعلومات، وقد لوحظ على بعض الموهوبات في بداية البرنامج الإثرائي من تدني وضوح بعض مفاهيم الطاقة لدى بعضهنّ، بالرغم من أن تلك المفاهيم يُفترض بُنيت كمعرفة سابقة لديهنّ وهذه كانت إحدى الصعوبات التي واجهت الباحثين في بداية البرنامج الإثرائي من تدني مستوى بعض الموهوبات في مهارة (التعريف الإجرائي) وذلك بسبب عدم وضوح المفهوم في ذهن الموهوبة مما شكل عائقًا في بداية البرنامج، في استيعابها للمفهوم ووصفه وصولاً للتعريف الإجرائي له.

ومن خلال انخراط الموهوبة في الممارسات العلمية التي ساعدتها على فهم كيفية تطور المعرفة العلمية، وذلك من خلال ذكر ظاهرة (حدث) تستثير الموهوبة، كمثال من البرنامج الإثرائي (السيارات الحديثة يتم وضع محرك كهربائي عند الفرامل للاستفادة من الطاقة المستهلكة فتتحول إلى طاقة كهربائية بدلاً من تحولها إلى طاقة حرارية ناتجة عن الاحتكاك في السيارات)، ومثال آخر (عدد بطاريات بعض الألعاب الإلكترونية أو الألعاب بشكل عام مختلفة من لعبة إلى أخرى) والمثال الثالث (يستخدم المهندس الكهربائي رسومات تخطيطية للدوائر الكهربائية وكذلك الرموز

الكهربائية) مما أدى إلى تقدير الموهوبات لعمل المهندسين والعلماء ومعرفة كيفية تصميم وبناء النماذج وذلك من خلال التجربة التي كان لها أثر واضح في تنمية مهارة (التجريب)، من خلال طرح الأسئلة وتحديد المشكلة حيث اكتشفت الموهوبة عمليًا المعلومات بنفسها بعد اخضاعها للتجريب، فمثلاً في تجربة (الدوائر الكهربائية) لم تعط الموهوبات توجيهات لكيفية عمل المصباح باستخدام (لوح التجربة) بل متابعة وملاحظة عمل المجموعات مع كتابة كل مجموعة في دفتر العلوم ما تتوصل إليه والصعوبات التي واجهتها، بهذا تتيح الفرصة للتفكير والعمل الجماعي واكتساب المعرفة الجديدة التي تستهدف مشكلات الممارسة الحقيقية مع رسم تخطيطي للتجربة المنفذة ومن ثم عرض التجربة لكل مجموعة مع شرحها بأسلوبها.

ولاحظ الباحثان أن هذا شكل تحديًا لبعض الموهوبات، فيما أن البعض منهنّ واجهنّ حالة من الانطفاء واليأس من متابعة التجربة وذلك نتيجة للفشل مرارًا في إضاءة المصابيح، ويعزو الباحثان ذلك إلى أن تجارب العلوم تعرض بأسلوب مقنن وثابت في شكل سلسلة من الحقائق المفصلة تمامًا والمكتوبة وفق تعليمات خطوة بخطوة ويتم تنفيذها حرفيًا دون أي تفكير من قبل الطالبة، وهذا نوع من التعليم المباشر الذي يعتمد على المعلمة كمحور لها من خلال التلقين فقط، وللتغلب على تلك الصعوبة، تم توضيح فكرة ما يقوم به العلماء حيث يمر العالم بحالات كثيرة من الفشل ولكنه يعيد التجربة مرارًا وتكرارًا حتى يصل إلى نتيجة، مما أدى ذلك إلى تشجيع الموهوبات وإثارة دافعيتهن لإنجاز المهمة في كل لقاء، إضافة لتعزيز الثقة في نفس الموهوبة وهي تتعلم وتعبر عن مدى معرفتها وفهمها مما ساهم على وضع أهدافها وتنظيم معارفها وتقييم أدائها، وهذا يفسر حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية مهارة (فرض الفروض) ومهارة (تفسير البيانات) جاء بشكل كبير جدًا، بالرغم من ملاحظة الباحثين على الموهوبات في التطبيق القبلي من تدني مستواهن في تلك المهارتين ويعزو الباحثان إلى أن البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) أتاح الفرصة للموهوبات لتطبيق الحقائق العلمية وتقديم تفسيرات واضحة ومقنعة للظواهر ورصد البيانات وتفسير الرسوم البيانية لتحديد دلالة الخصائص والأنماط في البيانات. ومن خلال ممارسة الموهوبات للتجربة أدى إلى تنمية مهارة (التحكم بالمتغيرات) حيث إن الموهوبات أثناء قيامهن بتجربة الدائرة الكهربائية قمنّ بتجريب عدد من الأسلاك بمختلف الأطوال، أيضًا بطاريات جافة مختلفة

