أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى

The Effect of Enrichment Program Based on Project 2061 (SFAA) on Development of Higher order thinking Skills and understanding the Nature of Science for Gifted Science Students at Umm Al-Qura University.

إعداد

أ. د. غازي بن صلاح بن هليل المطرفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم – كلية التربية – جامعة أم القرى

E-mail: profghazi999@gmail.com

أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى(*)

إعداد

أ. د. غازي بن صلاح بن هليل المطرفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم – كلية التربية – جامعة أم القرى

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، تكونت عينة الدراسة من (٨٤) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (٤٢) طالباً لكل مجموعة، طبق البرنامج الإثرائي على المجموعة التجريبية، في حين لم يتعرض طلاب المجموعة الضابطة للبرنامج الإثرائي، وتم تطبيق أداتي الدراسة قبلياً وبعدياً وهما: (اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، واختبار فهم طبيعة العلم) وبعد جمع البيانات وتحليلها تم التوصل إلى عدة نتائج من أهمها:

١- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجوعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في أداتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية.

٢- وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

٣- أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي كان كبيراً في تنمية كل من: (اختبار التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم) حيث بلغت قيمة مربع إيتا (η^2) على التوالي لهما: (٠.٩٦، ٠.٨٣)، مما يؤكد فاعلية البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم، وقد أدرجت الدراسة عدداً من التوصيات بناء على النتائج، كما اقترحت الدراسة إجراء المزيد من الدراسات والبحوث.

(*) بحث مقبول للنشر بتاريخ ١٤٣٥/١٢/٢٧هـ بمجلة دراسات في المناهج والإشراف التربوي، التابعة للجمعية العلمية السعودية للمناهج والإشراف التربوي بجامعة أم القرى، ونظراً لتوقف المجلة عن طباعة البحوث خلال السنوات الماضية ارتأى الباحث نشره على قواعد البيانات العربية خدمة للبحث العلمي والباحثين .

Abstract

The Effect of Enrichment Program Based on Project 2061 (SFAA) on Development of Higher order thinking Skills and understanding the Nature of Science for Gifted Science Students at Umm Al-Qura University.

This study aimed at the effect of enrichment program based on the (SFAA) (2061) Project to promote higher order thinking skills and understanding of the nature of science by gifted science students at Umm Al-Qura University; The sample of the study was comprised of (84) students divided into two groups: experimental and control with (42) students in each group. The enrichment program had been applied to the experimental group only; two instruments was applied at the start and end of the experiment: (Were the higher order thinking test and understanding – the nature – of – science test); after the collection and analysis of data a number of results had been reached, most important of which were:

1- Existence of statistically significant differences at the level (0.05) between the mean scores of the two groups (experimental and control) in the post-administration of both tools of the study in vavour of the experimental group students.
2- Existence of positive correlational relationship between the mean scores of the experimental group students in the post-administration of the higher-order thinking test and the test of understanding the nature of science.
3- The results underscored the effect of the enrichment program, which had been large in developing higher-order thinking skills and understanding the nature of science, with reaching values of (0.90- 0.95) respectively , thus stressing the efficiency of the enrichment program, which was based on (SFAA) (2061) project, in promoting higher order thinking and comprehending the nature of science.

In light of the results reached the study made a number of recommendations and suggestions.

مقدمة:

يعد التفكير أحد الأبعاد التربوية التي أخذ الاهتمام بها يتنامى كثيراً في العصر الحاضر لتحقيق الأهداف التربوية لعملية التعليم والتعلم، الأمر الذي يسمح للفرد بتوظيف أقصى طاقته العقلية لتحقيق النجاح والتكيف الملائم في العملية التعلمية والتربوية.

وقد تنامى الاهتمام بالتفكير في العديد من أقطار العالم مثل: الولايات المتحدة، وكندا وماليزيا وغينيا والهند وفنزويلا وخاصة في ظل المتغيرات الدولية والانفتاح الإعلامي بين مختلف دول العالم. (Ngozi and Norman, 2011,11)

وتعد تجربة سنغافورة في مجال تنمية مهارات التفكير أنموذجاً ينبغي التوقف عنده والاستفادة منه، حيث أصبح تعليم التفكير ركيزة رئيسة لإصلاح التعليم وتطويره، وهدفاً أساسياً من أهدافه. (بوقحوص، ٢٠٠٩، ٢٩٥).

