أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة

إعداد

د/ نائف بن عتيق بن عبد الله السفياني

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد-

كلية التربية - جامعة الطائف

أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة

نائف بن عتيق بن عبد الله السفياني

قسم المناهج وطرق تدريس العلوم، كلية التربية، جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية.

البريد الالكتروني: n.ateeq@tu.edu.sa

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية مهارات التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. أُستخدم المنهج التجريبي لتحقيق هدف هذه الدراسة، وتكونت العينة من (٧٢) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط، بحيث اشتملت المجموعة التجريبية على (٣٦) طالباً والمجموعة الضابطة على (٣٦) طالباً. تم تطبيق عدد من أدوات الدراسة تمثلت في: اختبار مهارات التفكير الناقد، اختبار الفهم العميق، مقياس أنماط السيطرة الدماغية، وجاءت نتائج الدراسة كما يلي: ١- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختباري مهارات التفكير الناقد والفهم العميق لصالح المجموعة التجريبية. ٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختباري مهارات التفكير الناقد والفهم العميق يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. ٣- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة. مجموعة من التوصيات والمقترحات تم تضمينها في هذه الدراسة بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها والتي قد تعمل على تطوير العملية التعليمية لتعليم العلوم.

الكلمات الدلالية: معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، التفكير الناقد، الفهم العميق-أنماط السيطرة الدماغية.

The effect of an enrichment program based on next generation science standards (NGSS) on developing critical thinking and deep understanding among gifted students in third-grade intermediate with different brain dominance patterns

Naif Ateeq Abdullah Alsufyani

curricula and teaching methods in science education, Taif university, KSA.

Email: n.ateeq@tu.edu.s

Abstract:

The present study aimed to reveal the effect of an enrichment programme based on the Next Generation Science Standards (NGSS) on developing critical thinking skills and deep understanding among gifted students in third-grade intermediate with different brain dominance patterns. The experimental approach was used to achieve the goal of this study, and the sample consisted of (72) students distributed equally into an experimental group and a control group. Different tools were used in this study consisted of critical thinking test, deep understanding test, and brain dominance patterns scale. Several results were drawn from the data as follows: 1- There was a statistically significant difference at the level (0.05) between the mean scores of the students of the experimental and control groups in the post measurement of the critical thinking skills test and the deep understanding test, in favor of the experimental group. 2- There was no statistically significant difference at the level (0.05) for the students of the experimental group in the post measurement of the critical thinking skills test and the deep understanding test attributed to the brain dominance patterns. 3- There was a statistically significant correlation between the total score of the critical thinking skills test and the deep understanding test in the post measurement of the students of the experimental group and the control group. A set of recommendations and suggestions were included in this study based on the results that have been reached, which may develop the educational process of science education.

Keywords: Next Generation Science Standards (NGSS), Critical thinking, Deep understanding, Brain dominance patterns.

المقدمة:

يشهد العالم اليوم تطورات هائلة في عدد من الجوانب الحياتية المختلفة، وذلك بسبب التطورات التقنية والرقمية والمعرفية والتي ظهرت نتيجة للأبحاث والاكتشافات العلمية المتلاحقة، مما يعني أن عالمنا اليوم لم يعد هو عالم الأمس، وأن المعرفة بجميع صورها وأشكالها تتطور من وقت لآخر، إنَّ هذا الأمر قد ألقى بظلاله على الكثير من مناشط الحياة ومؤسساتها المختلفة، ومن تلك المؤسسات الجهات التعليمية والتي يفترض أن يكون لها قصب السبق في إعداد وتهيئة المتعلمين لتلك التطورات الحاصلة في جوانب الحياة المختلفة.

إن الحاجة لإصلاح أنظمة التعليم، أصبح أمراً ضرورياً، بسبب التطور والنمو المتسارع في شتى مجالات الحياة، مما يستلزم على تلك الأنظمة إيجاد حلول أكثر ملاءمة لتساير مستجدات ومعطيات الواقع (سناء أبوعاذرة، ٢٠١٩)، و المتأمل لواقع تعليم العلوم على مستوى الدول المتقدمة والنامية، يلاحظ بأن هناك عدداً من المشاريع والحركات الإصلاحية التي هدفت إلى تطوير تعليم العلوم من أجل تقليل المسافة بين التقدم التكنولوجي والعلمي وتعليم العلوم (دعاء عبدالعزيز، ٢٠١٩)، ومن أبرز هذه الحركات الإصلاحية بناءً معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، حيث يعد مفهوم التعلم في ضوء هذه المعايير عملية متسلسلة تسلط الضوء على عدد من مجالات العلوم المختلفة والهندسة، وكذلك التركيز على التداخل بين المعرفة والممارسات العلمية والهندسية فيما يتعلق بتصميم الخبرات التي لها ارتباط بتعليم العلوم والتصميم الهندسي (NGSS, Lead States,2013).

من الناحية التاريخية، جاءت فكرة (NGSS) نتيجة الحراك الإصلاحي لتعليم العلوم بأمريكا، وذلك بعد أن نُشر أحد التقارير الذي كان يحمل عنوان أمة في خطر وذلك في عام ١٩٨٣، بعد ذلك جاء مشروع العلم لكل الأمريكيين (٢٠٦١) وذلك في سنة ١٩٨٥، والذي اشتمل على ثلاثة مراحل؛ تمثلت المرحلة الأولى بنشر وثيقة العلم لكل الأمريكيين في سنة ١٩٨٩، تلاها بعد ذلك صدور وثيقة معالم الثقافة العلمية في سنة ١٩٩٣، وأخيراً جاءت المرحلة الثالثة والتي انطلقت من خلال العمل على تنفيذ المراحل السابقة (زيتون، ٢٠١٠؛ عمر، ٢٠١٧).

وتقوم (NGSS) على الدمج بين ثلاثة جوانب للتعلم بطريقة تدريجية ابتداءً من رياض الأطفال وانتهاءً بالمرحلة الثانوية هذه الجوانب هي: الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم المشتركة، والأفكار المحورية من أجل تهيئة الطلاب مستقبلاً للجوانب المهنية (سحر عبد الكريم، ٢٠١٧)، وهذه المعايير تعطي فرصة لتحسين وتجويد تعليم العلوم، إضافةً إلى كونها تعمل على تطوير أهداف وطموح الطلاب وذلك لتهيئتهم لواقع الحياة بعد المرحلة الثانوية (الخالدي، ٢٠١٩).

وتهدف معايير (NGSS) إلى أن يكون هناك نقلة لتعلم العلوم من خلال بناء وتطبيق المعرفة العلمية بشكل مدمج بدلاً من كون تعليم المحتوى العلمي يُعطى بطريقة منعزلة، وأن يكون هناك تأكيد على الأفكار المحورية، والمفاهيم المشتركة والتي من خلالها يمكن شرح الجوانب العلمية وحل المشكلات المختلفة وذلك عن طريق المشاركة الواعية في الممارسات العلمية والهندسية بطريقة تكاملية (الشياب، ٢٠١٩)،كما أن هذه المعايير تتيح المجال للطلاب لممارسة وتطبيق الجوانب العلمية التي قاموا بتعلمها في واقع حياتهم، مما يساعد على تطوير الفهم لديهم

بشكل عميق، واكتساب مهارات تتفاعل مع متطلبات العصر وتتشكل من خلال توظيف المعرفة (الحازمي، ٢٠١٩).

ولقد حظيت (NGSS) باهتمام واضح، وذلك من خلال العديد من الدراسات السابقة التي عملت في هذا المجال، مثل: دراسة كلاً من: (سحر عبد الكريم، ٢٠١٧؛ سميرة رواشدة، ٢٠١٨؛ الشياب، ٢٠١٩؛ الشمراني، ٢٠١٩؛ العضيلة، ٢٠٢٠؛ العصيمي، ٢٠٢١؛ سماح عيد، ٢٠٢١؛ منى الصادق وآخرون، ٢٠٢١؛ نهلة جاد الحق، ٢٠٢١)، إضافة إلى دراسة (Arnow,2015; Burks,2017; Whittington,2017).

ولقد نال جانب التفكير الناقد اهتماماً كبيراً من قبل الباحثين في الحقل التربوي، فقد أورد (البكر، ٢٠٠٩؛ Magno,2010)بأن من أهداف التربية الحديثة التأكيد على تنمية التفكير الناقد لدى الطلاب عبر التدريب والتعليم لكي يكونوا مشاركين بفاعلية في مناشط الحياة المتنوعة، وفي هذا الصدد يؤكد الحارثي (٢٠١٦) بأن موضوع التفكير الناقد من الموضوعات التي وجدت اهتماماً كبيراً لدى أصحاب التربية منذ زمنٍ طويل، وزاد الاهتمام بهذا الأمر خلال الفترة الأخيرة، وذلك نتيجة انعكاساته على عمليات التعلم وحل المشكلات والتي تعد مهمة في تهيئة الطالب وإعداده لكي يواجه كل ما يعترضه من تحديات في الحياة اليومية.

إن التفكير الناقد لا يركز فقط على النقد الخارجي للظواهر فحسب، بل يتجاوز ذلك إلى النقد الداخلي للظواهر ومعرفة واكتشاف العلاقات بين المقدمات والنواتج وطرح الأسئلة التي تتعلق بالقضايا والمشكلات التي يواجهها الطالب (محمود، ٢٠٠٦)، كما يهدف التفكير الناقد إلى تحسين المهارات لدى الطلاب أثناء عملية التفكير، بحيث يصبح لديه المقدرة على النجاح في جوانب الحياة المختلفة، وكذلك يحفزه على طرح الأسئلة والقيام بالبحث والاستفهام، دون التسليم بأخذ الحقائق كما هي، والقيام بعملية الاستكشاف والتحري، كل هذا يسهم في زيادة المعرفة لدى الطالب، مما يجعله ينطلق بالبحث في حقول المعرفة العلمية الواسعة، وبالتالي إثراء البنية المعرفية وتحسين عملية التعلم لديهم (أبو جادو ونوفل،٢٠١٥).

وتعد مادة العلوم بما تحتويه من موضوعات علمية مختلفة بيئة خصبة لإثارة التفكير الناقد، وهناك عدد من الفوائد التي يمكن أن تتحقق إذا ما تم ممارسة التفكير الناقد في تدريس موضوعات العلوم، فمن تلك الفوائد كما أشار إليها الخيري (٢٠١٨) بأن الطالب يصبح لديه القدرة على التمييز بين المفاهيم العلمية الصحيحة والخاطئة، ويصل إلى استنتاجات صحيحة ومنطقية، وأيضاً يمكنه اتخاذ القرار الصحيح، وكذلك يجعل لديه الثقة بنفسه ويزداد جانب الدافعية لديه تجاه تعلم العلوم.

وقد أُجريت العديد من الدراسات ذات العلاقة بالتفكير الناقد، مع عدد من المتغيرات المستقلة على سبيل المثال: التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية، تقنية الواقع المعزز، نموذج التعلم التوليدي، معايير (NGSS)، نموذج دورة التقصي الثنائية، مهارات ماوراء المعرفة ومن تلك الدراسات مايلي: (المطرفي، ٢٠١٤؛ أبو حكمة، ٢٠١٨؛ الخيري، ٢٠١٨؛ سحر عز الدين، ٢٠١٨؛ شومان، ٢٠١٩؛ العفيفي، ٢٠٢٠، Magno,2010).

كما أن مواد العلوم بما تحتويه من موضوعات مختلفة، قد يعتريها التجريد والصعوبة في الفهم لدى الطالب، مما يترتب على ذلك سطحية فهم تلك الموضوعات والبعد عن تكوين الفهم العميق لها في أذهان الطلاب، لذا فإن موضوع الفهم العميق يعد من الموضوعات التي تم التأكيد

عليها في عدد من أدبيات التربية، حيث أشار الجهوري (٢٠١٢) إلى أن الفهم العميق يعتمد بشكل جوهري على أن يستخدم الطالب تفكيره أثناء الأنشطة والمهام العلمية المطلوبة منه، بحيث يمارس أثناء التفكير عددا من المهارات مثل التفسير والاستنتاج والترجمة، والقيام بالتساؤلات الذاتية من أجل حثهم على الفهم العميق.

على الجانب الآخر فإن الفهم العميق للمادة العلمية لا يعني فقط أن يستوعب الطالب الفكرة أو أن يكون لديه حصيلة حول المفاهيم العلمية أو يكون فهمه للموضوع بطريقة عابرة أو أن يكتفي باستظهار واستدعاء ذلك الموضوع حينما يطلب منه ذلك، بل الأمر أكبر من ذلك حيث إن الفهم العميق يجعل الطالب يقوم بتعديل وتكييف أدواره أثناء التعلم بطريقة يكون فيها أكثر إدراكاً مما سبق، وهذا يتضح من خلال مقدرته على تكوين صورة ذهنية تكون فيها المعارف والمهارات العلمية التي تعلمها متماسكة حتى يستطيع توظيفها في مواقف جديدة (سوزان سراج،٢٠١٧).

ومن هنا يأتي دور معلم العلوم في التأكيد على تعزيز الفهم العميق لدى طلابه، حيث إن دور معلم العلوم هو تيسير طريقة التعلم لدى الطالب، وذلك من خلال توجيهه وتشجيعه لكيفية القيام بالبحث والحصول على المعلومات بدلاً من حفظها، وتوجيههم إلى البحث في المواقع العلمية المتخصصة والتي من شأنها أن تثرى الطالب بمزيد من المعلومات حول الموضوعات العلمية، كل هذا في نهاية المطاف يعزز من عملية الفهم العميق والابتعاد عن التعلم السطحي وهذا الأمر يتفق مع تسعى إليه التربية العلمية (المرواني، ٢٠٢٠).

ولكي تحدث عملية الفهم العميق لدى الطلاب، يجب على معلم العلوم العناية بنوعية استراتيجيات التدريس المختلفة في العلوم والتي لها تأثير على عمليات التعلم والتي تهدف إلى تعزيز الفهم العميق، وذلك بسبب أن ما يتعلمه الطلاب من المعلومات العلمية والصور والأشكال يكون معرضاً للنسيان، مما يفرض على معلمي العلوم استخدام استراتيجيات تدريسية تعزز لدى الطالب عملية التفاعل مع المواقف التعليمية المختلفة وتدفعه إلى عمليات التفكير، وذلك من أجل توظيف المعرفة في مواقف الحياة اليومية (Ruutmann and Vanaveski,2009).

ولأهمية تنمية الفهم العميق في الجانب التعليمي لدى الطلاب، فقد أجريت العديد من الدراسات السابقة مع عدد من المتغيرات المستقلة ومن ذلك: نموذج الاستقصاء الجدلي، استراتيجيات الدعائم التعليمية، معايير (NGSS)، نموذج وايت وجنستون، أنشطة علمية، برنامج قائم على العمل الافتراضي ومن هذه الدراسات مايلي: (محمد، ٢٠١٦؛ سحر عبد الكريم، ٢٠١٧؛ سوزان سراج، ٢٠١٧؛ القرني،٢٠١٧؛ تهاني حتحوت، ٢٠١٨؛ شيري نصحي ،٢٠١٨؛ حسانين وآخرون، ٢٠١٩؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ المرواني، ٢٠٢٠؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢١).

وقد ظهر مفهوم السيطرة الدماغية وذلك كأحد الأساليب التي يميل إليها الطالب أثناء عملية التفكير والتعامل مع معطيات الوسط الذي يعيش فيه، حيث إن السيطرة الدماغية تختلف من طالب لآخر وذلك استناداً على طريقة التمثيل العصبي للمعلومات داخل الدماغ وتنوع وظائفه (زهرية عبد الحق وصباح العجيلي، ٢٠١٥؛ عبد الرؤوف، ٢٠١٩؛ Kihlstrom,2012).

وقد أشارت عدد من أدبيات التربية التي تناولت السيطرة الدماغية مثل (نداء عفانة، ٢٠١٣؛ المطرفي، ٢٠١٤؛ القرني، ٢٠١٥؛ Lawrence,2015) بأن من أنماط السيطرة الدماغية: النمط الأيمن بحيث يتم استخدام الجانب الأيمن من الدماغ عندما يقوم الطالب بمعالجة

المعلومات، والنمط الأيسر وفيه يقوم الطالب باستخدام الجانب الأيسر من الدماغ أثناء معالجة المعلومات، والنمط المتكامل والذي يستخدم فيه الطالب كلا الجانبين من الدماغ عندما تتم معالجة المعلومات.

إن معالجة المعلومات في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ تحدث في كلا النصفين الكرويين للدماغ، وإذا كانت طبيعة العمل المراد التعامل معه صعباً، فإن هذا سيؤدي إلى استخدام النصفين الكرويين للدماغ أثناء معالجة المعلومات (Jensen,2008)، وفي هذا الصدد يؤكد (Herman,1991) على أنه إذا كانت طريقة تعلم الطالب تتواءم مع أنماط السيطرة الدماغية السائدة لديه، فإن ذلك سيؤول إلى نتائج إيجابية على تعلمه، ويضيف (Sousa,2006) بأن على المعلمين معرفة وظيفة كل جانب من جانبي الدماغ، حيث يُعد ذلك من الجوانب الهامة، لكي يستطيع المعلم أن يصل بطلابه إلى نتائج جيدة. إضافةً إلى ذلك تشير صفاء أحمد (٢٠١٣) إلى أن معرفة وظيفة وعمل الدماغ تؤدي إلى أن يتعلم الطلاب المعارف والمفاهيم العلمية والعمل على تنمية القدرات العقلية، ولذلك فإن العناية بجانب التدريس وفقاً لوظائف الدماغ يعد أمراً هاماً وضرورياً.