الجهد، مصابيح مختلفة الحجم، مع كتابة كل موهوبة ملاحظتها وتساؤلاتها في دفتر العلوم وتحديد المتغير التابع والمتغير المستقل، ونتيجة لممارسة الموهوبة للتجربة بنفسها أدى لفهمها السريع «للمتغير التابع» و»المتغير المستقل» وارتفاع حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية مهارة التحكم بالمتغيرات. وتختلف هذه النتائج مع نتائج دراسة زيتون والتي تناولت التفاعل بين عمليات العلم التكاملية وبعض الأنشطة التي تدعم التعلم ذا المعنى وتشجع على تفاعل الطالب في أثناء دراسته للعلوم. فقد توصلت دراسة زيتون (2008م) إلى أن هناك تغيرًا وتدرجًا في نسبة اكتساب الطلاب لعمليات العلم الأساسية والتكاملية في الصفوف الثلاثة الأساسية، كما أظهرت النتائج أن اكتساب عمليات العلم يتعدل ويختلف باختلاف مستوى الصف (لصالح الصف الأعلى)، ومستوى التحصيل (لصالح التحصيل المرتفع) والتفاعل بينهما. ويعزو الباحثان هذا الاختلاف في كون الموهوبات متقاربات في المستوى العلمي بعد مرورهنّ بالاختبارات واجتيازهن لمحكات الوزارة.

التوصيات:

- توفير البيئة الداعمة والأدوات اللازمة لتنفيذ الممارسات العلمية الهندسية لمعايير الجيل القادم في العلوم (NGSS).
- الإفادة من البرنامج الإثرائي القائم على معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS).
- توجيه نظر المختصين للاهتمام بتنفيذ معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) مع طالبات المرحلة الابتدائية.
- توجيه نظر مركز الموهوبات في وزارة التعليم للاستفادة من أبعاد معايير الجيل القادم في العلوم (NGSS) عند تصميم وإعداد برامج الموهوبات في جميع المراحل الدراسية.

المصادر والمراجع

أولاً/ المصادر والمراجع العربية:

أبو حاصل، بدرية محمد، والأسمري، سهام عبدالرحمن (2018م). تقويم محتوى منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء معايير الجيل القادم في العلوم بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، 1(1)، 208-165.

أبو عاذرة، سناء محمد (2012م). تنمية المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

أبو ناصر، فتحي محمد، والجغيمان، عبدالله محمد (2012م). واقع السياسات التربوية المرتبطة ببرامج تربية الموهوبين في المملكة العربية السعودية. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 8(3)، 213-195.

الأحمد، نضال شعبان، الدوسري، نورة فراج، البقمي، مها فراج، التركي، خلود إبراهيم، والشهري، جميلة علي (2018م). واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). مجلة