وتعتبر السعودية من الدول الرائدة التي اهتمت بالتفكير في مناهجها، وأكدت عليه كهدف يجب تحقيقه من خلال الأهداف العامة للمناهج، حيث أكدت وثيقة منهج العلوم الطبيعية في السعودية على ضرورة أن يمارس الطالب مهارات التفكير المختلفة بما فيها مهارات التفكير عالي الرتبة. (وزارة المعارف، ٢٠٠٣، ٥٨).

كما اهتمت أيضاً وزارة التعليم العالي في السعودية بالتأكيد على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في مناهج العلوم بكليات التربية ضمن برامج الإعداد في الجامعات السعودية.

كما أكدت الاتجاهات العالمية المعاصرة على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة ومن أبرز هذه المشاريع مشروع (٢٠٦١) (SFAA) (Science for all Americans, 2061 الذي تتبناه الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم الذي تناول التفكير في مرحلتين من مراحله الثلاث. (NAQAA,2009,18)

وكذلك مشروع (التعليم الهادف لتطوير القدرة على الابتكار) الذي أطلقه الرئيس الأمريكي باراك أوباما عام (٢٠١٠) والذي يهدف إلى رفع قدرات الطلاب في مجال الرياضيات والعلوم والعمل على تنمية التفكير بأنواعها المختلفة بما فيها التفكير عالي الرتبة (مازن، ٢٠١١، ٦٣).

ولقد أشار (Beyer) إلى أن تعليم مهارات التفكير يجب أن يضمن في المنهج الدراسي بدءاً من رياض الأطفال إلى جميع مراحل التعليم الأخرى كأن يدخل تعليم التفكير في مادة الرياضيات والعلوم وغيرها. (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧،٤٦).

وهناك ثلاثة اتجاهات أساسية لتعليم مهارات التفكير: الأول يرى أن يتم ذلك من خلال دروس وبرامج مستقلة ومحددة في تدريس وتطوير مهارات التفكير، الثاني يرى إمكانية ذلك من خلال الحصص اليومية للمواد الدراسية، الثالث توفيقي يرى بدمج الاتجاهين المتسابقين. (قارة والصافي، ٢٠١١، ٤٦-٤٧) (نوفل وسعيفان، ٢٠١١، ٤٩-٥٠) (زيتون ،٢٠٠٣، ١٠٧- ١٤٦).

وتؤيد ريسنك (Resnik) الأسلوب الضمني غير المباشر في تدريس التفكير، إذ ترى أن عملية التفكير لا تحدث بشكل مفصل ومستقل عما يحيط بها. (مارزانو، ١٩٩٥، ٥٣- ٥٤).

وتسهم مناهج العلوم بما تتضمنه من أنشطة وتجارب وخبرات في تنشيط ذهن المتعلم واستشارة قدراته العقلية وهو

ما يمكن أن يسهم في تنمية مهارات التفكير لديه. (حياة رمضان، ٢٠٠٨، ١٤٥).

وقد أشار فوريو وآخرون (Furio, et al) إلى ضرورة تهيئة وتنظيم مواقف تعليمية، تتطلب من الطالب التوصل إلى النتائج المتوقعة، وتشجيعه على استدعاء الأفكار التي ترتبط بحل المشكلة والقيام بالمناقشات الجماعية. (Furio. Etal, 2000,548)

ويشير المفتي إلى أن معظم الممارسات داخل المؤسسات التعليمية لا تنمي القدرة على مهارات التفكير وخاصة الجماعي. (المفتي، ٢٠٠٦، ١٠٨٨). في حين يرى نصر أنه مازالت طرائق التدريس وخاصة في تدريس العلوم تعتمد على التلقين واستخدام أسلوب المحاضرة والشرح النظري، والتي لا تسهم في إعداد متعلمين مفكرين ومبتكرين. (نصر، ١٩٩٧، ١٤١).