ولأهمية أنماط السيطرة الدماغية في العملية التعليمية، فقد أجريت عدد من الدراسات السابقة مع عدد من المتغيرات منها التفكير الابتكاري، والثقافة العلمية، والتفكير الناقد، والدافعية للإنجاز، والتفكير عالي الرتبة، وبعض عادات العقل، وعمليات التعلم، ومن ضمن هذه الدراسات دراسة كلاً من:(المطرفي، ٢٠١٤؛ القرني، ٢٠١٥؛ العصيمي، ٢٠١٦؛ أبو حكمة، ٢٠١٨؛ صباح السواط، ٢٠١٨؛ عبد الرؤوف، ٢٠١٩؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢٠).

مشكلة الدراسة:

تبرز مشكلة الدراسة في تدني مهارات التفكير الناقد، والفهم العميق، وضعف الاهتمام بالسيطرة الدماغية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في العلوم وهذا ما أكدته نتائج وتوصيات الدراسات السابقة ذات الصلة ومنها دراسة (القرني،٢٠١٥؛ أبوحكمة،٢٠١٨؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢٠؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ العفيفي، ٢٠٢٠؛ المرواني،٢٠٢٠).

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة في مجال تعليم العلوم يتبين أهمية استخدام برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، حيث أكدت العديد من الدارسات على أهمية استخدام برامج إثرائية قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تعليم العلوم ومن ذلك دراسة (سميرة رواشدة،٢٠١٨؛ الخالدي، ٢٠١٩؛ دعاء الحازمي،٢٠١٩ ؛ شارب،٢٠١٩؛ الشمراني، ٢٠١٩؛ سماح عيد،٢٠٢١؛ العصيمي،٢٠٢١؛ نهلة جاد الحق، ٢٠٢١)،كما أكدت هذه الدراسات بأن هنالك ضعف في الاهتمام بتلك المعايير، إضافةً إلى ذلك معايير (NGSS) تهدف إلى إمداد الطالب بتعليم ذو مستوى عالمي للعلوم يساعد على دمج الأفكار الأساسية والمفاهيم الشاملة مع الممارسات العلمية والهندسية (إيمان نويجي، ٢٠١٨)، وهذا الأمر يتفق مع أهداف وزارة التعليم والتي تهدف إلى تجويد مخرجات التعلم والعمل على تحسين النظام التعليمي عالمياً ورفع جودة الابتكار والبحث العلمي (وزارة التعليم،٢٠٢٢).

أيضاً، من خلال مراجعة الدراسات السابقة، اتضح أن موضوع الدراسة الحالية المتمثل في استخدام برنامج إثرائي قائم على معايير (NGSS) لم يجد الاهتمام الكافي خصوصاً مع

متغيرات هذه الدراسة، لا سيما مع الطلبة المتفوقين حيث يوجد فقط دراسة (العصيمي، ٢٠٢١) والتي تناولت معايير (NGSS) مع الطلبة المتفوقين ولكن مع متغيرات تختلف عن متغيرات الدراسة الحالية (مهارات القرن الحادي والعشرين-نزعات التفكير-معالجة المعلومات)، ولهذا جاءت فكرة هذه الدراسة والتي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وبالتالي يُعبر عن المشكلة في سؤال الدراسة التالي:

ما أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

ومن هذا السؤال تتفرع الأسئلة التالية:

١- ما صورة البرنامج الإثرائي القائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

٢- ما أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

٣- ما أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

٤- هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار التفكير الناقد باختلاف أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

٥- هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار الفهم العميق باختلاف أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

٦- ما درجة الارتباط بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١- إعداد برنامج إثرائي قائم على معايير (NGSS) لتنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٢- الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على معايير (NGSS) في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٣- الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على معايير (NGSS) في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٤- الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية-إن وجدت- في اختبار التفكير الناقد يُعزى إلى متغير أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٥- الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية-إن وجدت- في اختبار الفهم العميق يُعزى إلى متغير أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٦- الكشف عن وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية-إن وجدت- بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة الحالية من خلال عدد من النقاط التالية:

١- يُعد استخدام معايير (NGSS) أحد حركات الإصلاح لمناهج العلوم، وهذا يتماشى مع برنامج التحول الوطني ٢٠٢٠، ومع رؤية ٢٠٣٠.

٢- قد تلفت انتباه المسؤولين عن تخطيط مقررات العلوم في وزارة التعليم وذلك لتبني معايير (NGSS) في تعليم العلوم.

٣- قد تلفت أنظار معلمي العلوم لاستخدام مشاريع حديثة في جوانب تدريس موضوعات العلوم المختلفة ومنها معايير (NGSS).

٤- قد تفيد مقومي مناهج العلوم في وضع اختبارات لقياس التفكير الناقد والفهم العميق، وقياس أنماط السيطرة الدماغية المختلفة لدى الطلاب.

٥- تزويد معلمي العلوم بدليل استرشادي حول كيفية استخدام معايير (NGSS) في عملية تدريس العلوم.

٦- قد تُعد هذه الدراسة من أوائل الدارسات- في حدود علم الباحث- التي ركزت على معايير (NGSS) فيما يتعلق باستخدام البرامج الإثرائية مع الطلاب المتفوقين وخصوصاً مع المتغيرات الحالية للدراسة.

حدود الدراسة:

اشتملت حدود هذه الدراسة على:

١- محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن للصف الثالث المتوسط المتفوقين.

٢- قياس أبعاد التفكير الناقد والتي تضمنت الأبعاد التالية: الاستنتاج، تمييز الافتراضات، الاستنباط، التفسير، وتقويم الحجج.

٣- قياس ابعاد الفهم العميق والتي اشتملت على: التطبيق، التفسير، الشرح، اتخاذ المنظور.

٤- قياس أبعاد أنماط السيطرة الدماغية والمتمثلة في: (نمط السيطرة الأيمن، نمط السيطرة الأيسر).

٥- عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين بمدرسة أبي موسى الأشعري بالعاصمة المقدسة الفصل الثالث للعام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣هـ.

أدوات الدراسة:

تضمنت هذه الدراسة الأدوات التالية:

١- اختبار مهارات التفكير الناقد لـ Watson & Glaser

٢- اختبار الفهم العميق، إعداد الباحث.

٣- مقياس أنماط السيطرة الدماغية، إعداد الباحث.

مصطلحات الدراسة:

البرنامج الإثرائي:

عرفه رياني (٢٠١٣) بأنه: مجموعة خبرات تربوية تتصف بالعمق والاختلاف وتتحدد في مجموعة من التعديلات أو الإضافات للعديد من المناهج والبرامج العلمية المتنوعة والتي تلبي حاجات وقدرات الطلاب والتي لها علاقة بالمحتوى الدراسي أو القدرات العلمية المختلفة.

ويُعرف البرنامج الإثرائي إجرائياً بأنه: مجموعة خبرات تعليمية إضافية متنوعة منبثقة من (NGSS) وذلك لكي تلبي حاجات الطلاب المتفوقين ذو أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بالصف الثالث المتوسط وتتناسب مع قدراتهم العقلية المختلفة وذلك لتنمية التفكير الناقد والفهم العميق لديهم.

معايير العلوم للجيل القادم (NGSS):

تُعرف بأنها مجموعة معايير وطنية لتوجيه المعلمين فيما يجب أن يعرفه الطلاب وأكثر أهمية أن يكونوا قادرين على إظهار الكفاءة في العلوم (NGSS, Lead States,2013).

ويعرفها شارب (٢٠١٩) بأنها مجموعة معايير صدرت عن المجلس القومي للبحوث للأكاديميات الوطنية National Research Council of the National Academies (NRC) في الولايات المتحدة الأمريكية وذلك لإعطاء رؤية جديدة فيما يتعلق بالتربية العلمية، واشتملت على ثلاثة أبعاد هي: الممارسة العلمية والهندسية والأفكار المحورية التخصصية، والمفاهيم المشتركة بين مختلف الأفرع للعلوم.

ويمكن تعريفها إجرائياً في هذا البحث بأنها: مجموعة معايير لتعليم وتعلم العلوم، والتي تُحدد ما يجب على الطالب أن يطبقه ويمتلكه في محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن في مادة العلوم للصف الثالث المتوسط وذلك بدمج ثلاثة أبعاد: الممارسات العلمية والهندسية، المفاهيم الشاملة، والأفكار الأساسية من خلال مختلف فروع المعرفة.

التفكير الناقد:

عرفه (Ennis,1991) بأنه " تفكير تأملي عقلاني يركز ويؤكد على تحديد ماذا نفعل أو ماذا نعتقد" (ص٦٨).

في حين عرفه العتوم، والجراح، وبشارة (٢٠١٣) بأنه: شكل من أشكال التفكير يقوم على التأمل وله ارتباط بجوانب التحليل والمنطق، بحيث يقوم الفرد بالافتراضات، والتفسير، والتقويم، والاستنباط، والاستنتاج.

ويُعرف إجرائياً بأنه: أحد أشكال التفكير والذي يمارس فيه الطالب بعض المهارات ومنها: وضع الفرضيات، والاستنتاج، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج عند دراسته لموضوعات الزخم والتصادم وقوانين نيوتن، ويُمكن قياسه بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لذلك.

الفهم العميق:

يُعرفه Newton (2012) بأنه مقدرة الطالب على توظيف مهاراته الذهنية والتي تتمثل في إجراء الفحص الناقد للمحتوى العلمي من أجل الوصول إلى بناء المعرفة بشكل صحيح وذلك بربط ما تعلمه الطالب من معرفة سابقة مع المعرفة الحالية حتى يحقق المهام المطلوبة منه.

بينما عرفه الجهوري (٢٠١٢) بأنه قدرة الطالب طرح أسئلة عميقة خلال مرحلة التعلم وإجراء عملية الاتصال اللغوي وذلك من خلال الترجمة من مرحلة التجريد إلى مرحلة أخرى وترجمة الكلمات وتحويلها إلى أشكال رياضية أو رموز، وإعطاء التفسيرات وعمل الاستنتاجات الصحيحة.

ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه: مقدرة الطالب على توظيف مهارات الفهم العميق أثناء دراسة محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن، في موضوعات كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط، والتي تتضمن التطبيق، والتفسير، والشرح، واتخاذ المنظور، ويُمكن قياسه من خلال الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في اختبار الفهم العميق.

الطالب المتفوق:

يعرفه المطرفي (٢٠١٩) بأنه: الطالب الذي يكون لديه قدرة عالية في جانب التحصيل العام بحيث يكون مجموعه في اختبارات التحصيل العام للفصل الدراسي ٩٠٪ فأعلى، وأن يحصل في مواد العلوم على ٩٠٪ فأعلى، وأن يكون المعدل التراكمي العام له أيضاً ٩٠٪ فأعلى

ويعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنه: الطالب الذي يكون لديه درجة عالية في التحصيل الدراسي في مادة العلوم بحيث تكون نسبته ٩٠٪ فأعلى.

أنماط السيطرة الدماغية:

يذكر Lawrence (2015) بأن السيطرة الدماغية تشير إلى تفضيل استخدام أحد نصفي الدماغ على النصف الآخر، وكذلك تعني الاستخدام المفرط للجانب الأيسر أو الأيمن أو كامل الدماغ.

يعرفها حسانين والشحات (٢٠٠٢) بأنها ميل الفرد لاستخدام أحد جانبي الدماغ (الأيمين أو الأيسر) والاعتماد عليه بشكل أكبر من الآخر عند التعامل مع حل المشكلات التي تقابله، أو استخدام كلا الجانبين بنفس الدرجة، وفي هذه الحالة يكون النمط لديه نمطاً متكاملاً.

وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها استخدام الطالب لأحد جانبي الدماغ لديه إما الجانب الأيمن، أو الأيسر، أو كلاهما معاً أثناء معالجة المعلومات، وتقاس الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب في مقياس السيطرة الدماغية المعد لذلك.

الإطار النظري:

تم استعراض الأدبيات المتعلقة بموضوع الدراسة والتي اشتملت على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، التفكير الناقد، الفهم العميق، وأخيراً السيطرة الدماغية على النحو الآتي:

أولاً: معايير العلوم للجيل القادم Next Generation Science Standards ((NGSS))

أ- ما هو (NGSS)؟

معايير العلوم للجيل القادم، تُعد أحد المعايير الجديدة التي من خلالها يتم تعليم العلوم، وهي تتسم بأنها غنية في جانب المحتوى وجانب الممارسة، وتمتاز أيضاً بالترابط والإثراء بالإضافة إلى أنها تشمل موضوعات مختلفة ومراحل دراسية ابتداءً من مرحلة الروضة حتى نهاية المرحلة الثانوية (k-12)، وقد تم ترتيب هذه الموضوعات بطريقة متدرجة ومتماسكة عبر التخصصات بحيث يتم التركيز فيها على الفهم العميق، لأنها تقوم على التكامل بين الممارسات العلمية والهندسية والمعرفة العلمية من أجل تصميم الخبرات التعليمية التعلمية التدريسية المختلفة والتي تشتمل على تعليم العلوم وجانب التصميم الهندسي، من أجل تزويد جميع الطلاب في تعليم العلوم بمقارنات معيارية عالمية (سحر العبدالكريم،٢٠١٣؛ (Lead (NGSS States,2013).

إضافةً إلى ذلك تُعد معايير العلوم للجيل القادم نقلة نوعية في تعليم وتعلم العلوم، حيث إنها تعمل على الدمج بين تطبيقات التكنولوجيا والهندسة والأفكار الأساسية الخاصة بالتصميم الهندسي في تعليم وتعلم العلوم (Moore et al.,2015).

إن معايير تعليم العلوم هي أحد حركات الإصلاح لمناهج العلوم الحديثة، حيث تم ذلك بالمشاركة بين مجلس البحث الوطني (NRC) والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم American Association for the Advancement of Science (AAAS) و الجمعية القومية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA) ومنظمة إنجاز (Achieve)وذلك من أجل تطوير (NGSS)، وقد اشتملت عملية تطوير المعايير على عدد من المراحل بحيث كانت المرحلة الأولى تهدف إلى تحديد وحصر الممارسات العلمية والهندسية و الأفكار الهامة التي يجب على الطلاب أن يكتسبوها في نهاية المرحلة الثانوية، من أجل تحديد إطار شامل وعام في تعليم العلوم من مرحلة الروضة حتى نهاية المرحلة الثانوية. أما المرحلة الثانية، فقد شارك فيها عدد من المختصين والخبراء في العلوم وذلك بهدف تطوير الإطار العام، وبعد ذلك تم عرض هذا الإطار على المجتمع الأمريكي، وتم أخذ التغذية الراجعة، وبناءً على الملاحظات والتعديلات تم إتاحة معايير (NGSS) ونشرها للجميع وذلك في عام (٢٠١٣)، ثم في عام (٢٠١٥) تم وضع دليل استرشادي لاستخدام تلك المعايير في جميع الولايات الأمريكية (العصيمي، ٢٠٢١):(NGSS, ;NRC,2012 Lead States,2013).

ويمكن الإشارة إلى بعض تعاريف (NGSS) فمن ذلك ما أشار إليه زيد (٢٠١٥) بأنها ذلك الجيل الجديد القائم على عدد من المعايير لتعليم العلوم بحيث تهدف إلى تحقيق جانب التكامل بين مواضيع العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية عبر مفاهيم شاملة تشترك فيها معتمدة على جانب الممارسة العلمية وذلك لتنوير وتطوير الطلاب في جوانب (STEM) من أجل التغلب على التحديات التي تواجه الطلاب في القرن الحادي والعشرين، أيضاً تُعرف بأنها مجموعة المعايير المعتمدة على جانب البحث العلمي من أجل تعليم العلوم في مراحل التعليم المختلفة من (K-12)، بحيث تحدد ما يجب على الطلاب أن يعرفوه، ويقوموا به حتى يصبح لديهم جانب الكفاءة في العلوم (Castronova,2018).

ب- لماذا (NGSS)؟

أشارت بدرية حسانين (٢٠١٦) إلى عدد من الجوانب التي تدعو إلى الاهتمام بـ(NGSS) ومن ذلك أنها تساعد الطلاب على:

١- فهم كيفية تعلم الطلاب للعلوم، وبالتالي إعدادهم للجيل القادم.

٢- الانتقال من عملية حفظ الحقائق إلى أن يتعلموا العلوم عبر الممارسات العلمية والهندسية والأفكار الأساسية وكذلك المفاهيم الشاملة في آن واحد بدلاً من تعلم العلوم والهندسة بشكل منفصل.

٣- امتلاك المعرفة والمهارات اللازمة والتي تمكنهم لكي يصبحوا أفراد فاعلين وناجحين داخل مجتمعاتهم.

٤- استخدام الطلاب للأدوات التكنولوجية والتعامل معها، وأن يكون لديهم القدرة على تصميم الأبحاث وتنفيذها، والقيام بطرح الأسئلة بناءً على ملاحظاتهم، وأن يقوموا بعملية جمع البيانات ثم القيام بعملية التحليل، ومحاولة تصميم حلول للمشاكل التي تواجههم، وكذلك مناقشة ما يتم التوصل إليه من حلول، وتطبيق المفاهيم الشاملة من خلال مجالات مختلفة في العلوم.

٥- ممارسة الطالب عملياً عملية البحث العلمي وليس مجرد ناحية نظرية.

ج- أبعاد (NGSS)؟

لقد أشارت العديد من الدراسات العلمية مثل (مروة الباز،٢٠١٧؛ الخالدي،٢٠١٩؛ الشمراني،٢٠١٩؛ سماح عيد، ٢٠٢١؛ العصيمي،٢٠٢١؛ (NGSS, Lead States,2013) إلى أن أبعاد (NGSS) تتمثل في الأبعاد الرئيسية التالية:

١- **الممارسات العلمية والهندسية:** وفي هذا البعد يتم التركيز على جانب الممارسة بدلاً من جانب المهارة وذلك لضمان المشاركة الفاعلة في عملية الاستقصاء، ويُلاحظ أن هذا البعد يصف الممارسات العلمية والهندسية التي يقوم بها العلماء عند قيامهم ببناء النماذج والنظريات المتعلقة بفهم العالم الذي نعيش فيه.