البحث العلمي في التربية، 4(19)، 471-495.
جبر، حسام أحمد (2011م). النشاط المدرسي، أهميته وأهدافه وعلاقته بالإبداع والمبدعين. حائل: دار الأندلس للنشر والتوزيع.
جروان، فتحي عبدالرحمن (2012م). أساليب الكشف عن الموهوبين ورعايتهم. ط3. عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.
الجغيمان، عبد الله محمد (2005م). برنامج رعاية الموهوبين المدرسي. الرياض: مؤسسة الملك عبد العزيز ورجاله لرعاية الموهوبين.
الجغيمان، عبد الله، وإبراهيم، أسامة (2009م). أثر برنامج إثرائي صيفي للموهوبين على أساليب العزو ومهارات اتخاذ القرار والذكاء الوجداني لدى الطلبة الموهوبين السعوديين"بحث تطبيقي تقويمي». بحث مقدم لجائزة حمدان بن راشد آل مكتوم للأداء التعليمي المتميز، الدورة 11، دبي.
الجغيمان، عبد الله، معاجيني، أسامة، وبركات، علي (2011م). دور الأنموذج الإثرائي الفاعل في تنمية الأداء الصفي العام، ومهارات التفكير والبحث العلمي لدى التلاميذ الموهوبين في مدارس التعليم العام السعودية. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 1(21)، 73-108.
الدلامي، مهنا عبدالله (2015م). أثر برامج إثرائية في أداء الطلاب الموهوبين بالمملكة العربية السعودية. مجلة البحوث التربوية والنفسية، 1(45)، 229- 257.
زكي، حنان مصطفى (2013م). أثر استخدام استراتيجية المحطات العلمية في تدريس العلوم على التحصيل المعرفي وتنمية عمليات العلم والتفكير الإبداعي والدافعية نحو تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. مجلة التربية العلمية- مصر، 16(6)، 53-122.
زيتون، عايش محمود (2008م). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. دراسات – العلوم التربوية- الأردن، 35(2)، 372-392.
زيتون، عايش محمود (2010م). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
زيتون، كمال عبدالحميد (2009م). عمليات العلم والتربية العلمية الإطار العلمي لتقييم العلوم في ضوء الدراسات الدولية للعلوم والرياضيات. القاهرة: عالم الكتب.
السبيعي، منى حميد (2018م). تصور مقترح للأهداف العامة لتعليم العلوم للمرحلة المتوسطة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) ورؤية المملكة العربية السعودية 2030. مجلة كلية التربية، 29(115)، 186-214.
سعادة، جودت أحمد (2010م). أساليب تدريس الموهوبين والمتفوقين. عمان: دار بيونو للنشر والتوزيع.
السلامات، محمد خير (2013م). أثر تدريس العلوم بطريقة الأنشطة العلمية في تحصيل الطلبة ذوي السعات العقلية المختلفة للمفاهيم العلمية وتنمية اتجاهاتهم العلمية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 11(3)، 71-97.
سليمان، ماجدة حبشي (2006م). دور الأنشطة التعليمية الإثرائية في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل المعرفي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم. مجلة التربية العلمية، 9(3)، 35-1.
الشريفين، إياد عبدالله (2016م). أثر استخدام برنامج كورت في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم واتخاذ القرار لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. المجلة الدولية للبحوث في التربية وعلم النفس- جامعة البحرين، 4(1)، 65-39.
صقر، محمد حسين (2007م). فعالية استخدام الوسائط المتعددة في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي واتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي. مجلة التربية العلمية، 10(2)، 207-259.
عبيد، ماجدة السيد (2011م). سيكولوجية الموهوبين