إن تعليم مهارات التفكير من الأهداف الرئيسة لتدريس العلوم حيث تزود المتعلم بالأدوات والوسائل التي يحتاجها للتعامل بفاعلية مع متغيرات المستقبل، كما أنها تسهم في إكساب المتعلم فهم أعمق للمحتوى المعرفي للمادة الدراسية، بالإضافة إلى أنها تفيد كل من المعلم والمتعلم حيث ترفع من مستوى إيجابية المتعلم وفاعليته مما ييسر عملية التعليم والتقليل من جهد المعلم. (حياة رمضان، ٢٠٠٨، ١٦٤)، (Fresman,1990,26) (جروان، ١٩٩٩، ١٣)، (عفت الطناوي، ٢٠٠٧، ٢٣٤).

وقد ميز الباحثون بين مستويين لمهارات التفكير حيث فرق روبنسون Robinson بين المستويات العليا والمستويات الدنيا من التفكير، فالمستويات العليا تعني التحدي الذهني وإعمال العقل والتحرر من القيود الذهنية، بينما المستويات الدنيا تعني الروتينية والآلية في التطبيق للمواد الدراسية، وإعمال العقل والتحدي الذهني يتعين على المتعلم أن يحلل أو يفسر أو يستنتج أو يعالج المعلومات. (حياة رمضان، ٢٠٠٨، ١٦٦) ,(Robinson,1987).

ويعد التفكير عالي الرتبة (مستويات التفكير العليا) من المواضيع المهمة التي وجدت اهتماماً كبيراً بها لدى التربويون في السنوات الأخيرة بوصفه أحد المفاتيح المهمة لتحقيق الأهداف التربوية لعملية التعلم والتعليم، ولضمان التطور المعرفي الفعال الذي يسمح للمتعلم بالتكيف السليم في مجال التعلم والحياة العامة. (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٠١).

ويعد التفكير عالي الرتبة نمط تفكيري يتطلب جهداً ذهنياً خاصاً وصبراً على الشك والغموض والاستقلالية في ممارسة المحاكاة العقلية. (Lipman,1991,103).

في حين يرى نيومان (New mann) أنه تلك المستويات من التفكير التي يذهب فيها المتعلم إلى أبعد من مجرد التطبيق الروتيني والآلي لمعلومات سبق تعلمها إلى الاستخدام الفعال لطرق ذهنية في معالجة المعلومات أو التعامل معها كالتحليل والتركيب والتقويم واتخاذ القرارات وفرض الفروض (Newmann, 1995, 44-46)

ويعرف التفكير عالي الرتبة بأنه التفكير الغني بالمفاهيم والذي يتضمن تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير، ويسعى إلى الاستكشاف باستمرار. (ليبمان، ١٩٩٨، ٣٤).

ويرى (Akihiko Saeki) أن انشغال الطلبة في مهارات التفكير عالي الرتبة مثل: صياغة التنبؤات، وتحليل البيانات ونمذجتها يمكنهم من تعلم المادة الدراسية بشكل أفضل، ويعتقد Lipman أن مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية من المهارات المميزة الرئيسة للتفكير عالي الرتبة التي يمكن توظيفها ضمن برنامج تدريبي مستقل يهدف إلى تنمية هذا

النمط من التفكير (بشارة، ٢٠٠٣، ١٨).

وعلى الرغم من هذه الأهمية للتفكير إلا أنه يلاحظ وجود ضعف في استخدام التفكير عالي الرتبة عند معظم المتعلمين وقد أصبحت الحاجة ملحة للاهتمام بهذا الفرع من التفكير. (علي، ٢٠١٢، ١-٢).