٢- **المفاهيم الشاملة:** وتتضمن مجموعة من المفاهيم العلمية بحيث تعمل على تزويد الطالب بإطار عمل تنظيمي وذلك لربط جوانب المعرفة بطريقة متماسكة على أساس علمي داخل التخصصات المختلفة

٣- **الأفكار الأساسية:** وهي تشتمل على الجوانب المعرفية والتي لها علاقة بعلوم الفيزياء، علوم الحياة، علوم الأرض والفضاء، والتصميم الهندسي، والتي تساعد الطالب في التوسع لدراسة هذه الجوانب، وإبراز العلاقات بينها.

وتؤكد سناء أبو عاذرة (٢٠١٩) بأن على معلم العلوم إذا قام بتدريس هذه الأبعاد، ألاّ يتعامل معها وكأنها أبعاد منفصلة عن بعضها البعض، بل هيه مدمجة في بعضها، وذلك أن اختيار الممارسات العلمية والهندسية يتم في ضوء الأفكار الأساسية، وبناءً على ذلك تتم عملية الربط بين البعدين بما يناسبها من المفاهيم الشاملة في البعد الثالث.

ثانياً: التفكير الناقد

أ-مفهوم التفكير الناقد:

لقد بدأ الاهتمام بالتفكير الناقد، مع بدايات القرن الماضي على يد عدد من العلماء المهتمين بهذا الجانب أمثال جون ديوي في الفترة مابين ١٩١٠- ١٩٣٩م، وإدوارد جلاسر وآخرون في الفترة بين ١٩٤٠-١٩٦٠م، والعالم إنيس وآخرون خلال الفترة مابين ١٩٦٢-١٩٧٩م، ومنذ ذلك الحين وحتى وقتنا الحالي، هناك اهتمام واضح من خلال المؤتمرات والأبحاث التي ركزت على هذا الموضوع (الشرقي، ٢٠٠٥؛ أبوحكمة،٢٠١٨)، وأيضاً تعددت تعريفاته فعلى سبيل المثال، يُعرف التفكير الناقد بأنه " استخدام المهارات المعرفية لوصف التفكير الهادف والسببي والموجه لتحقيق غاية معينة" (Halpern,1998, 451).

كما عُرف بأنه رؤية جانبي المشكلة والانفتاح على الأدلة الجديدة والاستدلال بتجرد والمطالبة بدعم الادعاءات بالأدلة واستنتاج النتائج من الحقائق المتاحة وحل المشاكل وما إلى ذلك (Willingham,2010).

بينما عرفه الحارثي (٢٠١٦) بأنه "حكم معرفي من قبل المتعلم وتميز هذا الحكم بالتنظيم ويهدف إلى التحليل والتفسير والتقييم والاستنتاج، ويهتم بشرح الاعتبارات المتعلقة بالأدلة والبراهين والمفاهيم والطرق التي يستند إليها الحكم الذي تم التوصل إليه" (ص٢٥).

مما سبق يُلاحظ بأن التفكير الناقد أحد العمليات العقلية التي يحتاجها الفرد في جميع أموره الحياتية المختلفة. وباستقراء أدبيات البحث التربوي، نجد أن هناك تعريفات متعددة لمفهوم التفكير الناقد، وقد يرجع اختلاف هذه التعريفات إلى الفلسفة والتصورات التي يتبناها كل فريق وباحث في هذا المجال، وتُعد مادة العلوم ميداناً رحباً وخصباً لممارسة مهارات التفكير الناقد، حيث إن طبيعة مواضيع العلوم تتطلب من الطالب إعمال العقل في جوانب متعددة مثل التحليل والاستنتاج والتفسير ووضع البراهين والتأكد من صحتها. ويؤكد المطرفي (٢٠١٤) في هذا الصدد بأن الهدف الأساسي لتدريس العلوم هو جعل الطلاب بأن يستخدموا الطريقة العلمية الناقدة في التفكير أثناء تعلمهم.

ب-مهارات التفكير الناقد:

إن تعـدد تعريفـات التفكيـر الناقـد، جعـل هنـاك تعـدد لمهاراتـه، فقـد أشـار Christopher(1998) أن مهاراتـه تتمثـل في الافتراضـات، الاسـتنتاج، التعميـم، صـدق المـصادر، اكتشاف أسباب الخطأ، وقد ورد في اختبار التفكير الناقد لدى (Watson & Glaser,2002) بأن مهارات التفكير الناقد تكونت من خمس مهارات وهي: الاستنتاج، تمييز الافتراضات، الاستنباط، التفسير، تقويم الحجج.

بينما ذكر سعادة (٢٠٠٣) بأنها تشتمل على "الاستنتاج، الاستقراء، تحديد العلاقة بين السبب والنتيجة، التمييز، المقارنة، تحديد الأولويات، تحديد المجالات، التعرف على وجهات النظر" (ص٨٢).

وبناءً على ما سبق، فإن الدراسة الحالية اقتصرت على مهارات التفكير الناقد التي وردت في اختبار Watson & Glaser وذلك لمناسبتها لأهداف الدراسة وطبيعة الوحدة المختارة لمحتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن. وقد أورد جروان (٢٠١٢) بأن هناك العديد من مهارات التفكير الناقد التي جاء ذكرها في المراجع المتخصصة، ومن ذلك: التمييز بين الحقائق والادعاءات التي لها علاقة بالموضوع والتي ليس لها علاقة، تحديد مصداقية مصادر المعلومات، معرفة الادعاءات والحجج، معرفة الافتراضات، تحري التحيز، التعرف على المغالطات المنطقية، تحديد قوة البرهان، التنبؤ.

ج- أهمية التفكير الناقد:

إن استخدام التفكير الناقد له فوائد كبيرة لدى الطالب في جوانب الحياة المختلفة بشكل عام وفي تعلمه لموضوعات العلوم بشكل خاص، حيث أن التفكير الناقد يساعد الطالب لكي يستخدم القواعد الصحيحة أثناء إصدار الأحكام، كما أنه يجعل لديه المقدرة على ترتيب الأفكار وتصنيفها ومن ثم استخدامها في الجوانب العلمية المختلفة، كما أن ممارسة الطالب لمهارات التفكير الناقد من خلال الأنشطة العلمية يجعل لدى الطالب القدرة على التكيف مع جوانب الحياة المختلفة (الحربي، ٢٠١٣)، كما أن التفكير الناقد يجعل لدى الطلاب فهم للمحتوى العلمي بشكل عميق، وكذلك تكمن أهميته في أنه يشجعهم على طرح الأسئلة والبحث عن المعلومات وتقييمها دون أخذها كما هي بدون تمحيص (الحارثي، ٢٠١٦)، ويضيف الخيري (٢٠١٨) بأن للتفكير الناقد أهمية في تعليم العلوم وذلك من خلال أنه يساعد الطالب على أن يميز بين المفاهيم العلمية الصحيحة من الخاطئة، وبالتالي يصل إلى استنتاجات صحيحة ومنطقية، أيضاً، أنه يزيد من ثقة الطالب بنفسه ويعمل على زيادة الدافعية لديه، ويجعله يثير عدد من الأسئلة والتي تدفعه للوصول إلى المعرفة العلمية الصحيحة.

ثالثاً: الفهم العميق

أ-مفهوم الفهم العميق:

غالباً تكون المناقشات حول الفهم العميق مرتبطة بالمناقشات حول التعلم العميق، وكان أول من قام بتقديم مفهوم التعلم العميق مقابل التعلم السطحي هو Marton and Säljö, 1976 (King,2016).

ولقد أشارت عددا من الأدبيات التربوية إلى تعريف الفهم العميق في سياق تعليم العلوم فمن ذلك بأنه جعل الطلاب يتساءلون حول المعرفة المفاهيمية المتأصلة لديهم حول كيفية عمل العالم وكيفية تصحيح هذه الآراء التي ينبغي عليهم القيام بها بحيث تكون متفقة مع الآراء المثبتة علمياً (Zirbel,2006).

كما أشار العصيمي (٢٠٢٠) إلى أن الفهم العميق يعني قدرة الطالب على إدراك المعارف والمفاهيم العلمية والقيام بدمجها في البنية المعرفية لديه حتى يستطيع تقديم تفسيرات علمية صحيحة وأيضاً القيام بطرح التساؤلات ومن ثم التنبؤ بالنتائج اعتماداً على خبرات الطالب السابقة.

بينما أشار الشيخ وآخرون (٢٠٢١) إلى أنه أحد المهارات العقلية التي تجعل الطالب بأن يستخدم ما لديه من قدرات في جانب التفكير التوليدي، واستخدام التفسير وطرح الأسئلة المناسبة والتي تؤدي في النهاية إلى تطبيق ما تم تعلمه في مواقف جديدة لكي يصبح التعلم لديه ذو معنى.

وبناءً على ما سبق، فموضوعات العلوم المختلفة يجب أن يستخدم فيها الطالب ما لديه من مهارات عقلية مختلفة تجعله يتساءل حول المعرفة العلمية، يستخدم التفسيرات، التنبؤات، الاستنتاجات بدلاً من الفهم السطحي للمعرفة العلمية المقدمة له، والتي قد لا تجعل في نهاية المطاف معنى لما يتعلمه الطالب.

ب- أهمية الفهم العميق:

للفهم العميق أهمية كبيرة لدى الطالب في تعلم العلوم، فقد ذكر Tagg (2003) بأنه يزود الطلاب بخبرات تعلمية تحفزه نحو التعلم وتشعره بالرضا بعكس التعلم السطحي، أيضاً، له دور واضح في إكساب الطلاب مهارات تكوين شبكة متشعبة ومترابطة من المعلومات داخل الذاكرة أثناء فترة التعلم، وذلك عن طريق عمليات ذهنية تعزز جانب الفهم العميق حول ما يتم تعلمه (Gordan and Debus,2000)، كما أن الفهم العميق له دور في جانب تثبيت المعلومات العلمية لدى الطلاب، مما ينعكس إيجاباً على النمو المعرفي لديهم، وكذلك، له دور في مساعدة الطالب على استخدام ونقل ما تعلمه داخل المدرسة إلى واقع الحياة اليومية التي يعيشها (محمد، ٢٠١٦).

كما أن الفهم العميق يمكن الطالب على أن يكون لديه قدرة على توظيف ما تعلمه في مواقف أخرى، وأن يتواصل بشكل فاعل مع الآخرين من أجل تحقيق المهام المطلوبة منه، بالإضافة إلى ذلك يكون لديه قدرات معرفية عالية تمكنه من الاستمرار والمواصلة في عملية التعلم (شيري نصحي،٢٠١٨)، ويضيف المرواني (٢٠٢٠) بأن الفهم العميق تتضح أهميته في مساعدة الطالب على تكوين تعلم ذو معنى وذلك من خلال إعمال العقل أثناء التعلم، وهذا الأمر ينسجم مع مهارات القرن الحادي والعشرين والتي تدعو إلى التعلم مدى الحياة.

إن طبيعة محتوى موضوعات العلوم المختلفة تتطلب من المعلمين استخدام طرق تربوية تدفع الطالب وتحفزه على استخدام مهاراته العقلية والتي تساعده لكي يصل إلى الفهم العميق للمعرفة العلمية الصحيحة.

ومن هُنا، يعتمد التدريس من أجل الفهم العميق على طرق تربوية سليمة تعمل على تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة، والشرح والتوضيح لما وراء الحقائق، إن الطلاب من خلال ممارستهم للفهم العميق يُظهرون اهتماماً متزايداً بالاستكشاف والتعمق في الموضوعات العلمية، مع إظهار مستويات أعلى من الفهم (Elementary Teachers' Federation of Ontario [ETFO],2013).

ج- أبعاد الفهم العميق:

تناول عدد من الباحثين أبعاد الفهم العميق والتي تعطي المعلم الجوانب التي يحتاج أن يركز عليها مع طلابه أثناء تقديم المادة العلمية بطريقة صحيحة، ومن تلك الأبعاد ما أشار إليه جابر (٢٠٠٣) بأنها تشتمل على:

١- الشرح، وذلك من خلال إعطاء وصف بشكل صحيح وداعم للمعلومات والحقائق العلمية.

٢- التفسير، وذلك من خلال تفسير النتائج استناداً على معلومات أو حقائق علمية، وإعطاء معنى صحيح.

٣- التطبيق، ويتمثل ذلك عبر توظيف المعرفة العلمية بطريقة أكثر فاعلية في سياقات تعليمية جديدة.

٤- المنظور، بحيث يكون لدي الطالب القدرة على أن يرى ويسمع بطريقة ناقدة وجهات نظر الآخرين، حتى تتضح لديه الصورة حول الموضوع المطروح.

٥- التعاطف، وذلك بأن يدرك العالم من حوله من خلال نظرة شخص آخر.

٦- معرفة الذات، أن يكون لدى الطالب معرفة بجوانب القصور لديه، وأن يعرف أنماط التفكير لديه التي تجعله أكثر فهماً، أو تحيزاً.

في حين ذكرت عدة دراسات، منها دراسة كل من: (نادية لطف الله، ٢٠٠٦؛ هاني والدمرداش، ٢٠١٥؛ سحر العبد الكريم، ٢٠١٧؛ سوزان سراج، ٢٠١٧) عدة أبعاد للفهم العميق ومن ذلك:

- التفكير التوليدي ويشتمل على الطلاقة في المعاني والأفكار، والمرونة، ووضع الفرضيات، والتنبؤ.

ومن أبعاد الفهم العميق أيضاً، طرح الأسئلة، والتفسير، واتخاذ القرار، والأنشطة المعتمدة على التفكير في التفكير.

وفي الدراسة الحالية تم تبني الأبعاد التالية للفهم العميق والتي تتمثل في: التطبيق، والتفسير، والشرح، واتخاذ المنظور وذلك لمناسبتها لأهداف الدراسة ومؤامتها للوحدة المختارة.

رابعاً: السيطرة الدماغية

يعود مفهوم السيطرة الدماغية إلى أحد العلماء المختصين في علم الأعصاب وهو جون جاكسون سنة ١٨٨٦م وذلك عندما أشار إلى فكرة الجانب القائد من الدماغ، وبناءً على ذلك جاء

مفهوم السيطرة الدماغية، حيث أشار بأن كل جانب من جانبي الدماغ لا يمكن أن يكون صورة مكررة للجانب الآخر (عبدالقوي، ٢٠١٦؛ العتوم،٢٠٠٦؛ عيد،٢٠٠٩).

وفي السياق نفسه يشير غبرس (١٩٩٥) بأن السيطرة الدماغية ماهي إلا مجموعة من المراكز العصبية المنتشرة في أحد جانبي الدماغ، بحيث يكون أحد تلك المراكز أكثر تأثيراً ونشاطاً في أحد الجانبين على سلوك الفرد من المراكز العصبية المنتشرة في الجانب الآخر.

إضافةً إلى ذلك أشار نوفل (٢٠٠٩) إلى أن مفهوم السيطرة الدماغية يعني أن أحد جانبي الدماغ الكرويين له دور واضح في التحكم بتصرفات المتعلم أو يكون هناك اعتماد بشكل أكثر على جانب دون الجانب الآخر، كما أن الطالب يميل إلى توظيف بشكل أكبر إما الجانب الأيسر أو الأيمن من الدماغ أو كلا الجانبين معاً بطريقة تكاملية خلال معالجة المعلومات (القرعان والحموري ،٢٠١٣).

وبناءً على ما سبق فإن أنماط السيطرة الدماغية يمكن إجمالها في:

١- النمط الأيمين: وذلك عندما يستخدم الطالب الجانب الأيمن من النصف الكروي للدماغ أثناء معالجة المعلومات.

٢- النمط الأيسر: وذلك عندما يستخدم الطالب الجانب الأيسر من النصف الكروي للدماغ أثناء معالجة المعلومات.

٣- النمط المتكامل: وذلك عندما يستخدم الطالب كلا الجانبين الأيسر والأيمن من النصفين الكرويين للدماغ أثناء معالجة المعلومات.

وقد حدد إبراهيم (٢٠١٠، ص٣١) مهام كل جانب من النصفيين الكرويين للدماغ أثناء التعامل مع معالجة المعلومات كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١)

الوظائف المعرفية لنصفي الدماغ

النصف الأيمن	النصف الأيسر
يتعامل مع الصور والخيال	يتعامل مع الألفاظ والرموز التجريدية
يحب العشوائية والحرية	يحب الترتيب والنظام
طريقة التفكير كلية وشاملة	طريقة التفكير تحليلية وتفصيلية
يعالج المعلومات بالتوازي والتزامن	يعالج المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع
يعالج المعلومات بشيء من الحدس	يعالج المعلومات بشكل منطقي
إبداعي ومولد للأفكار	ناقد ومتفحص
يقرأ ليعرف الفكرة الأساسية في الموضوع	يقرأ التفاصيل لأنها مهمة
يعالج المعلومات الشكلية والتخيلية	يعالج المعلومات الرقمية والرياضية

يحب الإقدام بسرعة والاندفاع	يحب التخطيط والتروي
استنتاجي	استقرائي
يتعامل مع الفراغ ثلاثي الأبعاد	يتعامل مع الزمن

يتضح من الجدول أعلاه بأن النصفيين الكرويين للدماغ يتعاملان مع عمليات ذهنية مختلفة أثناء التعامل مع معالجة المعلومات، بحيث كل نصف يشتمل على مجموعة من الوظائف التي يختص بها عن النصف الآخر.