والمتفوقين. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
العتيبي، غالب عبدالله، والجبر، جبر محمد (2017م). مدى تضمين معايير (NGSS) في وحدة الطاقة بكتب العلوم بالمملكة العربية السعودية. المجلة السعوديةللعلوم التربوية والنفسية، 1(59)، 16-1.
العزة، سعيد حسني (2000م). تربية الموهوبين والمتفوقين. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع والدار الدولية للنشر والتوزيع.
عصر، رضا مسعد (2003م، يوليو)، حجم الأثر: أساليب إحصائية لقياس الأهمية العلمية لنتائج البحوث التربوية، بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الخامس عشر «مناهج التعليم والإعداد للحياة المعاصرة بالجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، القاهرة، مصر.
عطا الله، ميشيل كامل (2002م). طرق وأساليب تدريس العلوم. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
العقيّل، محمد عبدالعزيز، المحسن، نوف عبدالعزيز، والجعيدي، نورة مطلق (2015م، نوفمبر). دور الأنشطة العلمية الإثرائية في التعرف على الموهوبين ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي العربي الحادي عشر لرعاية الموهوبين- «الإصلاح التربوي ورعاية الموهوبين والمتفوقين»، عمان، الأردن.
العموري، عبير محمد (2013م). تنمية الموهبة. عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.
عودة، ميسون نعيم (2013م). الموهوبون برامجهم واستراتيجيات تدريسهم. الرياض: دار الزهراء للنشر والتوزيع.
عيسى، هناء عبدالعزيز، وراغب، رانيا عادل (2017م). رؤية مقترحة لتطوير التربية الجيولوجية عبر المراحل الدراسية المختلفة من منظور معايير العلوم للجيل القادم NGSS. المجلة المصرية للتربية العلمية، 20(8)، 196-143.
القاضي، عدنان محمد (2016م). تقييم برامج الموهوبين في مملكة البحرين من وجهة نظر الطلبة والمعلمين والإداريين وتحليل السجلات استنادًا إلى معايير الرابطة الوطنية الأمريكية للأطفال الموهوبين. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 17(3)، 44-13.
القطيش، يحيى علي، والسعود، أمين عباللطيف (2015م). الموهبة والربداع والتفوق. عمان: مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع.
قنديل، يس عبد الرحمن (2002م). تصميم وبناء برنامج لرعاية الطلاب الموهوبين في مجال العلوم بالمملكة العربية السعودية في ضوء نموذج عملية المنهج. دراسات في المناهج وطرق التدريس- مصر، 1(78)، 231-188.
الكعبي، فاطمة أحمد (2007م). تربية الموهوبين والمتفوقين، استراتيجيات وتطبيقات. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
ماكوماس، و (2016م). لغة التربية العلمية: مسرد موسع للمصطلحات والمفاهيم الرئيسة في تدريس العلوم وتعلمها، (هيا المزروع، سعيد الشمراني، ناصر منصور، ومحمد الصباريني، مترجم). الرياض: دار جامعة الملك سعود للنشر. (العمل الأصلي نشر في 2014م).
الموجي، أماني محمد (2013م). تطوير مناهج العلوم «الأنشطة العلمية» للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الابتدائية في ضوء بعض الاتجاهات العالمية وفاعليته في المدركات العلمية للتلاميذ. مجلة التربية العلمية، 16(3)، 145-83.
الوديان، هناء سرحان، والبركات، علي أحمد (2016م). أثر توظيف المدخل البيئي في إكساب تلاميذ الصف الرابع الأساسي مهارات عمليات العلم وتحسين تحصيلهم المعرفي في مبحث العلوم في الأردن. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية-فلسطين، 24(4)، 97-74.
وزارة التعليم. (2016م). دور التعليم في تحقيق رؤية المملكة 2030. الرياض: وكالة التخطيط والمعلومات، الإدارة العامة للتخطيط.
وزارة التعليم. (2017م).»الإدارة العامة للموهوبين». مسترجع من https://www.moe.gov.sa

ثانيـاً/ المصـادر والمراجـع الأجنبيـة والعربيـة المترجمـة للإنجليزيـة:

Abu Azrah, S. (2012). *Development of scientific concepts and skills of science processes* (in Arabic). Amman: House of Culture for Publishing and Distribution.

Abu Hasel, B. & Al-Asmari, S. (2018). Evaluating the content of the high school biology curriculum in light of the standards of the next generation in science in Saudi Arabia (in Arabic). *Bisha University Journal of Humanities and Pedagogy*, *1*(1), 165-208.

Abu Nasser, F.& Al-Jaghiman, A. (2012). The reality of educational policies associated with gifted education programs in Saudi Arabia (in Arabic). *Jordanian Journal of Educational Sciences*, *8* (3), 195-213.

Adat, J. (2010). *Methods of teaching gifted and outstanding students* (in Arabic). Amman: Dar Bueno for publishing and distribution.

Al-Ahmad, N., Al-Dosari, N., Al-Bakimi, M., Al-Turki, K., & Al-Shahri, J. (2018). The reality of the perceptions of middle-school science teachers about the nature of NOS science in accordance with next generation science standards (NGSS) (in Arabic). *Journal of Scientific Research in Education*, *4*(19), 471-495.

Al-Amouri, A. (2013). *Developing talents* (in Arabic). Amman: Alfikr Publishers and Distributors.

Al-Aqeel, M., Al-Mohsen, N., & Al-Ja'idi, N. (2015). *Role of scientific enrichment activities in identifying the gifted students,* a paper presented to the 11th Arab Scientific Conference for the Care of the Gifted (in Arabic)- under the title of "Educational Reform and Care for the Gifted and the Outstanding". Amman, Jordan.