كما أن مهارات التفكير عالي الرتبة هي أدوات ضرورية في مجتمع من سماته التغير السريع وتنوع الاختبارات وكثرة القرارات (Erikson, G.I. 1990,135-142) وعلى معلم العلوم أن يحرص على الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطلبة، مثل مهارات التفكير الأساسية والتي تشمل مستويات التذكر والفهم والتطبيق، ومهارات التفكير العليا التي تتطلب القدرة على التحليل والتركيب والتقويم، وحل المشكلات ومهارات التفكير الناقد والإبداعي والمنطقي. (Zeidler, et al., 1992, 437-450) (Mathesis, etal., 1992, 211-222). (قطيط، ٢٠٠٨، ١٠٢) ونظراً لأهمية التفكير عالي الرتبة فقد أجريت العديد من الدراسات حوله ومنها دراسة كل من: (فاطمة حميدة، ٢٠٠٠)، (آمال محمود، ٢٠٠٣)،(عبده، ٢٠٠٨)، (بشارة، ٢٠٠٣)، (قطيط، ٢٠٠٨)، (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (العمري وروزانا سايس، ٢٠١٢)، (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣).

وقد أكدت بعض المشاريع العالمية الحديثة في مجال التربية العلمية على ضرورة تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير بما فيها مهارات التفكير عالي الرتبة لمواجهة مشكلات الحياة مثل المشروع الذي أطلقه الرئيس الأمريكي بارك أوباما ٢٠١٠م حول التعليم الهادف لتطوير القدرة على الابتكار، ومشروع (٢٠٦١)(SFAA) الذي أكد في مرحلته الأولى على تشجيع مهارات التفكير العليا في مناهج العلوم في مراحل التعليم المختلفة. (Rutherford et al, 1989,3-4)، كما تناول هذا المشروع في مرحلته الثانية عدد من الموضوعات الشائعة في مناهج العلوم من أبرزها مهارات التفكير عالي الرتبة. (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٩-١٠)

ويعد فهم طبيعة العلم من أبرز أهداف التربية العلمية، وقد بدأ الاهتمام بهذا الأمر بداية من القرن العشرين، ثم تطور فهم طبيعة العلم من اكتساب الروح العلمية والقدرة على التفكير وحل المشكلات إلى فهم لطبيعة الاستقصاء العلمي وعمليات العلم، وفي الثمانينات تأثر مفهم طبيعة العلم بعوامل سيكولوجية ودور الإبداع البشري في تطوير التفسيرات العلمية والعوامل الاجتماعية. (Abd-Elkhalic,2000b) (Lerderman, 1992) (الزعبي، ٢٠٠٩، ٢٢١).

وهناك شبه إجماع بين الباحثين على أن فهم طبيعة العلم يشكل جزء مهماً من التنوير العلمي أو الثقافة العلمية التي تمكن المتعلم من صنع القرارات والمشاركة في السياسة العلمية. (AAAS,1989), (NRC, 1996), (Millar,1998)

ولقد وضع مشروع العلم لجميع الأمريكيين (٢٠٦١) ثلاثة مكونات لفهم طبيعة العلمي هي:

- العلم قابل للفهم مع أنه لا يستطيع إيجاد إجابة لكل سؤال.
- طبيعة الاستقصاء العلمي.
- فهم المجالات الاجتماعية والسياسية للعلم. (الزعبي، ٢٠٠٩، ٢٢١).

ولقد تأثر مفهوم طبيعة العلم Nature of Science بوجهات النظر المختلفة، ففي فترة الستينات من القرن الماضي كان ينظر لطبيعة العلم على أنها تمثل المنهج العلمي، وفي السبعينات تم تقديم توصيفاً للمعرفة العلمية، وفي فترة

الثمانينات تأثرت تعاريف طبيعة العلم ببعض العوامل مثل الابتكار الإنساني والعوامل الاجتماعية كالذكاء. (عبد الرحمن ، ٢٠٠٥، ٢٥١- ٢٥٢)، (ثناء عودة والسعدني، ٢٠٠٧، ١٥-١٦).