وقد أشار عفانة والجيش (٢٠٠٩) إلى مجموعة من التعليمات وذلك لتنشيط النصف الأيمن غير المسيطر ومن ذلك تشجيع الطالب على القيام بالأعمال والأنشطة في مجموعات ومشاركة الأفكار وتبادلها فيما بينهم، وتحفيزه للمشاركة في النقاشات أثناء الحصة الدراسية. أما النصف الأيسر غير المسيطر، فيمكن تنشيطه عن طريق عدد من الإرشادات ومن ذلك تحفيز الطالب على طريقة الاستماع للمادة العلمية بشكل تدريجي حتى يسهل فهمها، وتعويده على قراءة الأهداف والحرص على متابعة المعلم خلال شرحه للمادة العلمية، وكذلك تشجيع الطالب على التزام الهدوء والتركيز أثناء الحصة الدراسية.

ولهذا فإن على معلم العلوم أن يستخدم مع طلابه أثناء تقديم المادة العلمية استراتيجيات تدريس متنوعة، وأنشطة علمية مختلفة تراعي جوانب التعلم لدى جميع الطلاب وفقاً لقدراتهم العقلية.

فروض الدراسة:

بناءً على مراجعة الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة الحالية، تم كتابة عدد من الفروض وذلك من أجل أن يتم التحقق من صحتها وهي:

١- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق.

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

٥- لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة.

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، فقد تم اتباع عدد من الإجراءات وذلك كما يلي:

أولاً: البرنامج الإثرائي:

تم تصميم البرنامج الإثرائي القائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وذلك بعد مراجعة عدد من الدراسات السابقة مثل (أبورية، ٢٠١٧؛ سحر عبد الكريم، ٢٠١٧؛ الشياب، ٢٠١٩؛ الشمراني، ٢٠١٩؛ العضيلة، ٢٠٢٠؛ العصيمي، ٢٠٢١؛ سماح عيد، ٢٠٢١؛ منى الصادق وآخرون، ٢٠٢١؛ نهلة جاد الحق، ٢٠٢١). وفي ضوء ذلك تم وضع عدد من الخطوات لإعداد وبناء البرنامج والمتمثلة فيما يلي:

١- تحديد الفلسفة التي يقوم عليها البرنامج: بحيث تم الاستفادة من الاتجاهات الحديثة في بناء برامج المتفوقين، وأيضاً النظريات الحديثة في مجال تعليم العلوم.

٢- أهداف البرنامج: تم تحديد الهدف العام والمتمثل في تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، بالإضافة إلى ذلك تم وضع الأهداف الإجرائية بدقة.

٣- الفئة المستهدفة: تكونت من الطلاب المتفوقين بالصف الثالث المتوسط، الذين لم يخضعوا من قبل لأي أنشطة إثرائية أو دورات قائمة على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS).

٤- محتوى البرنامج: تم تنظيم المحتوى بناءً على أهداف البرنامج، حيث اشتمل على أنشطة إثرائية علمية متنوعة ذات صلة بمعايير العلوم للجيل القادم وذلك لتنمية التفكير الناقد والفهم العميق، أيضاً تم ترتيب موضوعات البرنامج ترتيباً منطقياً وعلمياً.

٥- زمن البرنامج الإثرائي: من خلال آراء عدد من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، تم تحديد (١١) أسبوعاً لتنفيذ البرنامج وذلك بمجموع (٣١) ساعة لكامل البرنامج، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٢)

الخطة الزمنية للبرنامج الإثرائي

م	عنوان اللقاء	الأسبوع	عدد الساعات
١	لقاء تعريفي	١	٢
٢	المعايير العالمية لتدريس العلوم	٢	٣
٣	أهمية معايير العلوم للجيل القادم	٣	٣
٤	أبعاد معايير العلوم للجيل القادم	٤	٣
٥	الممارسات العلمية والهندسية	٥	٣

م	عنوان اللقاء	الأسبوع	عدد الساعات
٦	تطوير واستخدام النماذج	٦	٣
٧	استخدام التفكير الرياضي في التفسير العلمي وتصميم الحلول الهندسية	٧	٣
٨	الانخراط في حجج جدلية معتمدة على البراهين والأدلة	٨	٣
٩	البحث عن المعلومات مع عملية التقييم لها والتواصل بها	٩	٣
١٠	تطبيقات على الممارسات العلمية والهندسية	١٠	٣
١١	اللقاء الختامي	١١	٢
١٢	المجموع	----	٣١ساعة

٦- الاستراتيجيات التدريسية المقترحة لتنفيذ البرنامج الإثرائي: تم وضع عدد من الاستراتيجيات التدريسية المقترحة، وذلك لتنفيذ البرنامج الإثرائي وفق الخطة الزمنية الموضحة بالجدول السابق، ومن ذلك المحاضرة، العروض التقديمية، الحوار والمناقشة، التعلم التعاوني، العصف الذهني، التعلم بالاكتشاف، إضافة إلى عمل مجموعة من أوراق العمل وذلك لتنفيذ الأنشطة الإثرائية القائمة على معايير (NGSS)، وكذلك مجموعة من التكليفات التي تطلب من الطلاب في نهاية كل لقاء.

٧- تقويم البرنامج الإثرائي: لتقويم البرنامج، تم تطبيق كلاً من التقويم القبلي، التقويم التكويني، والتقويم النهائي وذلك للتأكد من تحقق الأهداف الموضوعة للبرنامج الإثرائي.

٨- إعداد الدليل التدريبي: تم وضع دليل خاص بالمعلم وكراسة أنشطة للطالب وذلك للاسترشاد بهما عند تطبيق البرنامج الإثرائي، مع مراعاة أن يشتمل الدليل على الأهداف التعليمية لكل موضوع، تحديد الأدوار لكل من المعلم والطالب، تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية الملائمة لطبيعة محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن الأول، والثاني، والثالث، وكذلك لطبيعة الطلاب المتفوقين.

٩- صدق البرنامج: بعد أن تم الانتهاء من إعداد وبناء البرنامج، تم عرضه على عدد من المحكمين في تخصص المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك للتأكد من مناسبة الأهداف الإجرائية وأساليب التقويم لطبيعة ومحتوى البرنامج، و أيضاً التأكد من صحة المحتوى العلمي والصياغة اللغوية لكامل البرنامج، وقد تم عمل التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، وبالتالي أصبح البرنامج جاهزاً للتطبيق في صورته النهائية، وبذلك تتم الإجابة على السؤال الأول من أسئلة الدراسة وهو: ماصورة البرنامج الإثرائي القائم علي معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية التفكير الناقد والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟

ثانياً: أدوات الدراسة:

١-اختبار مهارات التفكير الناقد:

هدف الاختبار: هدف اختبار مهارات التفكير الناقد إلى قياس أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)على تنمية التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة. وقد تم تبني اختبار Watson & Glaser الصورة القصيرة للتفكير الناقد والذي تم تقنينه على البيئة السعودية من قبل (العتيبي، ٢٠١٢). وقد تكون الاختبار من (٤٠) فقرة تتناول خمسة أبعاد وهي: الاستنتاج (٧)فقرات، تمييز الافتراضات (٨) فقرات، الاستنباط (٩) فقرات، التفسير (٧) فقرات، وتقويم الحجج (٩) فقرات، وتحت كل بعد مجموعة من السيناريوهات متبوعة بمجموعة من البدائل المقترحة للحلول، بحيث تكون الدرجة الكلية لهذا الاختبار في حال تم إعطاء استجابات صحيحة على جميع الفقرات هي (٤٠) درجة، و صفراً إذا لم تُعطَ استجابة أو كانت الاستجابة خاطئة، وقد تم أيضاً شرح كيفية الإجابة على هذا الاختبار مع تزويد الطلاب بالتعليمات والإرشادات الخاصة به، والجدول التالي يوضح مواصفات اختبار التفكير الناقد.

جدول (٣)

مواصفات اختبار التفكير الناقد

م	أبعاد اختبار التفكير الناقد	أرقام الفقرات	عدد الفقرات	النسبة٪
١	الاستنتاج	١-٧	٧	٪١٧،٥
٢	تمييز الافتراضات	٨-١٥	٨	٪٢٠
٣	الاستنباط	١٦-٢٤	٩	٪٢٢،٥
٤	التفسير	٢٥-٣١	٧	٪١٧،٥
٥	تقويم الحجج	٣٢-٤٠	٩	٪٢٢،٥
٦	التفكير الناقد الكلي	-----	٤٠	٪١٠٠

صدق الاختبار: تم ذلك من خلال تحكيم بعض أساتذة المناهج وطرق تدريس العلوم من أجل إبداء آرائهم حيال أبعاد الاختبار الخمسة والفقرات التي تندرج تحت كل بعد، وقد أبدوا جميعهم بأن الاختبار مناسب وأنه يقيس الهدف الذي أُعد من أجله.

ثبات الاختبار: تم التحقق من ثبات اختبار التفكير الناقد على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) من خلال استخدام معامل كودر رتشاردسون٢٠ حيث بلغت (٠,٩٣)، مما يعني بأن الاختبار له قيمة ثبات عالية، كما هو مبين بالجدول التالي.

جدول (٤)
ثبات اختبار التفكير الناقد

م	أبعاد اختبار التفكير الناقد	عدد الفقرات	قيمة الثبات
١	الاستنتاج	٧	0.884
٢	تمييز الافتراضات	٨	0.874
٣	الاستنباط	٩	0.860
٤	التفسير	٧	0.894
٥	تقويم الحجج	٩	0.823
٦	التفكير الناقد الكلي	٤٠	0.928

زمن الاختبار: اتضح من خلال التجربة الاستطلاعية بأن الزمن اللازم لإنهاء الإجابة على الاختبار بشكل كامل هو (٥٠) دقيقة.

٢- اختبار الفهم العميق:

تم إعداد اختبار الفهم العميق وذلك بالاطلاع على عدد من الدراسات السابقة في هذا الجانب ومن ذلك دراسة (حنان أبورية وعزة السرجاني، ٢٠١٥؛ القرني،٢٠١٧؛ تهاني حتحوت، ٢٠١٨؛ شيري نصحي ،٢٠١٨؛ حسانين وآخرون، ٢٠١٩؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ المرواني، ٢٠٢٠؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢١)، وبناءً على ذلك تم اتباع الخطوات التالية:

أ- **هدف الاختبار:** قياس أثر البرنامج الإثرائي القائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية بعض مهارات الفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة.

ب- **أبعاد الاختبار:** اشتمل على الأبعاد التالية: التطبيق-التفسير-الشرح-اتخاذ المنظور.

ج- **صياغة أسئلة الاختبار:** تم وضع أسئلة كل بعد من أبعاده الأربعة على هيئة أسئلة موضوعية متبوعة بأربعة بدائل، بحث يمثل أحد هذه البدائل الإجابة الصحيحة، مع تزويد الطلاب بالتعليمات اللازمة للإجابة على الاختبار.

د- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم وذلك لإبداء آرائهم حول مناسبته لكل بعد من الأبعاد الأربعة ووضوح فقراته من الناحية اللغوية والعلمية، وقدتم إجراء التعديلات بناءً على آرائهم ومقترحاتهم.

هـ- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار وذلك من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (٣٠) باستخدام معامل كودر رتشاردسون٢٠ بحيث كانت قيمة الثبات (٠,٩١) كما هو مبين في الجدول أدناه، وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بثبات مرتفع.

جدول (٥)

ثبات اختبار الفهم العميق

م	أبعاد اختبار الفهم العميق	عدد الأسئلة	قيمة الثبات
١	التطبيق	٨	0.848
٢	التفسير	٨	0.869
٣	الشرح	٨	0.859
٤	اتخاذ المنظور	٨	0.829
٥	اختبار الفهم العميق الكلي	٣٢	0.911

و- **زمن الاختبار:** وُجِد بأن الزمن الكلي للإجابة على الاختبار هو (٢٢) دقيقة.

ز- **الصورة النهائية للاختبار:** تكون من (٣٢) سؤالاً، بحيث أصبحت الدرجة العظمى للاختبار هي (٣٢) درجة في حال كانت جميع الإجابات صحيحة، والصغرى صفراً في حال إذا لم يجب الطالب أي إجابة صحيحة على جميع الأسئلة، والجدول التالي يبين مواصفات الاختبار.

جدول (٦)

مواصفات اختبار الفهم العميق

م	أبعاد الاختبار	أسئلة كل بعد	عدد الأسئلة	النسبة ٪
١	التطبيق	١-٨	٨	٢٥٪
٢	التفسير	٩-١٦	٨	٢٥٪
٣	الشرح	١٧-٢٤	٨	٢٥٪
٤	اتخاذ المنظور	٢٥-٣٢	٨	٢٥٪
٥	اختبار الفهم العميق الكلي		٣٢	١٠٠٪

٣-مقياس أنماط السيطرة الدماغية:

تم بناء المقياس بعد الرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة والتي لها ارتباط وثيق ببناء المقياس ومن ذلك دراسة (المطرفي، ٢٠١٤؛ القرني، ٢٠١٥؛ العصيمي، ٢٠١٦؛ أبو حكمة، ٢٠١٨؛ صباح السواط، ٢٠١٨؛ بدرية، أبو حاصل، ٢٠١٩؛ عبد الرؤوف، ٢٠١٩؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢٠).

وفي ضوء ذلك تم عمل الخطوات التالية:

أ- **هدف المقياس:** تحديد أنماط السيطرة الدماغية السائدة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين.

ب- **أبعاد المقياس:** اشتملت أبعاده على (نمط السيطرة الأيمن، نمط السيطرة الأيسر)

ج- **صياغة أبعاد المقياس:** تم صياغته بحيث يشتمل على عدد من العبارات التي لها علاقة بالنمط الأيمن والنمط الأيسر، وقد أُخذ في عين الاعتبار التوازن بين عبارات كل نمط، وكذلك تم توزيعها بطريقة عشوائية داخل المقياس وأن تكون العبارات واضحة وغير مركبة، مع تزويد الطلاب بالتعليمات اللازمة للإجابة على المقياس.

د- **صدق المقياس:**تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم من أجل أخذ آرائهم فيما يتعلق بسلامة الصياغة اللغوية للعبارات وكذلك ارتباط العبارات بكل نمط من أنماط السيطرة الدماغية، وبناءً على ذلك فقد تم تعديل بعض المفردات.

هـ- **ثبات المقياس:** تم إيجاد ثبات المقياس من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) بإعادة التطبيق حيث بلغت قيمة الثبات (٠,٩٣) للنمط الأيمن، بينما بلغت قيمة ثبات النمط الأيسر (٠,٩٤) كما هو مبين في الجدول أدناه، وهذا يدل على أن الاختبار يتسم بثبات مرتفع.

جدول (٧)

ثبات مقياس أنماط السيطرة الدماغية

م	أنماط السيطرة الدماغية	عدد العبارات	قيمة الثبات
١	النمط الأيمن	٢٠	0.925
٢	النمط الأيسر	٢٠	0.938

و-زمن المقياس: وُجِد بأن الزمن الكلي للإجابة على الاختبار هو (١٧) دقيقة.

ز-الصورة النهائية للمقياس: بناءً على الدراسة الاستطلاعية ووجهات نظر المحكمين، أصبحت الصورة النهائية للمقياس ككل مكونة من (٤٠) عبارة، بحيث يُعطى الطالب درجة واحدة لكل عبارة يجيب عليها، وصفراً إذا لم يُعطِ أي استجابة على العبارة وبالتالي تصبح الدرجة النهائية لكل نمط هي (٢٠) درجة والدرجة الصغرى لكل نمط تكون صفراً .ويُعبر عن نمط السيطرة الدماغية للطالب بالدرجة التي يحصل عليها في كل نمط، وفي حال تساوي درجات الطالب في كلا النمطين فإن ذلك يمثل نمط السيطرة المتكامل، والجدول التالي يبين مواصفات المقياس.

جدول (٨)

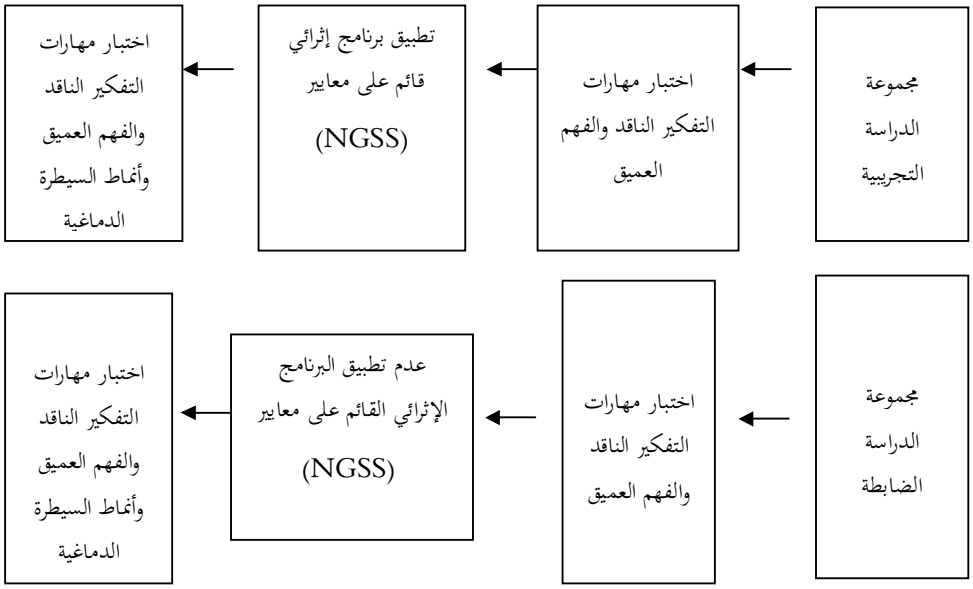
مواصفات مقياس أنماط السيطرة الدماغية

م	أبعاد الاختبار	أرقام العبارات	عدد العبارات	النسبة ٪
١	النمط الأيمن	٣٩،٣٧،٣٥،٣٣،٣١،٢٩،٢٧،٢٥،٢٣،٢١،١٩،١٧،١٥ ١٣،١١،٩،٧،٥،٣،١،	٢٠	٥٠٪
٢	النمط الأيسر	٤٠،٣٨،٣٦،٣٤،٣٢،٣٠،٢٨،٢٦،٢٤،٢٢،٢٠،١٨،١٦ ١٤،١٢،١٠،٨،٦،٤،٢،	٢٠	٥٠٪
٣	الاجمالي	٤٠	٤٠	١٠٠٪

ثالثاً: إجراءات التطبيق:

١- منهج الدراسة:

في الدراسة الحالية تم تطبيق المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية من خلال استخدام مجموعتين أحدهما مجموعة تجريبية والأخرى مجموعة ضابطة، كما هو موضح بالشكل التالي:



شكل (١) التصميم شبه التجريبي للدراسة

٢- متغيرات الدراسة: اشتملت متغيرات الدراسة على مايلي:

- **متغيرات مستقلة تمثلت في:** البرنامج الإثرائي القائم على معايير (NGSS) وتم تطبيقه على المجموعة التجريبية، وأيضاً طريقة التدريس المعتادة وتم تطبيقها على المجموعة الضابطة.
- **المتغيرات التابعة واشتملت على:** مهارات التفكير الناقد والفهم العميق.
- **المتغير التصنيفي وتمثل في:** أنماط السيطرة الدماغية المختلفة (النمط الأيمن والنمط الأيسر).