Al-Azza, S. (2000). *Raising gifted and talented students* (in Arabic). Amman: Dar Al-Thaqafa for publishing and distribution, and the International House for publishing and distribution.

Al-Jaghiman, A., & Ibrahim, O. (2009). *A summer enriching program for talented students on the methods of documentation, decision-making skills and emotional intelligence of talented Saudi students* (in Arabic), an evaluation practical paper presented to Hamdan Bin Rashid Al Maktoum Award for Outstanding Educational Performance, 11th Session, Dubai.

Al-Jaghiman, A. (2005). *School gifted care program* (in Arabic). Riyadh: King Abdulaziz Foundation for the well-being of the talented.

Al-Jajiman, A., Mageni, O., & Barakat, A. (2011). The role of the active enriching model in the development of general classroom performance, thinking skills and scientific research among talented students in Saudi public education schools (in Arabic). *Journal of Humanities and Social Sciences*, *1*(21), 73-108.

Al-Moji, A. (2013). The development of science curricula, "scientific activities", for the first three grades of primary schools in the light of some global trends and its effectiveness in the scientific perceptions of pupils (in Arabic). *Journal of Scientific Education*, *16*(3), 83-145.

Al-Otaibi, G. & Al-Jabr, J. (2017). The extent to which NGSS standards are included in the energy unit of science books in Saudi Arabia (in Arabic). Saudi *Journal of Educational and Psychological Sciences*, *1*(59), 1-16.

Al-Qutaish, Y. & Al-Saud, A. (2015). Talent, creativity and excellence (in Arabic). Amman: Al-Warraq Foundation for Publishing and Distribution.

Al-Kaabi, F. (2007). Education of Gifted and Talented students: strategies and applications (in Arabic). Kuwait: Al-Falah Bookshop for publication and distribution.

Al-Sharifin, I. (2016). The effect of Kurt's science teaching program on the development of learning and decision-making processes among primary eighth graders (in Arabic). International *Journal of Research in Education and Psychology - University of Bahrain, 4*(1), 39-65.

Al-Sebai'i, M. (2018). A proposal for general goals of middle schools' science education in light of NGSS and Saudi Arabia's vision 2030 (in Arabic). *Faculty of Education Journal*, *29*(115), 186-214.

Alqadi, A. (2016). Evaluating talented student programs in the Kingdom of Bahrain from the point of view of students, teachers and administrators and analyzing records based on the standards of the American National Association of Gifted Children (in Arabic). *Journal of Educational and Psychological Sciences*, *17*(3), 13-44.

Alwadeean, H., & Barakat, A. (2016). The impact of employing the environmental approach in teaching 4th graders the skills of learning processes and improving their academic achievement in science in Jordan (in Arabic). *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies - Palestine, 24*(4). 74.97.

Asr, R. (2003), *Effect size: statistical methods to measure the scientific importance of educational research results* (in Arabic), a paper presented to the 15th Scientific Conference on "Curricula of Education and Prepara-

tion for Contemporary Life, Egyptian Society of Curricula and Teaching Methods, Cairo, Egypt.

Atallah, M. (2002). *Methods and strategies of teaching science* (in Arabic). Amman: Al-Marsayra Publishing and Distribution House.

Bainbridge, C. (2017). About Characteristics of gifted children. https://www.verywell.com/early-entry-into-kindergarten-for-gifted-children-1449046

Connecticut Association for the Gifted (CAG). (N.D). Understanding and Challenging the Gifted: A Teacher's Handbook. Retrieved from: www.CTgifted.org

Dalami, M. (2015). The impact of enriching programs on the performance of talented students in Saudi Arabia (in Arabic). *Journal of Educational and Psychological Research*, *1(*45), 229-257.

Development Overview. (2013). Next Generation Science Standards: For States, By States NGSS. Retrieved from Date January 1, 2017, from http://www.nextgenscience.org/development-overview

Development Process. (2013). Next Generation Science Standards: For States, By States NGSS. Retrieved from Date January 1, 2017, from http://www.nextgenscience.org/development-process

Ebeid, M. (2011). *Gifted and talented students' psychology* (in Arabic). Amman: Dar Safaa for publication and distribution.