وقد أكد مشروع (٢٠٦١) ومعايير تدريس العلوم على أهمية فهم الطلاب لطبيعة العلم، حيث تناول مشروع (العلم لكل الأمريكين) ثلاثة عناصر أساسية يمكن أن تحقق الفهم المعقول لدى المتعلمين لفهم طبيعة العلم، الأول هو رؤية العالم على أنه قابل للفهم، الثاني يرتبط بالاستقصاء العلمي، والثالث يؤكد على المضامين الثقافية والاجتماعية للمعرفة العلمية، كذلك كان من أهداف مشروع جامعة جورجيا لتعليم العلوم والرياضيات تنمية فهم طبيعة العلم. (أحمد، ٢٠٠٩، ١٣٤). كما تضمن المنهج الوطني لبريطانيا وويلز فصلاً عن طبيعة العلم جاء فيه: أن الطلاب ينبغي أن يطورو معرفتهم وفهمهم بالطرق التي تتغير من خلالها الأفكار العلمية مع الزمن. (الوهر، ٢٠٠١، ١٠٠).

كما اشتقت أهداف مناهج العلوم والتكنولوجيا الكندية من الصفوف الأول وحتى الثامن – من مفهوم طبيعة العلم والتكنولوجيا. (أحمد، ٢٠٠٩، ١٣٥) كما أكدا (نصر، ٢٠٠١، ٤٤٩)، (علي، ٢٠٠١، ١٤٧). أن من أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية مساعدة الطلاب على فهم طبيعة العلم التي تميزه عن فروع المعرفة الأخرى بما يفعل دور التربية العلمية في تحقيق المواطنة لعصر العولمة.

وقد أكد الاتحاد القومي لمعلمي العلوم NSTA على أن تحقيق الفهم الجيد لطبيعة العلم يستلزم فهم الطبيعة التجريبية والنسبية للمعرفة العلمية وتقدير الدور الرئيس للنظرية والاستقصاء في تطوير العلم (ثناء عودة والسعدني، ٢٠٠٧، ١٦).

وإذا تأملنا أدبيات التربية في مجال التربية العلمية التي اتخذت طبيعة العلم محوراً لها نجد أن خصائص مفاهيم طبيعة العلم تقابل الصفات المميزة للمعرفة العلمية. (عبد الرحمن، ٢٠٠٥، ٢٥٢).

وقد وجه الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم (AAAS) اهتمامه لأهداف تدريس العلوم وإعادة صياغتها لتلائم متطلبات القرن الجديد وذلك أثناء التخطيط لمشروع (٢٠٦١) ويتم ذلك من خلال الربط بين القضايا العلمية والاجتماعية، ومساعدة الطلاب على فهم طبيعة العلم وتعويدهم على ممارسة مهارات التفكير والاستقصاء وعمليات العلم من خلال الفهم الواضح لأهداف العلم وطرائقه. (عبد المجيد، ٢٠٠٤، ١٠٣) (AAAS,2000).

وقد اتفقت آراء معظم التربويين على ضرورة الاعتماد في تدريس العلوم على الطرق والعمليات التي يتم بواسطتها التوصل إلى المعرفة العلمية، والتأكيد على أن الفهم الصحيح لطبيعة العلم وممارسة مهاراته من المخرجات المهمة للتربية العلمية. (منى شهاب، وأمنية الجندي، ١٩٩٨، ٣١٠).

وفي ضوء تحولات القرن الحادي والعشرين كان من بين هذه التحولات أن يفهم الطالب طبيعة العلم وبنيته، وترتب على ذلك أن أصبح فهم الطلاب لطبيعة العلم وعملياته من أهم أهداف تدريس العلوم. (Douglas,1998,25) وفي هذا الإطار تسهم طبيعة العلم وعملياته في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات ولذلك ظهر شعار العلوم للجميع (٢٠٦١) حيث أكد على أن تدريس العلوم ينبغي أن يهدف إلى تنمية مهارات التفكير التي تساعد الطلاب على فهم طبيعة العلم باعتبار أنه مادة وطريقة للتفكير. (National academy of Science 1996,12)، وإذا نظرنا إلى أدبيات التربية العلمية التي اتخذت طبيعة العلم محوراً لها نجد أنه لا يوجد إجماع حول تعريف محدد لطبيعة العلم وهذا ليس

غربياً نظراً لتعدد أوجه العلم وتعقد طبيعته ومع ذلك فيظل هناك قدراً من الاتفاق بين المختصين والباحثين حول بعض جوانب العلم مثل النظر إلى المعرفة العلمية على أنها نسبية وإمبريقية وأنها تنتج من استدلال وابتكار العلماء. (ثناء عودة والسعدني، ٢٠٠٧، ٧).