٣- مجتمع الدراسة وعينتها:

مجتمع هذه الدراسة تكون من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط بالمدارس الحكومية التابعة لإدارة تعليم العاصمة المقدسة للعام الدراسي ١٤٤٢/١٤٤٣هـ وفيما يتعلق بعينة الدراسة فقد تم اختيارها عشوائياً من مجتمع الدراسة، بحيث بلغ عدد الطلاب في المجموعة التجريبية (٣٦) طالباً، وفي المجموعة الضابطة (٣٦) طالباً.

٤- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

من أجل التأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة فقد تم تطبيق اختباري مهارات التفكير الناقد والفهم العميق عليهما قبل البدء في التجربة، وقد أشارت نتائج التطبيق بوجود تكافؤ بين مجموعتي الدراسة وذلك لعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في اختباري التفكير الناقد والفهم العميق، والجدولين التاليين يبينان نتائج التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:

جدول (9)

يوضح نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent – Samples t Test) للفروق في التطبيق القبلي بين المتوسطات الكلية لمختلف أبعاد (اختبار مهارات التفكير الناقد) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة:

أبعاد اختبار مهارات التفكير الناقد:	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين		قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
					قيمة الاختبار	مستوى دلالته				
1 – الاستنتاج	التجريبية	36	2.778	0.638	0.004	0.950	0.206	70	0.838	0.028
	الضابطة	36	2.750	0.500						
2 – تمييز الافتراضات	التجريبية	36	4.000	1.014	4.959	0.05	0.839	70	0.404	0.194
	الضابطة	36	3.806	0.951						
3 – الاستنباط	التجريبية	36	2.722	0.615	0.315	0.576	0.378	70	0.707	0.056
	الضابطة	36	2.667	0.633						

أبعاد اختبار مهارات التفكير الناقد:	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين: قيمة الاختبار	اختبار Levene's لتجانس التباين: مستوى دلالته	قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
4 – التفسير	التجريبية	36	2.750	0.649	1.459	0.231	0.854	70	0.396	0.139
	الضابطة	36	2.611	0.728						
5 – تقويم الحجج	التجريبية	36	2.472	0.774	8.623	0.01	1.812 -	70	0.074	0.500 -
	الضابطة	36	2.972	1.464						
6 – التفكير الناقد الكلي	التجريبية	36	14.722	2.009	1.610	0.209	0.154 -	70	0.878	0.084 -
	الضابطة	36	14.806	2.550						

*غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05)

جدول (10)

يوضح نتائج اختبار(ت) للعينات المستقلة (Independent – Samples T Test)للفروق في التطبيق القبلي بين المتوسطات الكلية لمختلف أبعاد (اختبار الفهم العميق) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة:

أبعاد اختبار الفهم العميق:	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين: قيمة الاختبار	اختبار Levene's لتجانس التباين: مستوى دلالته	قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
1- التطبيق	التجريبية	36	3.500	0.507	1.647	0.204	0.349	70	0.728	0.056
	الضابطة	36	3.444	0.809						
2 - التفسير	التجريبية	36	4.000	0.005	59.854	0.001	1.099	70	0.279	0.167
	الضابطة	36	3.833	0.910						
3 - الشرح	التجريبية	36	3.000	0.011	4.239	0.05	1.000	70	0.324	0.083
	الضابطة	36	2.917	0.500						
4 – اتخاذ المنظور	التجريبية	36	3.500	0.507	0.001	0.968	1.099 -	70	0.276	0.167 -
	الضابطة	36	3.667	0.756						
5 – الفهم العميق الكلي	التجريبية	36	14.000	0.014	7.890	0.01	0.352	70	0.727	0.139
	الضابطة	36	13.861	2.368						

*غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05)

٥- تطبيق البرنامج الإثرائي:

قام أحد معلمي العلوم (خبرته التدريسية ٢٠ عاماً، يحمل بكالوريوس تربوي في التخصص) بتطبيق البرنامج على طلاب المجموعة التجريبية وذلك بعد أن تم الاجتماع به وتزويده بدليل مشتمل على نبذة تعريفيه عن طبيعة البرنامج وفكرته وأهدافه وكيفية تنفيذ البرنامج وتعريفه بتوظيف جميع استراتيجيات التدريس المستخدمة في البرنامج والأنشطة التي ينبغي تطبيقها في كل أسبوع. كما تم إيضاح الخطة الزمنية له لتنفيذ هذا البرنامج؛ وقد قام نفس المعلم بالتطبيق على المجموعة الضابطة.

٦- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة، تم تطبيق الأدوات التالية: اختباري التفكير الناقد والفهم العميق ومقياس أنماط السيطرة الدماغية بعدياً من أجل القيام بالمعالجات الإحصائية اللازمة لنتائج الدراسة الحالية.

٧- المعالجات الإحصائية:

تم استخدام مجموعة من المعالجات الإحصائية في هذه الدراسة تمثلت في: اختبار (ت) (T-Test)، تحليل التباين المصاحب (Ancova)، قيمة مربع إيتا (η^2) بحيث إذا كان حجم الأثر (٠,٢) أو أقل فيكون الأثر ضعيف، وإذا كانت القيمة أكبر من (٠,٢) وأقل من (٠,٨) فيكون حجم الأثر متوسط، وإذا كانت القيمة (٠,٨) فأكبر فيكون حجم الأثر كبير. (أبوعلام، ٢٠٠٣). أيضاً تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One way Anova)، بالإضافة إلى ذلك تم استخدام معامل ارتباط بيرسون، وذلك بالاعتماد على تصنيف هنكل وآخرين فيما يتعلق بالقيم الممثلة لمعامل ارتباط بيرسون كما يلي:

إذا كانت القيمة (صفر وأقل من ٠,٣) يكون منخفض جداً.

إذا كانت القيمة (٠,٣وأقل من ٠,٥) يكون منخفض.

إذا كانت القيمة (٠,٥وأقل من ٠,٧) يكون متوسط.

إذا كانت القيمة (٠,٧وأقل من ٠,٩) يكون عالياً.

إذا كانت القيمة (٠,٩ إلى ١) يكون عالياً جداً. (عودة والخليلي، ١٩٨٨).

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

أولا-عرض النتائج المتعلقة باختبار التفكير الناقد:

لاختبار صحة الفرض الأول والذي نص على أنه " لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد". " ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (11)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة لعينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة لمختلف أبعاد (اختبار مهارات التفكير الناقد) :

أبعاد اختبار مهارات التفكير الناقد:	مصدر التباين :	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η^2) حجم التأثير
1 – الاستنتاج	التغاير (الاختبار القبلي)	0.797	1	0.797	3.285	0.074	0.05 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	146.726	1	146.726	605.104	0.001	0.90 تأثير كبير
2 – تمييز الافتراضات	التغاير (الاختبار القبلي)	0.041	1	0.041	0.174	0.678	0.003 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	242.603	1	242.603	1029.211	0.001	0.94 تأثير كبير
3 – الاستنباط	التغاير (الاختبار القبلي)	0.002	1	0.200	0.009	0.926	0.00 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	532.558	1	532.558	2584.066	0.001	0.97 تأثير كبير
4 – التفسير	التغاير (الاختبار القبلي)	0.200	1	0.200	0.950	0.333	0.01 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	209.270	1	209.270	992.442	0.001	0.94 تأثير كبير
5 – تقويم الحجج	التغاير (الاختبار القبلي)	0.003	1	0.003	0.009	0.924	0.00 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	519.613	1	519.613	1838.877	0.001	0.96 تأثير كبير
6 – التفكير الناقد الكلي	التغاير (الاختبار القبلي)	1.494	1	1.494	0.622	0.433	0.01 تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	7876.449	1	7876.449	3279.857	0.001	0.98 تأثير كبير

*غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05)

من الجدول أعلاه يظهر وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية، فيما يتعلق باختبار مهارات التفكير الناقد، وبالتالي يرفض الفرض الصفري الأول ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد". وللتعرف على حجم الأثر للبرنامج الإثرائي القائم على معايير (NGSS) لتنمية التفكير الناقد، تم حساب قيمة مربع إيتا (٠,٩٨) والتي تتضح قيمتها في الجدول التالي:

جدول (12)

حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على (NGSS) لتنمية مهارات التفكير الناقد

المتغير المستقل	المتغير التابع	القيمة	مقدرا حجم التأثير
(NGSS)	التفكير الناقد	0.98	كبير

يتضح من الجدول السابق بأن حجم الأثر للبرنامج الإثرائي على تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المجموعة التجريبية كبير، وذلك لأن قيمة مربع إيتا (٠,٩٨) أكبر من (٠,٨) ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن (٠,٩٨) من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير الناقد) يعود إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج الإثرائي) (فام، ١٩٩٧).

ثانيا-مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة باختبار التفكير الناقد:

أظهرت النتائج التي تم التوصل إليها في اختبار مهارات التفكير الناقد الكلي وأبعاده المختلفة على وجود فرق دال إحصائياً بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة وذلك لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى ذلك فإن حجم الأثر للمتغير المستقل وهو البرنامج الإثرائي على تنمية مهارات التفكير الناقد له أثر كبير وواضح، مما يعني أن البرنامج أدى إلى تنمية مهارات التفكير الناقد الكلي وأبعاده المختلفة مع طلاب المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تتفق جزئياً مع نتائج عدد من الدراسات السابقة كدراسة (المطرفي،٢٠١٤؛ دعاء الحازمي، ٢٠١٩؛ شومان،٢٠١٩؛ العضيلة، ٢٠٢٠؛ الشمراني، ٢٠٢٠؛ سماح عيد، ٢٠٢١؛ العصيمي، ٢٠٢١ ؛نهلة جاد الحق، ٢٠٢١). ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن:

طبيعة البرنامج الإثرائي القائم على معايير (NGSS) أتاح المجال للطلاب على أن يعالجوا المعلومات بطريقة يكون فيها تعلم الطالب نشط وليس فقط متلقي للمعلومات مستخدماً في ذلك عمليات عقلية مختلفة كالاستنتاج والاستنباط والتفسير وتقويم الحجج عند التعامل مع المشكلات العلمية التي تواجهه، وهذا ما أكدته دراسة المطرفي (٢٠١٤)، بالإضافة إلى ذلك فإن طبيعة البرنامج الإثرائي ساعد على توفير بيئة محفزة ومشجعة على التفكير لأنه يعمل على دمج الأفكار الأساسية والمفاهيم الشاملة مع الممارسات العلمية والهندسية في آنٍ واحد بدلاً من تدريسها بشكل منفصل وهذا ما أكدته دراسة (إيمان نويجي، ٢٠١٨؛ بدرية حسانين،٢٠١٦)، أيضاً، التعاون والتفاعل الحاصل بين الطلاب داخل البرنامج الإثرائي يجعل هنالك تنوع في الأفكار والحجج المطروحة أثناء التعامل مع المشكلات والأفكار العلمية، مما يتيح المجال لهم لتقويم تلك الأفكار والحجج وتمييز الافتراضات المطروحة أثناء النقاش، مما يُسهم في نهاية المطاف إلى تعزيز

المعلومة الصحيحة وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب وهذا يتفق مع دراسة (العصيمي، ٢٠٢١).

وبناءً على ما سبق، فإن نتائج الدراسة الحالية تؤكد على أثر البرنامج الإثرائي القائم على معايير (NGSS) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وبهذا تمت الإجابة على سؤال الدراسة الثاني والذي ينص على " ما أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟".

ثالثا-عرض النتائج المتعلقة باختبار الفهم العميق:

لاختبار صحة الفرض الثاني والذي نص على أنه " لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق". " ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (13)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة لعينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة لمختلف أبعاد (اختبار الفهم العميق) :

أبعاد اختبار الفهم العميق:	مصدر التباين:	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η^2) حجم التأثير
1- التطبيق	**لتغاير (الاختبار القبلي)**	10.733	1	10.733	3.897	0.05	0.1(تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	**182.850**	**1**	**182.850**	**407.126**	0.001	0.86 تأثير كبير
2 - التفسير	**لتغاير (الاختبار القبلي)**	8.464	1	8.464	9.425	0.01	0.1(تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	176.690	**1**	176.690	405.520	0.001	0.85 تأثير كبير
3 - الشرح	**لتغاير (الاختبار القبلي)**	17.384	1	17.384	4.131	0.05	0.1(تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	**186.716**	**1**	**186.716**	366.592	0.001	0.84 تأثير كبير

	لتغاير (الاختبار القبلي)	7.932	1	7.932	12.378	0.001	0.15 تأثير ضعيف
4 – اتخاذ المنظور	الأثر التجريبي (المجموعة)	**162.628**	**1**	**162.628**	458.820	0.001	0.87 تأثير كبير
	لتغاير (الاختبار القبلي)	248.926	1	248.926	94.771	0.01	0.28 تأثير متوسط
5– الفهم العميق الكلي	الأثر التجريبي (المجموعة)	**2862.322**	**1**	**2862.322**	2239.610	0.001	0.97 تأثير كبير

يتضح من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، فيما يتعلق باختبار الفهم العميق، وبالتالي يرفض الفرض الصفري الثاني ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق". ولمعرفة حجم الأثر للبرنامج الإثرائي القائم على معايير (NGSS) لتنمية الفهم العميق، تم حساب قيمة مربع إيتا (٠,٩٧) والتي تظهر قيمتها في الجدول التالي:

جدول (14)

حجم تأثير البرنامج الإثرائي القائم على (NGSS) لتنمية الفهم العميق

المتغير المستقل	المتغير التابع	القيمة	مقدرا حجم التأثير
(NGSS)	الفهم العميق	0.97	كبير

يتضح من الجدول السابق بأن حجم الأثر للبرنامج الإثرائي على تنمية الفهم العميق لدى طلاب المجموعة التجريبية كبير، وذلك لأن قيمة مربع إيتا (η^2) أكبر من (٠,٨)، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن (٠,٩٧) من التباين الكلي للمتغير التابع (الفهم العميق) يعود إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج الإثرائي) (فام، ١٩٩٧).

رابعا- مناقشة وتفسير النتائج المتعلقة باختبار الفهم العميق:

أكدت النتائج التي تم التوصل إليها في اختبار الفهم العميق الكلي وأبعاده المختلفة على وجود فرق دال إحصائياً بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة وذلك لصالح المجموعة التجريبية، إضافةً إلى ذلك فإن حجم الأثر للمتغير المستقل وهو البرنامج الإثرائي على تنمية الفهم العميق له أثر كبير وواضح، مما يعني أن البرنامج الاثرائي أدى إلى تنمية الفهم العميق الكلي وأبعاده المختلفة مع طلاب المجموعة التجريبية، وهذه النتيجة تتفق جزئياً مع نتائج عدد من الدراسات السابقة كدراسة (الجهوري، ٢٠١٢؛ سحر العبدالكريم،٢٠١٧؛ تهاني حتحوت، ٢٠١٨؛ شيري نصحي ،٢٠١٨؛ حسانين وآخرون، ٢٠١٩؛ الشمراني، ٢٠١٩؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ المرواني، ٢٠٢٠؛ الشيخ وآخرون، ٢٠٢١)، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى:

أن البرنامج القائم على معايير (NGSS) أعطى المجال للطلاب بأن ينخرطوا في ممارسة مجموعة متنوعة من الأنشطة الإثرائية، أدت إلى استعمال مجموعة من العمليات العقلية المختلفة ساهمت في تنمية مهارات الفهم العميق لديهم حول الموضوعات العلمية والتي اشتملت على الشرح، والتفسير، والتطبيق، واتخاذ المنظور والتي تتناسب مع الطلبة المتفوقين، وهذا يتفق جزئياً مع ما أشارت إليه عدد من الدراسات كدراسة (الشمراني، ٢٠١٩؛ المرواني، ٢٠٢٠؛ العصيمي، ٢٠٢١). إضافةً إلى ذلك طبيعة البرنامج الإثرائي، أتاحت فرصة سانحة للطلاب فيما يتعلق بالتعاون فيما بينهم أثناء القيام بالأنشطة الإثرائية، وهذا يسمح لهم بالقيام بشرح الظواهر العليمة والوصول إلى تفسيرات ومن ثم تطبيق ذلك في مواقف تعليمية مختلفة، بالإضافة إلى فهم الموضوع المطروح للنقاش بين الطلاب ورؤيته بطريقة شمولية، مما يعزز جانب اتخاذ المنظور كونه أحد مكونات الفهم العميق، وهذا ما أكدته دراسة (تهاني حتحوت،٢٠١٨).