Harris, K., Sithole, A, Kibirige, J. (2017). A Needs Assessment for the Adoption of Next Generation Science Standards (NGSS) in K-12 Education in the United States. *Journal of Education and Training Studies*, *5*(9), 54-62.

Issa, H.& Ragheb, R. (2017). A proposed vision for the development of geological education across different stages of study from the perspective of science standards for the next generation NGSS (in Arabic). *Egyptian Journal of Scientific Education*, *20*(8), 143-196.

Jabr, H. (2011). *School activity, its importance, objectives and relationship to creativity and innovators* (in Arabic). Hail: Al-Andalus Publishing and Distribution House.

Jarwan, F. (2012). *Methods of identifying and caring for the gifted* (3rd ed., in Arabic). Amman: Dar Al-Fikr Publishers and Distributors.

Kimbrell, T., Rose, A. (2009). Rules Gifted and Talented Program Approval Standards. Programs for the Gifted and Talented, Arkansas Department of Education, Arkansas.

Loveless, B. (2019). Forms of Gifted Education. https://www.educationcorner.com/identifying-gifted-children.html

McOmas, W. (2016). *The language of scientific education: an extensive glossary of key terms and concepts in the teaching and learning of science* (al-Mazrou, H., al-Shamrani, S., Mansour, N., & Al-Sabarini, M. translated). Riyadh: King Saud University Publishing House (original work published in 2014).

Ministry of Education. (2016). *The role of education in achieving the kingdom's vision 2030* (in Arabic). Riyadh: Planning and Information Agency, General Planning Department.

Ministry of Education. (2017)." *General Management of the Talented* (in Arabic). retrieved from https://www.moe.gov.sa

NGSS Lead States. (2013). Next Generation Science Standards: For States, By States. Washington, DC: The National Academies Press. For more information see https://www.nap.edu/read/18290/chapter/8#340

O'Connor, E. (2016). Educational Approaches When Implementing the Next Generation Science Standards. Unpublished Master of Education (Research), Empire State College State University, New York.

Odeh, M. (2013). *Programs and teaching strategies of the talented* (in Arabic). Riyadh: Zahra Publishing and Distribution House.

Pruitt, S. (2017). The Next Generation Science Standards: The Features and Challenges (in Arabic). *Journal of Science Teacher Education*, *25*(2), 145-156.

Qandil, Y. (2002). Designing and building a program for talented students in the field of science in Saudi Arabia in light of the model of the curriculum process (in Arabic). *Studies in curricula and teaching methods - Egypt, 1*(78), 188-231.

Alsalamat, M. (2013). The impact of teaching science using scientific activities on the achievement of students with different mental capacities of scientific concepts and the development of their scientific trends (in Arabic). *Journal of the Federation of Arab Universities for Education and Psychology*, *11*(3), 71-97.

Saqr, M. (2007). The effectiveness of multimedia use in the development of achievement of some basic science processes skills among primary fifth graders and their attitudes towards computers (in Arabic). *Journal of Scientific Education*, *10*(2), 207-259.

Suleiman, M. (2006). The role of enrich educational activities in the development of some processes of science and cognitive achievement among fourth-grade prima-

ry students in science (in Arabic). *Journal of Scientific Education, 9*(3), 1-35.

The Next Generation Science Standards. (2013). About Next Generation Science Standards: For States, By States NGSS. Retrieved from Date November 1, 2016, from http://www.nextgenscience.org/

Zaki, H. (2013). The use of the scientific station strategy in teaching science has affected cognitive achievement and the development of science processes, creative thinking and motivation towards science learning among fourth-grade primary students (in Arabic). *Journal of Scientific Education - Egypt, 16*(6), 53-122.

Zaytoun, A. (2008). The extent to which the processes of science are acquired by students of the basic stage in Jordan and its relationship with the variables of the classroom and educational achievement (in Arabic). Studies - *Educational Sciences - Jorda*n, *35*(2), 372-392.

Zaytoun, A. (2010). *Contemporary global trends in science curricula and teaching* (in Arabic). Amman: Al Shorouk Publishing and Distribution House.

Zaytoun, K. (2009). *Scientific science and education processes: the scientific framework for evaluating science in the light of international studies of science and mathematics* (in Arabic). Cairo: The World of Books.