ويشير (زيتون ،٢٠٠٢، ٦٥) إلى أن فهم طبيعة العلم من أهم صفات الطالب المتنور علمياً حيث يساعد الطالب على فهم بيئته والإسهام في حل مشكلاتها، كما يؤثر فهم المعلمين لطبيعة العلم في نوعية الأسئلة التي يوجهونها للطلاب ويساعد طلابه على فهم معالم الصورة التي يرسمها عن الطبيعة والحياة.

ومن خلال الدراسة المتعمقة لمشروع (٢٠٦١) تبين أنه ركز على طبيعة العلم حيث يتضمن ذلك: الرؤية العلمية للعالم، والمسعى العلمي، والاستقصاء العلمي، كما وضع كتاب العلامات الدالة على الثقافة العلمية معايير إذا تحققت فإنها تؤدي إلى تكوين فهم لطبيعة العلم. (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٢٠، ١٨٨).

ويرى شيري دونوفان أن مناهج العلوم في المرحلة الثانوية والجامعية يجب أن تتضمن المجالات المختلفة لطبيعة العلم، لأن طلاب هذه الفئة هي المستهدفة عند تطوير مخرجات ومعايير مرتبطة بطبيعة العلم. (Cheryl, Donovan White , 2006)

ولتفعيل تدريس طبيعة العلم هناك بعض الطرق التي تعمل على زيادة فهم الطلاب لطبيعة العلم منها:

- المدخل الضمني: يقوم على رسائل ضمنية عن طبيعة العلم متضمنة في الأنشطة الاستقصائية.
- المدخل الصريح: حيث تقدم موضوعات للطلاب، ثم يتاح لهم أثناء تنفيذ الأنشطة المناقشة في تلك الموضوعات. (Cherly Donvan- White, 2006) (عبد اللطيف، ٢٠١٣، ١٢٢).

ودراسة طبيعة العلم تساعد المتعلم على فهم بيئته والإسهام في حل مشكلاتها والتعامل مع الأجهزة المتداولة في الحياة اليومية بأسلوب يتناسب مع عصر العلم والتكنولوجيا. (زيتون، ٢٠٠٢، ٦٥).

كما يهدف تدريس طبيعة العلم في المقام الأول إلى تخريج طلاب مواطنين مستنيرين علمياً، فالشخص المستنير (المثقف) علمياً يطور فهمه للمفاهيم والمبادئ والنظريات وعمليات العلم ويكون واعياً بالعلاقات المعقدة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. (Cherly Donvan with 2006).

ويجمع كثير من الباحثين أن فهم طبيعة العلم يشكل أساس التنور العلمي، وبذلك يستطيع الإنسان صنع القرارات ويتطلب هذا الأمر فهم الاستقصاء وفهم طبيعة المسعى العلمي. (Meyer and Woodrfull, 1997, 173-192) (Abdel- Khalic, 2000a, 665-701) ولنقل تدريس طبيعة العلم من السياسيات المعلنة إلى الممارسات الفعلية يجب على المعلمين فهم طبيعة العلم، واستخدام مداخل أكثر فعالية لتدريسها، وزيادة اهتمام مناهج العلوم بتقديم موضوعات وأنشطة واقعية مرتبطة بطبيعة العلم. (عبد اللطيف، ٢٠١٣، ١٠٨-١٠٩) (Bartholomew, H., Osborne, J. and Ratcliffe,2004) ونظراً لأهمية فهم طبيعة العلم فقد أجريت العديد من الدراسات حوله الهدف منها فهم طبيعة العلم، ومن هذه الدراسات التالي: (عبدالرحمن، ٢٠٠٥)، (عبد المجيد، ٢٠٠٤)، (ثناء عودة والسعدني، ٢٠٠٧)، (أحمد، ٢٠٠٩)، (الزعبي، ٢٠٠٩)، (عبداللطيف، ٢٠١٣).