ومن هنا، يمكن القول بأن سؤال الدراسة الثالث والذي ينص على" ما أثر برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) على تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟" قد تمت الإجابة عليه.

خامسا-عرض النتائج المتعلقة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار التفكير الناقد يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة:

لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الناقد يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة" وحتى يتم اختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الأحادي (On Way Anova)، وذلك لإظهار الفرق بين استجابات طلاب الصف الثالث المتوسط في هذه الدراسة في اختبار التفكير الناقد البعدي ومهاراته المختلفة حسب أنماط السيطرة الدماغية المختلفة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (15)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One- Way ANOVA) للفروق في متوسطات الدرجات الكلية لأبعاد (اختبار التفكير الناقد) للقياس البعدي للمجموعة التجريبية من عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين حسب أنماط السيطرة الدماغية (36 = ن) :

أبعاد اختبار التفكير الناقد:	أنماط السيطرة الدماغية:	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفين لتجانس التباين: قيمته	اختبار ليفين لتجانس التباين: دلالته	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
1 – الاستنتاج	ن1 / النمط الأيمن	12	6.333	0.492	0.385	0.983	بين المجموعات	0.361	2	0.181	0.508	0.692
	ن2 / النمط الأيسر	18	6.556	0.511			مع المجموعات	8.611	33	0.261		
	ن3 / النمط المتكامل	6	6.500	0.548			المجموع	8.972	35			

أبعاد اختبار التفكير الناقد:	أنماط السيطرة الدماغية:	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفين لتجانس التباين: قيمته	اختبار ليفين لتجانس التباين: دلالته	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	قيمة مستوى الدلالة
2 – تمييز الافتراضات	ن1 / النمط الأيمن	12	7.333	0.492	0.216	0.807	بين المجموعات	0.028	2	0.014	0.055	0.946
	ن2 / النمط الأيسر	18	7.389	0.502			مع المجموعات	8.278	33	0.251		
	ن3 / النمط المتكامل	6	7.333	0.516			المجموع	8.306	35			
3 – الاستنباط	ن1 / النمط الأيمن	12	8.750	0.428	0.330	0.721	بين المجموعات	0.028	2	0.014	0.074	0.929
	ن2 / النمط الأيسر	18	8.778	0.428			مع المجموعات	6.194	33	0.188		
	ن3 / النمط المتكامل	6	8.833	0.408			المجموع	6.222	35			
4 – التفسير	ن1 / النمط الأيمن	12	6.750	0.452	0.689	0.509	بين المجموعات	0.056	2	0.028	0.137	0.873
	ن2 / النمط الأيسر	18	6.722	0.461			مع المجموعات	6.694	33	0.203		
	ن3 / النمط المتكامل	6	6.833	0.408			المجموع	6.750	35			
5 – تقويم الحجج	ن1 / النمط الأيمن	12	8.750	0.452	14.793	0.001	بين المجموعات	0.500	2	0.250	1.320	0.281
	ن2 / النمط الأيسر	18	8.667	0.485			مع المجموعات	6.250	33	0.189		
	ن3 / النمط المتكامل	6	8.996	0.002			المجموع	6.750	35			
6 – التفكير الناقد الكلي	ن1 / النمط الأيمن	12	37.917	0.900	0.294	0.747	بين المجموعات	1.361	2	0.681	0.928	0.405
	ن2 / النمط الأيسر	18	38.111	0.900			مع المجموعات	24.194	33	0.733		
	ن3 / النمط المتكامل	6	38.500	0.548			المجموع	25.556	35			

*غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول أعلاه عدم وجود فرق دال إحصائياً لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي على اختبار التفكير الناقد ككل، وكذلك على مهاراته المختلفة تعود إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، ومن ثم يتم قبول الفرض الثالث لهذه الدراسة.

سادسا- عرض النتائج المتعلقة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار الفهم العميق يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة:

وفيما يخص اختبار الفهم العميق، فقد تم اختبار صحة الفرض الرابع والذي ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار الفهم العميق يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة" وحتى يتم اختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الأحادي (On Way Anova) ، وذلك لإظهار الفرق بين استجابات طلاب الصف الثالث المتوسط في هذه الدراسة في اختبار الفهم العميق البعدي ومهاراته المختلفة حسب أنماط السيطرة الدماغية المختلفة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (16)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One- Way ANOVA) للفروق في متوسطات الدرجات الكلية لأبعاد (اختبار الفهم العميق) للتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية من عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين حسب أنماط السيطرة الدماغية (36 = ن)

أبعاد اختبار لفهم العميق	أنماط السيطرة الدماغية :	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفين لتجانس التباين : قيمته	اختبار ليفين لتجانس التباين : دلالته	مصدر التباين	مجموع لمربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
1- التطبيق	ن1 / النمط الأيمن	12	7.833	0.389	2.729	0.198	بين المجموعات	0.361	2	0.181	0.819	0.450
	ن2 / النمط الأيسر	18	7.722	0.575			مع المجموعات	7.278	33	0.221		
	ن3 / النمط المتكامل	6	7.984	0.007			المجموع	7.639	35			
2 - التفسير	ن1 / النمط الأيمن	12	7.583	0.515	2.490	0.098	بين المجموعات	0.278	2	0.139	0.623	0.543
	ن2 / النمط الأيسر	18	7.722	0.461			مع المجموعات	7.361	33	0.223		
	ن3 / النمط المتكامل	6	7.833	0.408			المجموع	7.639	35			
3 - الشرح	ن1 / النمط الأيمن	12	7.333	0.492	0.983	0.385	بين المجموعات	0.361	2	0.181	0.692	0.508
	ن2 / النمط الأيسر	18	7.556	0.511			مع المجموعات	8.611	33	0.261		
	ن3 / النمط المتكامل	6	7.500	0.548			المجموع	8.972	35			
4 – اتخاذ المنظور	ن1 / النمط الأيمن	12	7.750	0.452	0.919	0.455	بين المجموعات	0.472	2	0.236	2.527	0.095
	ن2 / النمط الأيسر	18	7.898	0.017			مع المجموعات	3.083	33	0.093		
	ن3 / النمط المتكامل	6	7.833	408			المجموع	3.556	35			
5– الفهم	ن1 / النمط الأيمن	12	30.500	0.674	0.595	0.557	بين المجموعات	0.222	2	0.111	0.297	0.745

أبعاد اختبار لفهم العميق	أنماط السيطرة الدماغية :	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار ليفين لتجانس التباين: قيمته	دلالته	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
	ن2 / النمط الأيسر	18	30.333	0.594			مع المجموعات	12.333	33	0.374		
	ن3 / النمط المتكامل	6	30.389	0.599			المجموع	12.556	35			

*غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول أعلاه عدم وجود فرق دال إحصائياً لدى طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي على اختبار الفهم العميق ككل، وكذلك على مهاراته المختلفة تعود إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، ومن ثم يتم قبول الفرض الرابع لهذه الدراسة.

سابعا-مناقشة النتائج المتعلقة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار التفكير الناقد واختبار الفهم العميق يُعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة:

أظهرت النتائج التي تم التوصل إليها حول اختبار التفكير الناقد الكلي ومهاراته المختلفة عدم وجود فرق دال إحصائياً لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي تعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، كما أظهرت النتائج التي تم التوصل إليها حول اختبار الفهم العميق الكلي ومهاراته المختلفة عدم وجود فرق دال إحصائياً لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي تعزى إلى أنماط السيطرة الدماغية المختلفة، وهذه النتيجة تتفق جزئياً مع العديد من نتائج الدراسات السابقة مثل دراسة (المطرفي، ٢٠١٤؛ العصيمي، ٢٠١٦؛ أبو حكمة، ٢٠١٨؛ الخيري، ٢٠١٨؛ سحر عز الدين، ٢٠١٨؛ صباح السواط، ٢٠١٨؛ شومان، ٢٠١٩؛ عبدالرؤوف،٢٠١٩؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ العفيفي،٢٠٢٠؛ المرواني، ٢٠٢٠)، ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

أن طبيعة المحتوى الذي تم تدريسه، احتوى على مجموعة من الأنشطة الإثرائية المتنوعة والتي ساهمت في جعل الطلاب يستخدموا أثناء تفكيرهم في التعامل مع تلك الأنشطة أنماط سيطرة دماغية مختلفة، مما أدى إلى تنمية جانب التفكير الناقد والفهم العميق لديهم، وهذا يتفق مع دراسة (المطرفي، ٢٠١٤؛ أبو حكمة، ٢٠١٨). أيضاً، الطلاب أثناء تعلمهم للموضوعات العلمية المختلفة يسعون لاستخدام أنماط سيطرة دماغية مختلفة، وذلك من أجل أن يكتسبوا خبرات تعليمية جديدة، وهذا الأمر جعل هناك عدم تمييز بين الطلاب في استخدام تلك الأنماط وهذا يتماشى مع دراسة (الأغا، ٢٠٠٩؛ الميهي والشافعي، ٢٠٠٩؛ المطرفي،٢٠١٤).

إضافة إلى ذلك، طبيعة الأنشطة الإثرائية القائمة على معايير (NGSS)، أدت إلى أن يكتسب الطلاب مهارات الفهم العميق أثناء دراسة محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن الأول، والثاني، دون أن يكون هناك التزام بنمط سيطرة دماغية محدد، وهذا يتفق مع دراسة (العصيمي، ٢٠١٦؛ العصيمي، ٢٠٢٠؛ المرواني، ٢٠٢٠).

وبناءً على ما سبق، فإن سؤال الدراسة الرابع والذي ينص على " هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار التفكير الناقد باختلاف أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟"

وسؤال الدراسة الخامس والذي ينص على " هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار الفهم العميق باختلاف أنماط السيطرة الدماغية المختلفة؟" قد تمت الإجابة عليهما.

ثامنا-عرض النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية بين اختبار التفكير الناقد واختبار الفهم العميق:

لاختبار صحة الفرض الخامس والذي نص على أنه " لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة".

ولكي يتم اختبار صحة هذا الفرض تم استخدام معامل ارتباط "كارل بيرسون" بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد واختبار الفهم العميق للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، كما هو مبين بالجدولين التاليين:

جدول (17)

نتائج العلاقة الارتباطية باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين الدرجات الكلية لأبعاد كل من (اختبار التفكير الناقد) و (اختبار الفهم العميق) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية (72 = ن) :

العلاقة الارتباطية بين درجات أبعاد كل من اختبار التفكير الناقد واختبار الفهم العميق :

أبعاد اختبار الفهم العميق :	1 - التطبيق			2 - التفسير			3 – الشرح			4 – اتخاذ المنظور			5 – الفهم الكلي		
أبعاد اختبار *التفكير الناقد:*	القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر	القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر	القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر	القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر	القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر
1 – الاستنتاج	0.909**	عالية جداً	0.83	0.859**	عالية	0.74	0.865**	عالية	0.75	0.897**	عالية	0.81	0.909**	عالية جداً	0.83
2 – تمييز الافتراضات	0.934**	عالية جداً	0.87	0.901**	عالية جداً	0.81	0.883**	عالية	0.78	0.913**	عالية جا	0.83	0.937**	عالية جداً	0.88
3 – الاستنباط	0.933**	عالية جداً	0.87	0.895**	عالية	0.80	0.886**	عالية	0.79	0.917**	عالية جا	0.84	0.936**	عالية جداً	0.88
4 – التفسير	0.920**	عالية جداً	0.85	0.877**	عالية	0.77	0.878**	عالية	0.77	0.895**	عالية	0.80	0.919**	عالية جداً	0.85
– تقويم الحج	0.935**	عالية جداً	0.87	0.905**	عالية جداً	0.82	0.887**	عالية	0.79	0.910**	عالية جا	0.83	0.937**	عالية جداً	0.88
– التفكير الناقد الكلي	0.944**	عالية جداً	0.89	0.906**	عالية جداً	0.82	0.896**	عالية	0.80	0.923**	عالية جا	0.85	0.945**	عالية جداً	0.89

جدول (18)

نتائج العلاقة الارتباطية باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لكل من اختباري (التفكير الناقد وَ الفهم العميق) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب المرحلة المتوسطة المتفوقين من ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة (72 = ن) :

العلاقة الارتباطية بين الدرجة الكلية

لاختبار التفكير العميق واختبار الفهم العميق:

القيمة الارتباطية	قوة الارتباط	التباين المفسر
**0.945	عالية جداً	0.89

يتضح من الجدولين السابقين (17-18) أن هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير مهارات الناقد واختبار الفهم العميق لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وبناءً على ذلك يرفض الفرض الصفري ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه:" توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة".

٢- مناقشة النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية بين اختبار التفكير الناقد واختبار الفهم العميق.

أثبتت نتائج الدراسة الحالية بأن هناك علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الناقد واختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذه النتيجة تتفق جزئياً مع مجموعة من الدراسات السابقة مثل دراسة (سحر عبد الكريم،٢٠١٧؛ تهاني حتحوت،٢٠١٨؛ المرواني،٢٠٢٠؛ العصيمي، ٢٠٢٠)، ويمكن تفسير هذه النتيجة كالتالي:

يظهر أن امتلاك طلاب المجموعة التجريبية لمهارات التفكير الناقد والمتمثلة في الاستنتاج، وتمييز الافتراضات، والاستنباط، والتفسير، وتقويم الحجج، له تأثير إيجابي واضح على جوانب الفهم العميق لدى الطلاب والتي اشتملت على التطبيق، والتفسير، والشرح، واتخاذ المنظور، وذلك بعد أن خضع طلاب المجموعة التجريبية لدراسة محتوى الزخم والتصادم وقوانين نيوتن باستخدام أنشطة إثرائية قائمة على معايير (NGSS)، وبالتالي فإن هذه الأنشطة الإثرائية ساعدت الطلاب على طرح مجموعة من الأسئلة التي تدعو إلى تشجيعهم إلى عمل مقارنة بين وجهات نظرهم مع وجهات نظر أقرانهم الآخرين من أجل الوصول إلى التفسير والاستنتاج وهذا يؤدي في النهاية إلى تنمية مهارات التفكير الناقد، وهذا ما أكدته دراسة شومان (٢٠١٩)، بأن من الغايات الهامة لمعايير العلوم للجيل القادم هو العمل على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالب (NGSS,2013)، أيضاً، عملية اندماج الطلاب داخل الأنشطة الإثرائية، والحصول على التغذية الراجعة بشكل مستمر، وتشجيعهم على تطبيق مهارات التفكير الناقد أثناء هذه

الأنشطة، أدى ذلك في نهاية المطاف إلى تعميق جانب الفهم وتنمية التفكير الناقد لدى الطلاب (المطرفي،٢٠١٤)، كما أن امتلاك مهارات التفكير الناقد يجعل لدى الطلاب فهم للمحتوى العلمي بشكل عميق، بالإضافة إلى أنه يعمل على تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة والبحث عن المعلومات الصحيحة وتقييمها دون أخذها كما هي بدون تمحيص (الحارثي، ٢٠١٦).

وبناءً على هذه النتيجة، تمت الإجابة على سؤال الدراسة السادس والذي نص على " ما درجة الارتباط بين الدرجة الكلية لاختبار التفكير الناقد والدرجة الكلية لاختبار الفهم العميق في التطبيق البعدي لدى طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة؟".

توصيات الدراسة:

استناداً على النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن وضع عدد من التوصيات منها:

١- إعداد وتصميم برامج إثرائية قائمة على (NGSS) لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة المتوسطة.

٢- بناء أنشطة إثرائية قائمة على معايير (NGSS) لتدريس جميع موضوعات العلوم لدى الطلاب المتفوقين.

٣- عمل دورات تدريبية لمعلمي العلوم حول كيفية إعداد دروس العلوم وبناء أنشطة إثرائية في ضوء معايير (NGSS).

٤- يتطلب تركيز برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية، على الموضوعات التي لها علاقة بتعميق فهم المادة العلمية، والتي تشجع الطلاب على إدراك العلاقة الوثيقة بين مجالات العلوم المتنوعة(العلوم-التكنولوجيا-الهندسة-الرياضيات).

٥- تقديم ورش عمل حول كيفية إعداد اختبار مهارات التفكير الناقد، واختبار الفهم العميق، ومقياس أنماط السيطرة الدماغية وفق البرامج الاثرائية في العلوم لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة المتوسطة.

مقترحات الدراسة:

١- إجراء دراسة مشابهة في مراحل دراسية مختلفة (ابتدائي-ثانوي-جامعي) للمتفوقين.

٢- إجراء دراسة مشابهة على طالبات المرحلة المتوسطة.

٣- القيام بدراسة مقارنة باستخدام أنشطة إثرائية قائمة على معايير (NGSS) بين الطلبة المتفوقين والطلبة الموهوبين مع نفس متغيرات الدراسة.

٤- إعداد دراسة باستخدام أنشطة إثرائية قائمة على معايير (NGSS) مع متغيرات تابعة أخرى.

٥- دراسة العلاقة بين مهارات التفكير الناقد والفهم العميق في العلوم لدى الطلاب المتفوقين بالمرحلة المتوسطة.

٦- إجراء دراسة وصفية حول المتطلبات الضرورية لتدريس مقررات العلوم في ضوء معايير (NGSS) للمتفوقين.

المراجـع

المراجع العربية:

إبراهيم، سليمان عبد الواحد. (٢٠١٠). *علم النفس العصبي المعرفي، رؤية نيوروسيكولوجية للعمليات العقلية المعرفية*. الفكر العربي.