وهناك حركات إصلاح علوم عدة ظهرت إلى حيز الوجود عالمياً، وأصبحت ذات اهتمام واسع النطاق لدى دول

العالم، إلا أن أهم وثائق الإصلاح في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها وأكثرها تأثيراً كما أشار (زيتون، ٢٠١٣، ١٢١) يتمثل في مشروع (٢٠٦١) (Project 2016) بوثائقه ومنشوراته: العلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية، والمعايير الوطنية في التربية العلمية، وعلى الرغم من الاجتهادات المتناثرة هنا وهناك بين الحركات الإصلاحية، إلا أنها تكمل بعضها بعضاً وتركز على الجودة والنوعية في تعليم العلوم الفعال المتناغم مع الرؤية المستقبلية البعيدة المدى لمناهج العلوم وتدريسها والموصوفة في الوثائق الإصلاحية جميعها.

ويتناول مشروع (٢٠٦١) عدداً كبيراً من الموضوعات الشائعة في مناهج العلوم مثل: تركيب المادة، والوظائف الأساسية للخلية، والوقاية من الأمراض، وتكنولوجيا الاتصالات وطبيعة العلم، وطبيعة الرياضيات، وطبيعة التكنولوجيا،(سناء أبو عاذرة، ٢٠١٢، ٥١)، ولكن تعالج هذه الموضوعات بكيفية مختلفة من ناحيتين: (زيتون، ٢٠٠٢، ٤٣)، (عبير انصيو، ٢٠٠٩، ٤١).

الأولى: تنعيم للحدود الفاصلة بين المواد الدراسية التقليدية وزيادة الترابط بينها من خلال أفكار رئيسية كبرى مثل النظم والنماذج والدورات.

الثانية: أن تكون كمية التفاصل المتوقع من الطالب تذكرها أقل مما كان بالمنهج التقليدي في العلوم والرياضيات.

وقد أشارت (آمال عياش، ٢٠٠٨، ١٤-١٨) إلى تضمين بعض الوثائق المهمة لعل من أبرزها: وثيقة العلوم للجميع، ووثيقة أطلس التنوير العلمي Atlass of science literacy ووثيقة الطبعة الزرقاء Blue Print حيث تناولت هذه الوثائق في مجملها طبيعة العلم التي تتضمن الاستقصاء، والبحث العلمي، والنظريات العلمية، والرؤية العلمية للعالم، والمجتمع العلمي، والعلم والمجتمع.

ويتكون المحور الأساسي لمشروع (٢٠٦١) من توصيات بالمفاهيم والعادات الذهنية الضرورية لجميع المواطنين في مجتمع ذي تنور علمي، ويمثل التداخل بين كل من العلوم والرياضيات والتكنولوجيا المقصد المركزي للتربية العلمية التي تحقق التنور العلمي لكل الأمريكيين (زيتون، ٢٠٠٢، ٤١) (سناء أبو عاذرة، ٢٠١٢، ٥٠).

وفي هذا السياق يعتبر مشروع (٢٠٦١) جوهر وقلب حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها في الولايات المتحدة الأمريكية، وكحركة إصلاحية عالمية معاصرة، حيث أن هذا المشروع كما يذكر (زيتون، ٢٠١٣، ١٢٢) يمثل رؤية مستقبلية بعيدة المدى للإصلاح التربوي العلمي في التربية العلمية وتدريس العلوم، وهو يتضمن مبدئياً رؤية ما يجب على الطلبة جميعهم أن يعرفوه، وأن يكونوا قادرين على أدائه في العلوم والرياضيات، والتكنولوجيا في نهاية الصفوف (2-K), (3-5), (6-8), (10-12)، كما تؤكد (AAAS, 1993) أن هذا المشروع يعزز مبدأ أو فلسفة العلوم للجميع، ويعمل على تنمية الثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية وتحقيقها، وذلك باعتبار العلوم والرياضيات والتكنولوجيا عالمياً هي عوامل التغيير، فهي التي تسببه وتشكله، وتستجيب له، وبالتالي تحقق في النهاية الأمن التربوي في التعلم والتعليم، والأمن الاجتماعي والثقافة والاقتصادي والوطني.