أبو ربة، حنان حمدي، والسرجاني، عزة محمود (٢٠١٥). فعالية برنامج تدريسي مقترح في ضوء بعض المشروعات العالمية لتحسين مستوى الفهم العميق وبعض أنماط الذكاءات المتعددة لدى تلميذات الصف الثاني الإعداد في مادة العلوم. *مجلة كلية التربية*، ٦٠، ٢٥٩-٣٢٤.

أبو ربة، سمير محمد. (٢٠١٧). *برنامج قائم على التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في ضوء الجيل التالي من معايير تدريس العلوم لتنمية الوعي العلمي لتلاميذ المرحلة الابتدائية* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة عين شمس.

أبوجادو، صالح محمد، ونوفل، محمد بكر. (٢٠١٥). *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

أبوحاصل، بدرية سعد. (٢٠١٩). أثر استراتيجية التعلم بجانبي الدماغ في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية الحس العلمي وعادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١١، ١-٤٢.

أبوحكمة، يحيى محمد. (٢٠١٨). *استخدام تقنية الواقع المعزز "Augmented Reality" في تنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية للإنجاز في الفيزياء لطلاب المستوى السادس الثانوي ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بمحافظة جدة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

أبوعاذرة، سناء محمد. (٢٠١٩). واقع ممارسة معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية لمعايير الجيل القادم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠ (٢)، ١٠٠-١٣٤.

أبوعلام، رجاء محمود. (٢٠٠٣). *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج (SPSS)*. دار النشر للجامعات، القاهرة.

أحمد، صفاء محمد. (٢٠١٣). أثر برنامج مقترح قائم على مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في تصحيح التصورات البديلة وتنمية عمليات العلم والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٢ (٣٣)، ٤٩-٩٦.

الأغا، مراد هارون. (٢٠٠٩). *أثر استخدام العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

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

البكر، رشيد النوري. (٢٠٠٩). *تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي (ط٤)*. مكتبة الرشد-ناشرون.

جابر، عبد الحميد جابر. (٢٠٠٣). *الذكاءات المتعددة والفهم: تنمية وتعميق*. دار الفكر العربي.

جاد الحق، نهلة عبدالمعطى. (٢٠٢١). برنامج مقترح قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومتعة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية-جامعة عين شمس*، ٤٥، ٢٠١-٢٧٢.

جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠١٢). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات ط٥*. دار الفكر ناشرون وموزعون.

الجهوري، ناصر علي. (٢٠١٢). *فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي H.L.W.K* في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ماوراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٣٢)، ١١-٥٨.

الحارثي، إبراهيم سلطان. (٢٠١٦). أثر استخدام أنشطة في التفكير الناقد على مراقبة المعرفة في مادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة مسقط. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية*، ١٠،١٩-٣١.

الحازمي، دعاء أحمد. (٢٠١٩). *أثر تدريس وحدة من مقرر العلوم المطورة وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات ماوراء المعرفة والدافعية للإنجاز لدى تلميذات الصف الثاني متوسط بمدينة الرياض* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

حتحوت، تهاني محمد. (٢٠١٨). أثر استخدام بعض استراتيجيات كيجان على تنمية الفهم العميق والتحصيل في العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (٥) ١-٣٧.

الحربي، خالد جزاء. (٢٠١٣). مستوى مقروئية كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط وعلاقته بالتفكير الناقد في المملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر*، ١٥٥، ٧٠٩-٧٤٤.

حسانين، السيد إبراهيم، والجندي، أمنية السيد، وفهمي، نوال عبد الفتاح، والخطيب، منى فيصل. (٢٠١٩). برنامج قائم على العمل الافتراضي لتنمية الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٠ (١١)٤٨٩-٥٠٢.

حسانين، بدرية محمد. (٢٠١٦). معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية*، ٤٦(٤٦)، ٣٩٨-٤٣٩.

حسانين، محمد حسانين، والشحات، مجدي محمد. (٢٠٠٢). استراتيجيات الذاكرة وحل المشكلات لدى عينة من أنماط السيادة المخية المختلفة. *مجلة كلية التربية ببنها*، ١٢ (٥٢)، ٤٨-١١٥.

الخالدي، عادي كريم. (٢٠١٩). دراسة تحليلية لكتب علوم المرحلة المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). *مجلة كلية التربية بجامعة بنها*، ٣٠(١١٨) ٣٠٥-٣٣٥.

الخيري، محمد حسن. (٢٠١٨). *أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث المتوسط* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

رواشدة، سميرة أحمد. (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي العلوم مستند إلى معايير الجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات العلمية والهندسية والكفاءة الذاتية لديهم في الأردن* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة العلوم الإسلامية العالمية بالأردن.

رياني، علي حمد. (٢٠١٣). *أثر برنامج إثرائى قائم على عادات العقل في التفكير الإبداعي والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمكة المكرمة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

زيتون، عايش محمود. (٢٠١٠). *الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها*. دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيد، عبد الله صالح. (٢٠١٥، مايو ٥-٧) تصور مقترح لمنهج STEM في المرحلة الثانوية باليمن في ضوء معايير (NGSS) [عرض ورقة]. مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، الرياض: جامعة الملك سعود.

سراج، سوزان حسين. (٢٠١٧). أثر استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية في تنمية التحصيل ومهارات الفهم العميق في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية بجامعة كفر الشيخ*، ١٧(٢)، ٧٣٠-٨١٦.

سعادة، جودة أحمد. (٢٠٠٣). *تدريس مهارات التفكير*. دارا لفكر العربي.

السواط، صباح عبد الله. (٢٠١٨). *فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم الأساسية وبعض عادات العقل لدى طالبات المرحلة المتوسطة ذوات أنماط السيطرة الدماغية المختلفة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الطايف.

شارب، مرتضى صالح. (٢٠١٩). تحليل محتوى كتب العلوم للمرحلة الإعدادية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم. *المجلة التربوية بجامعة سوهاج*، ٦٨، ١٤٦٣-١٤٩٣.

الشرقي، محمد راشد. (٢٠٠٥). التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية بجامعة البحرين*، ٦(٢)٨٩-١١٦.

الشمراني، محمد عوض. (٢٠١٩). فاعلية برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل التالي (NGSS) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات القرن الحادي والعشرين وعادات العقل لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

شومان، أحمد محمد. (٢٠١٩). تطوير منهج الفيزياء في ضوء معايير الجيل التالي لتعليم العلوم (NGSS) وفعاليته في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بجامعة طنطا*، ٧٤(٢)٣١٨-٣٥٤.

الشياب، معن قاسم. (٢٠١٩). مستوى امتلاك معلمي العلوم في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للممارسات العلمية والهندسية في ضوء الجيل القادم من معايير العلوم. *مجلة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠ (٢)٣٣٨-٣٦٦.

الشيخ، مصطفى محمد، وعبد المجيد، يوسف السيد، وعمارة، هالة محمد. (٢٠٢٠). استراتيجية قائمة على نظرية السيطرة الدماغية لتنمية مهارات التفكير في الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بجامعة كفر الشيخ*، ٢٠(٢)٣٥٣-٣٨٢.

الشيخ، مصطفى محمد، وعبد المجيد، يوسف السيد، والسنور، إبراهيم يوسف. (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية قائمة على نظرية الذكاء الناجح لتنمية الفهم العميق في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بجامعة كفر الشيخ*، ١٠١(٣) ١٨٩-٢١٠.

الصادق، منى عبد الفتاح، وأبوشقير، محمد سليمان، والأستاذ، محمود حسن. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية الممارسات التدريسية العلمية لدى معلمي العلوم بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٩ (٢) ١١٢-١٤٤.

عبد الحق، زهرية إبراهيم؛ والعجيلي، صباح حسين. (٢٠١٥). السيطرة الدماغية وعلاقتها بالتفكير الإبداعي لدى طلبة الجامعات في الأردن في ضوء بعض المتغيرات الديمغرافية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١١(٢)، ٢٣٩-٢٥٤.

عبد العزيز، دعاء عبد الرحمن. (٢٠١٩). تقويم محتوى كتب علوم المرحلة الإعدادية في ضوء الجيل القادم لمعايير العلوم (NGSS). *المجلة التربوية بجامعة سوهاج*، (٦٨)، ٢٣١-٢٩٥.

عبد الكريم، سحر محمد. (٢٠١٧). برنامج تدريبي قائم على معايير العلوم للجيل التالي "(NGSS)" لتنمية الفهم العميق ومهارات الاستقصاء العلمي والجدل العلمي لدى معلمي العلوم في المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٨٧، ٢١-١١١.

عبد الرؤوف، مصطفى محمد. (٢٠١٩). التفاعل بين أسلوب تقديم المحطات العلمية وأنماط السيطرة الدماغية لهيرمان (HBD) وأثره في تنمية مهارات التفكير المتشعب والكفاءة الذاتية المدركة وتحصيل العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٢ (٩) ١٨٣-٢٨٢.

عبدالقوي، سامي. (٢٠١٦). *علم النفس العصبي الأسس وطرق التقييم*. مكتبة الأنجلو المصرية.

العتوم، باسم عيسى. (٢٠٠٦). علاقة السيطرة الدماغية بالمستوى الأكاديمي وبالوضع الاقتصادي للأسرة وبمكان السكن وبالتخصص لدى طلبة جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية. *مجلة دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية بالجامعة الأردنية*، ٣٣، ٧١٨-٧٣١.

العتوم، عدنان يوسف، والجراح، عبد الناصر ذياب، وبشارة موفق سليم. (٢٠١٣). *تنمية مهارات التفكير: نماذج نظرية وتطبيقات عملية ط٤*. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العتيبي، خالد ناهس. (٢٠١٢). الخصائص السيكومترية للصورة القصيرة من اختبار واطسون وجليسر للتفكير الناقد (WGCT-SF) دراسة على عينة من الطلاب المعلمين في البيئة السعودية. *مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية والدراسات الإسلامية*، ٢٤(٤) ١٤٢٧-١٤٥٤.

عز الدين، سحر محمد. (٢٠١٨). أنشطة قائمة على معايير العلوم للجيل القادم" (NGSS)" لتنمية الممارسات العلمية والهندسية والتفكير الناقد والميول العلمية في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالسعودية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(١٠)، ٥٩-١٠٦.

العصيمي، خالد حمود. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والثقافة العلمية لدى طالبات العلوم مسار (٢) ذوات أنماط السيطرة الدماغية المختلفة بجامعة الطائف. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٥(٣) ٥٥٠-٦٠٨.

العصيمي، خالد حمود. (٢٠٢٠). فاعلية نموذج وايت وجونستون (PEOE) لتدريس العلوم في تنمية الفهم العميق ودافعية الإنجاز لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة. مجلة كلية التربية ببنها، ٣١(١٢٣) ٤٤٧-٥٣٤.

العصيمي، خالد حمود. (٢٠٢١). أثر برنامج قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين ونزعات التفكير لدى طلاب الصف الثالث المتوسط المتفوقين ذوي المستويات المختلفة في معالجة المعلومات. *مجلة كلية التربية بعين شمس*، (٤٥) ٤٧٩-٥٦٥.

العضيلة، سعود رشدان. (٢٠٢٠). *برنامج تدريبي مقترح قائم على معايير الجيل القادم للعلوم (NGSS) لتطوير الأداء التدريسي لمعلمي العلوم وأثره في تنمية مهارات حل المشكلات والتفكير المستقبلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

عفانة، عزو، والجيش، يوسف. (٢٠٠٩). *التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين*. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عفانة، نداء عزو. (٢٠١٣). *أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تدريس العلوم لتنمية بعض عادات العقل المنتج لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

العفيفي، هاني سعد. (٢٠٢٠). *فاعلية استخدام نموذج دورة التقصي الثنائية" CICM" في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى طلاب المرحلة المتوسطة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

عمر، عاصم محمد. (٢٠١٧). برنامج مقترح في التربية العلمية قائم على شبكات التواصل الاجتماعي لتنمية المفاهيم العلمية وعادات العقل لدى الطالبات معلمات رياض الأطفال. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٤٠)، ١٩٢-٢٧٠.

عودة، أحمد سليمان، والخليلي، يوسف. (١٩٨٨). *الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية*. دار الفكر للنشر والتوزيع.

عيد، أيمن رجب. (٢٠٠٩). *برنامج مقترح قائم على جانبي الدماغ لتنمية بعض مهارات التفكير في الرياضيات لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية بغزة.

عيد، سماح محمد. (٢٠٢١). برنامج مقترح في علوم الأرض والفضاء قائم على معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) لتنمية التفكير التصميمي وبعض عادات العقل الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج*، ٨٨، ١٥٧٥-١٦٢٩.

غبرس، كميل عزمي. (١٩٩٥). وظائف النصفين الكرويين للمخ في علاقتها بالقدرات الابتكارية وسمات الشخصية لدى طالبات الجامعة. *كلية التربية بجامعة سوهاج*، ٢ (١٠)، ١٨١-٢١٩.

فام، منصور رشدي. (١٩٩٧). *حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٧(١٦)، ٥٧-٧٥.

القرعان، جهاد سليمان، والحموري، خالد عبد الله. (٢٠١٣). أنماط السيطرة الدماغية الشائعة لدى الطلبة المتفوقين تحصيلياً والعاديين في السنة التحضيرية في جامعة القصيم. *مؤتة للبحوث والدراسات*، ٢٨ (٢)، ١١-٣٢.

القرني، فهد حمدان. (٢٠١٧). فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الأنشطة المتدرجة في تنمية الفهم العميق لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٢٢١ ١١٠-١٥٩.

القرني، مسفر خفير. (٢٠١٥). *أثر استخدام استراتيجية التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس العلوم على تنمية التفكير عالي الرتبة وبعض عادات العقل لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ذوي أنماط السيطرة الدماغية المختلفة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

لطف الله، نادية سمعان. (٢٠٠٦، أغسطس ٣٠/٧/١-٨). أثر استخدام التقويم الأصيل في تركيب البنية المعرفية وتنمية الفهم العميق ومفهوم الذات لدى معلم العلوم أثناء إعداده [عرض ورقة] المؤتمر العلمي العاشر-الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي- تحديات العصر ورؤى المستقبل، جامعة عين شمس، مصر.

محمد، السيد يونس. (٢٠١٦). *فعالية استراتيجية قائمة على النظرية البنائية لتنمية الفهم العميق والذكاءات المتعددة لطلاب المرحلة الثانوية الأزهرية في مادة الأحياء* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة المنصورة.

محمود، صلاح الدين عرفة. (٢٠٠٦). *تفكير بلا حدود- رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمه*. عالم الكتب.

المرواني، ضيف الله مساعد. (٢٠٢٠). *فاعلية استخدام نموذج وايت وجنستون (PEOE) لتدريس العلوم في تنمية التفكير المتشعب والفهم العميق لدى طلاب المرحلة المتوسطة ذوي مستويات معالجة المعلومات المختلفة* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى.

المطرفي، غازي صلاح. (٢٠١٩). أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠(٢)، ١٥-٨١.

المطرفي، غازي صلاح. (٢٠١٤). فاعلية استراتيجية التعلم المستند للدماغ ونمط السيطرة الدماغية في تنمية التفكير الناقد والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طلاب مساق (١) علوم بجامعة أم القرى بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية بجامعة بنها*، ٢٥(٩٩) ١٣٥-٢٤٠.

الميهي، رجب السيد، والشافعي، جيهان أحمد. (٢٠٠٩). فاعلية تصميم مقترح لبيئة تعلم مادة الكيمياء منسجم مع الدماغ في تنمية عادات العقل والتحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أساليب معالجة المعلومات المختلفة. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ١٥، ٣٠٥-٣٥١.

نصحي، شيرى مجدي. (٢٠١٨). فاعلية نموذج الاستقصاء الجدلي في تنمية الفهم العميق والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(١١)، ١٩٣-٢٢٩.

نوفل، محمد بكر. (٢٠٠٩).*الإبداع الجاد، مفاهيم وتطبيقات*. ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

نويجي، إيمان عبد الكريم. (٢٠١٨). فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تحسين فهم طبيعة العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *دراسات تربوية واجتماعية بجامعة حلوان*، ٢٤(٢)٩٥-١٥٨.

هاني، مرفت حامد، والدمرداش، محمد السيد. (٢٠١٥). فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية بجامعة عين شمس*، ١٨(٦)، ٨٩-١٥٦.

وزارة التعليم. (٢٠٢٢). الرؤية والرسالة والأهداف.

https://moe.gov.sa/ar/aboutus/aboutministry/Pages/visionmissiongoals.aspx

ثانيا: المراجع العربية مترجمة:

Ibrahim, Suleiman Abdel Wahed. (2010). *Cognitive neuropsychology, a neuropsychological view of cognitive mental processes*. Arab thought.

Abu Raya, Hanan Hamdi, and Sarjani, Azza Mahmoud (2015). The effectiveness of a proposed teaching program in the light of some international projects to improve the level of deep understanding and some types of multiple intelligences among second-grade students in preparation in science. *Journal of the College of Education*, 60, 259-324.

Abu Raya, Samir Muhammad. (2017). *A program based on the integration of science, technology, society and the environment in light of the next generation of science teaching standards to develop scientific awareness for primary school students* [unpublished doctoral thesis]. Ain-Shams University.

Abu Jadu, Saleh Muhammad, and Nofal, Muhammad Bakr. (2015). *Teaching thinking: theory and practice*. Dar march publishing, distribution and printing.

Abu Hasel, Badria Saad. (2019). The effect of the learning strategy on both sides of the brain in teaching science on achievement and the development of scientific sense and habits of mind among first-grade intermediate students. *Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences*, 11, 1-42.

Abu Hikma, Yahya Muhammad. (2018). *Using Augmented Reality technology in developing critical thinking skills and motivation for achievement in physics for sixth-level secondary students with different brain control patterns in Jeddah* [unpublished PhD thesis]. Umm Al Qura University.

Abu Azra, Sanaa Mohammed. (2019). The reality of secondary school physics teachers' practice of the next generation standards. *Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences*, 10 (2), 100-134.

Abu Alam, Raja Mahmoud. (2003). *Statistical analysis of the data using the (SPSS) program*. Universities Publishing House, Cairo.

Ahmed, Safaa Mohammed. (2013). The effect of a proposed program based on the brain-based learning approach in correcting alternative perceptions, developing science processes and motivation for achievement among first-grade intermediate students. *Journal of Arab Studies in Education and Psychology*, 2 (33), 49-96.

Agha, Murad Haroun. (2009). The effect of using brainstorming on developing some mathematical thinking skills on both sides of the brain among eleventh graders [unpublished master's thesis]. Islamic University.

El-Baz, Marwa Mohamed. (2017). Developing the chemistry curriculum for the first secondary grade in the light of the engineering design for the next generation science standards (NGSS) and its impact on the development of scientific and engineering practices among students. *Journal of the College of Education* - Port Said, 22, 1161-1206.

Al-Bakr, Rashid Al-Nouri. (2009). *Developing thinking through the school curriculum (I 4)*. Al-Rushd Library-Publishers.

Jaber, Abdel Hamid Jaber. (2003). *Multiple intelligences and understanding: development and deepening*. Arab Thought House.

Gad Al-Haq, Nahla Abdel-Moaty. (2021). A proposed program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop high-order thinking skills and the pleasure of learning among middle school students. *Journal of the College of Education in Educational Sciences* - Ain Shams University, 45, 201-272.

Jarwan, Fathi Abdel Rahman. (2012). *Teaching thinking concepts and applications 5th ed.* Dar Al Fikr Publishers and Distributors.

El-Ghouri, Nasser Ali. (2012). The effectiveness of the H.L.W.K self-table strategy in developing a deep understanding of physical concepts and metacognitive skills among eighth grade students in the Sultanate of Oman. *Arab Studies in Education and Psychology*, (32), 11-58.

Al-Harthy, Ibrahim Sultan. (2016). The effect of using critical thinking activities on observing knowledge in science for seventh grade female students in the Governorate of Muscat. *Journal of Educational and Psychological Studies*, 10.19-31.

Al-Hazmi, Doaa Ahmed. (2019). The effect of teaching a unit of a science course developed *according to the Next Generation Science Standards (NGSS) on developing metacognitive skills and motivation for achievement among second-grade intermediate students in Riyadh* [unpublished doctoral thesis]. Umm Al Qura University.

Hathout, Tahani Mohamed. (2018). The effect of using some Keegan strategies on developing deep understanding and achievement in science for sixth graders of primary school. *The Egyptian Journal of Scientific Education*, 21 (5) 1-37.

Al-Harbi, Khaled Penalty. (2013). The level of readability of the science book for the third intermediate grade and its relationship to critical thinking in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of the Faculty of Education at Al-Azhar University*, 155, 709-744.

Hassanein, El-Sayed Ibrahim, El-Gendy, Omnia El-Sayed, Fahmy, Nawal Abdel-Fattah, and El-Khatib, Mona Faisal. (2019). A program based on virtual work to develop deep understanding in science for preparatory stage students. *Journal of Scientific Research in Education,* 20 (11) 489-502.

Hassanein, Badria Mohamed. (2016). Science Standards for the Next Generation. *Educational Journal*, 46(46), 398-439.

Hassanein, Mohamed Hassanein, and Shahat, Magdy Mohamed. (2002). Memory and problem solving strategies of a sample of different brain dominance patterns. *Journal of the Faculty of Education in Benha*, 12 (52), 48-115.

Al-Khairi, Muhammad Hassan. (2018). *The effect of using the generative learning model in science teaching on the development of scientific concepts and critical thinking among third-grade intermediate students* [unpublished master's thesis]. Umm Al Qura University.

Rawashdeh, Samira Ahmed. (2018). *The effectiveness of a training program for science teachers based on the Next Generation Standards (NGSS) in developing their scientific and engineering practices and self-efficacy in Jordan* [unpublished doctoral thesis]. The International University of Islamic Sciences in Jordan.

Rayani, Ali Hamad. (2013). *The effect of an enrichment program based on the habits of the mind on creative thinking and mathematical strength among first-grade intermediate students in Makkah* [unpublished doctoral thesis]. Umm Al Qura University.

Zeitoun, Ayesh Mahmoud. (2010). *Contemporary global trends in science curricula and teaching.* Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution.

Zaid, Abdullah Saleh. (2015, May 5-7) A proposed conception of the STEM curriculum at the secondary stage in Yemen in light of the (NGSS) standards [paper presentation]. *The First Excellence in Teaching and Learning Science and Mathematics Conference, Riyadh: King Saud University*.

Siraj, Suzan Hussein. (2017). The effect of using the educational props strategy on developing achievement and deep understanding skills in science for first year preparatory students. *Journal of the Faculty of Education at Kafrelsheikh University*, 17 (2), 730-816.

Saadeh, Gouda Ahmed. (2003). *Teaching thinking skills*. House of Arab Thought.

Al-Sawat, Sabah Abdullah. (2018). *The effectiveness of using the brain-based learning strategy in science teaching on developing basic science processes and some habits of mind among middle school students with different brain control patterns* [unpublished master's thesis]. Taif University.

Al Sharqi, Mohammed Rashid. (2005). Critical thinking among first year secondary students in the city of Riyadh and its relationship to some variables. *Journal of Educational and Psychological Sciences, University of Bahrain*, 6(2)89-116.

Al-Shamrani, Muhammad Awad. (2019). *The effectiveness of an enrichment program based on Next Generation Science Standards (NGSS) in developing future thinking skills, twenty-first century skills, and habits of mind among gifted middle school students* [unpublished doctoral thesis]. Umm Al Qura University.

Shoman, Ahmed Mohamed. (2019). Developing a physics curriculum in light of the Next Generation Science Education Standards (NGSS) and its effectiveness in developing critical thinking among secondary school students. *Journal of the Faculty of Education at Tanta University,* 74(2) 318-354.

Sheyab, Maan Qassem. (2019). The level of science teachers' possession of science and engineering practices at the secondary stage in the Kingdom of Saudi Arabia in light of the next generation of science standards. *Umm Al-Qura Journal of Educational and Psychological Sciences*, 10(2) 338-366.

Sheikh, Mustafa Muhammad, Abdul Majeed, Youssef El-Sayed, and Amara, Hala Muhammad. (2020). A strategy based on brain control theory to develop thinking skills in chemistry among secondary school students. *Journal of the Faculty of Education at Kafrelsheikh University*, 20(2) 353-382.

Sheikh, Mustafa Muhammad, Abdul Majeed, Youssef El-Sayed, and Al-Senour, Ibrahim Youssef. (2021). The effectiveness of a strategy based on the theory of successful intelligence in developing a deep understanding of physics among secondary school students. *Journal of the Faculty of Education at Kafrelsheikh University*, 101(3) 189-210.

Al-Sadiq, Mona Abdel-Fattah, Abu Shaqir, Muhammad Suleiman, and Mahmoud Hassan. (2021). The effectiveness of a training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing the scientific teaching practices of science teachers in Gaza. *Journal of the Islamic University of Educational and Psychological Studies*, 29 (2) 112-144.

Abdel Aziz, Doaa Abdel Rahman. (2019). Evaluating the content of preparatory school science books in the light of the next generation of science standards (NGSS). *Sohag University Educational Journal*, (68), 231-295.

Abdel Karim, Sahar Mohamed. (2017). A training program based on Next Generation Science Standards (NGSS) to develop deep understanding, scientific inquiry skills, and scientific debate among science teachers at the primary level. *Arab Studies in Education and Psychology*, 87, 21-111.

Abdel Raouf, Mustafa Mohamed. (2019). The interaction between the method of presenting scientific stations and the patterns of Hermann's brain control (HBD) and its impact on developing divergent thinking skills, perceived self-efficacy, and science achievement among middle school students. *The Egyptian Journal of Scientific Education,* 22 (9) 183-282.

Abdul Qawi, Sami. (2016). *Neuropsychology Foundations and Methods of Evaluation.* Anglo-Egyptian Library.

Al-Atoum, Adnan Youssef, Al-Jarrah, Abdel Nasser Diab, and Bishara Mowaffaq Selim. (2013). *Developing thinking skills: theoretical models and practical applications*. Dar march publishing, distribution and printing.

Al-Otaibi, Khaled Nahes. (2012). The psychometric properties of the short image from the Watson and Glasser Critical Thinking Test (WGCT-SF) study on a sample of student teachers in the Saudi environment. *King Saud University Journal of Educational Sciences and Islamic Studies*, 24(4) 1427-1454.

Ezz El-Din, Sahar Mohamed. (2018). Activities based on Next Generation Science Standards (NGSS) to develop scientific and engineering practices, critical thinking and scientific inclinations in science among primary school students in Saudi Arabia. *The Egyptian Journal of Scientific Education*, 21(10), 59-106.

Al-Osaimi, Khaled Hammoud. (2016). The effectiveness of the brain-based learning strategy in developing innovative thinking skills and scientific culture among female science students, course (2), with different brain control patterns, *at Taif University. Specialized International Educational Journal*, 5(3) 550-608.

Al-Osaimi, Khaled Hammoud. (2020). The effectiveness of the White and Johnston (PEOE) model of science teaching in developing deep understanding and achievement motivation among third-grade intermediate students with different learning styles. *Journal of the Faculty of Education in Benha,* 31 (123) 447-534.

Al-Osaimi, Khaled Hammoud. (2021). The effect of a program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) in developing twenty-first century skills and thinking tendencies among outstanding third-grade students at different levels of information processing. *Journal of the Faculty of Education, Ain Shams*(45) ,

Al-Adila, Saud Rashdan. (2020). *A proposed training program based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop the teaching performance of science teachers and its impact on developing problem-solving skills and future thinking among middle school students* [unpublished Ph.D. thesis]. Umm Al Qura University.

Al-Afifi, Hani Saad. (2020). *The effectiveness of using the CICM model in science teaching to develop critical thinking skills and scientific values among middle school students* [unpublished master's thesis]. Umm Al Qura University.

Omar, Asim Muhammad. (2017). A proposed program in scientific education based on social networks to develop scientific concepts and habits of mind among female kindergarten

teachers. *Arab Studies in Education and Psychology*, (40), 192-270.

Odeh, Ahmed Suleiman, and Khalili, Youssef. (1988). *Statistics for researcher in education and human sciences*. Dar Al-Fikr for Publishing and Distribution.

Eid, Ayman Rajab. (2009). *A proposed program based on both sides of the brain to develop some thinking skills in mathematics among fifth grade students in Gaza* [unpublished master's thesis]. The Islamic University of Gaza.

Eid, Samah Mohammed. (2021). A proposed program in Earth and space sciences based on the Next Generation Science Standards (NGSS) to develop design thinking and some engineering mind habits among middle school students. *The Educational Journal of the Faculty of Education at Sohag University*, 88, 1575-1629.

Al-Quran, Jihad Suleiman, and Al-Hamouri, Khaled Abdullah. (2013). Common brain control patterns among outstanding and normal students in the preparatory year at Qassim University. *Mutah for Research and Studies*, 28(2), 11-32.

Al-Qarni, Fahad Hamdan. (2017). The effectiveness of teaching physics using graded activities in developing deep understanding among first-year secondary students. *Studies in Curricula and Teaching Methods*, 221 110-159.

Al-Qarni, sentinel traveler. (2015). *The effect of using the brain-based learning strategy in science teaching on the development of higher-order thinking and some habits of mind among second-grade intermediate students with different brain control patterns* [unpublished doctoral thesis]. Umm Al Qura University.

Mahmoud, Salahuddin Arafa. (2006). *Thinking Without Borders - Contemporary educational visions in teaching and learning thinking.* The world of books.

Marwani, Dhaifallah Musaed. (2020). *The effectiveness of using the White and Jenston model (PEOE) for teaching science in developing divergent thinking and deep understanding among middle school students with different levels of information processing* [unpublished Ph.D. thesis]. Umm Al Qura University.

Al-Matrafi, Ghazi Salah. (2019). The effect of an enrichment program based on the (2061) SFAA project on developing high-ranking thinking skills and understanding the nature of science among outstanding science students at Umm Al-Qura University. *Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences*, 10(2), 15-81.

Al-Matrafi, Ghazi Salah. (2014). The effectiveness of the brain-based learning strategy and the pattern of brain control in developing critical thinking and attitude towards science among students of science course (1) at Umm Al-Qura University in the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of the Faculty of Education, Benha University*, 25 (99) 135-240.

Al-Mihi, Rajab Al-Sayed, and Al-Shafei, Jihan Ahmed. (2009). The effectiveness of a proposed design of a chemistry learning environment in harmony with the brain in developing the habits of mind and achievement of secondary school students with different information processing methods. *Journal of Educational and Social Studies,* 15, 305-351.

Noshi, Sherry Magdy. (2018). The effectiveness of the dialectical inquiry model in developing deep understanding and attitude towards physics among secondary school students. *The Egyptian Journal of Scientific Education*, 21(11), 193-229.

Nofal, Muhammad Bakr. (2009). *Serious creativity, concepts and applications. Debono for printing*, publishing and distribution.

Noigi, Iman Abdel Karim. (2018). The effectiveness of a proposed teaching model based on three-dimensional learning according to the Next Generation Science Standards (NGSS) in improving the understanding of the nature of science and the achievement of second year preparatory students. *Educational and Social Studies at Helwan University*, 24(2)95-158.

Hani, Mervat Hamid, and Demerdash, Mohamed El-Sayed. (2015). The effectiveness of a proposed unit in biological mathematics in developing the deep understanding skills of secondary school students. *Journal of Scientific Education at Ain Shams University*, 18 (6), 89-156.

Ministry of education. (2022). Vision, mission and goals. https://moe.gov.sa/ar/aboutus/aboutministry/Pages/visionmissiongoals.aspx

ثالثا: المراجع الأجنبية:

Arnow, L. (2015). Science curriculum development with next generation standards meeting the needs of in-service teachers.[Unpublished master thesis] .Californis state university Monterey Bay.

Burks, L. (2017). *Preservice teachers and their preconceptions of the (NGSS) science and engineering practice of developing and using models in elementary science education*[Unpublished doctoral dissertation] . Kansas University.

Castronova, M. (2018). *Examining teachers' acceptance of the next generation science standards: A study of teachers' pedagogical discontentment and. Pedagogical content knowledge of modeling and argumentation*. [Unpublished doctoral dissertation] .Cladwell university.

Christopher, B. (1998). Critical Thinking Skills, Lifelong Learning, In A Quarterly Newsletter of the Lifelong Learning Network (pp. 1-9).

Elementary Teachers' Federation of Ontario (ETFO). (2013). *Teaching for deep understanding*.Toronto: ETFO.

Ennis, R. (1991). Goals for a critical thinking curriculum. In A. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking* (Rev. ed., Vol. 1, pp. 68–71). Alexandria, VA: ASCD.

Gordan, C., & Debus, R., (2002). Developing deep learning approach and personal teaching efficacy within a preservice teacher education context. *British of educational psychology*, 72 (4), 483-511.

Halpern. D. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domain: disposition, skills, structure, training and metacognitive monitoring. *American Psychology*, 53(4), 451-490.

Herman, N. (1991). The creative brain. *The journal of creative behavior*, 25(4),275-295.

Jensen, E. (2008).*Brain-Based Learning: the new paradigm of teaching* 2nd. Thousand Oaks.

Kihlstrom, J. (2012). Searching for the self in mind and brain. *Social cognition*, 30 (4), 367-379.

King, C. (2016). Fostering deep understanding through the use of geoscience investigation, model and thought experiments: the earth science education unit and earth learning experiences. In C. Vasconcelos (Eds.), *geoscience education: Indoor and outdoor* (pp.3-23). Switzerland:Springer.

Lawrence,A.(2015). Brain dominance of high school teachers. *Cognitive discourses international multi-disciplinary journal*,2(5), 21-27.

Magno,C. (2010). The role of metacognitive skills in developing critical thinking. Metacognition learning, 5(2), 137-156.

Moore, T., Tank, K., Glancy A., & Kersten J. (2015). (NGSS) and the landscape of engineering in K□12 state science standards. *Journal of research in science teaching*, 52(3), PP. 296–318.

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

Newton, D. (2012). *Teaching for understanding what it is and how to do it.* Rutledge.

(NGSS) Lead States (2013). *Next Generation Science Standards: For states, by states.* Washington, DC; National Academies Press.

Ruutmann, T., & Vanaveski, j. (2009). Effective strategies and models for teaching thinking skills and capitalizing deep understanding in engineering education. *Problems of education in the 21st century*, (17),176-187.

Souse,D.(2006).*How the brain learns*.3rd. Corwin press.

Tagg. J. (2003). *The learning paradigm college Boston*, MA: Anker.

Watson, G & Glaser, E. (2002). *Critical thinking appraisal-practices test.* Pearson.

Whittington, K.L. (2017). *How does a Next Generation Science standard aligned, inquiry based, science unit impact student achievement of science practice and student Science efficacy in an elementary classroom?*[Unpublished master thesis] . Portland State University.

Willingham, D. (2010). Critical Thinking: Why Is It So Hard to Teach? *Arts Education Policy Review.* 109(4) 21-29.

Zirbel, E. (2006). Teaching to promote deep understanding and instigate conceptual change. *Bulletin of the American Astronomical Society*, 38, 1220.