مشكلة الدراسة:

تتمثل المشكلة في ضعف مهارات التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، كما أكدته نتائج بعض الدراسات السابقة مثل: (عبده، ٢٠٠٨) (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (أميمية عفيفي،

٢٠١٠)، (آيات صالح، ٢٠١٣)، وفي ضوء ما سبق يمكن أن تحدد المشكلة وأهميتها بعدة مبررات من أهمها:

١- أكد العديد من المختصين في التربية العلمية على ضرورة تبني برامج إثرائية حديثة في ضوء بعض المشاريع الحديثة مثل مشروع (٢٠٦١) والمشروع الذي أطلقه الرئيس الأمريكي باراك أوباما عام (٢٠١٠) حول التعليم الهادف لتطوير القدرة على الابتكار تعمل على تنمية أنواع مختلفة من مهارات التفكير (بما فيها مهارات التفكير عالي الرتبة) لمواجهة مشكلات الحياة.

٢- أكدت المعايير القومية الأكاديمية المرجعية للعلوم الأساسية وفهم طبيعة العلم التي أعدتها الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد في مصر على أهمية ممارسة الطلاب لمهارات التفكير المختلفة بما فيها مهارات التفكير عالي الرتبة. (NAQAA,2009,12) .

٣- ملاحظة الباحث أثناء إشرافه على الطلاب معلمي العلوم أثناء التربية العملية إلى افتقار العديد منهم لمهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم في تدريسهم لمادة العلوم في جميع مراحل التعليم، ومن ثم يجب الاهتمام بها والتدريب عليها.

٤- إغفال مناهج العلوم طبيعة العلم ومهارات التفكير عالي الرتبة حيث لم تجعلها هدفاً أساسياً للتربية العلمية، حيث ترتب على ذلك ضعف في مستوى التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم .(آمال عياش، ٢٠٠٨، ٦).

٥- نتائج العديد من الدراسات السابقة التي تدعو إلى مزيد من الاهتمام بمشروع (٢٠٦١) في العلوم، وانخفاض مستوى التفكير عالي الرتبة، ومستوى فهم طبيعة العلم، ومن تلك الدراسات دراسة كل من: (قطيط، ٢٠٠٨)، (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (عبده، ٢٠٠٨)، (العمري وروزاناسايس، ٢٠١٢)، (علي، ٢٠١٢)، (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣)، (عبد المجيد، ٢٠٠٤)، (شحادة، ٢٠٠٨)، (عبير إنصيو، ٢٠٠٩)، (الزعبي، ٢٠٠٩)، (أمبو سعيدي والسناني، ٢٠١١)، (عبد اللطيف، ٢٠١٣)، (دلول، ٢٠١٣)، (آيات صالح، ٢٠١٣)، (أميمة عفيفي، ٢٠١٠)، (هنادي عبد الله وهدى محمد، ٢٠١٠)، (Atar, H.Y. and Gallarda, 2011) ,(Celik, S. and Bay R,S. 2012) وتعزو تلك الدراسات هذا التدني إلى أن معظم الممارسات داخل المؤسسات التعليمية لا تنمي القدرة على مهارات التفكير وخاصة الجماعي.

٦- إن طرق التدريس المستخدمة تركز على الجانب المعرفي دون أن توظف المعنى أو الفهم لما يتعلمه الطالب في حياته، واستخدام الطرق التقليدية، وطرق التقويم المستخدمة لا تركز على القدرات العقلية وتنمية مهارات التفكير. (همام، ٢٠٠٨، ٣٧)، (صادق، ٢٠١١، ١٨٨) .

انطلاقاً مما سبق، واستجابة لهذا الواقع في تدريس العلوم، جاءت فكرة الدراسة الحالية بهدف التعرف على أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، وبذلك يمكن التعبير عن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

- ما أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى؟ ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١-ما صورة البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة

العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى ؟

٢- ما أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى ؟

٣- ما أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى ؟

٤- هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية ؟

أهداف الدراسة:

١- إعداد البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA).

٢- الكشف عن أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى.

٣- الكشف عن أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى.

٤- الكشف عن وجود علاقة ارتباطية – إن وجدت – بين مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم.

أهمية الدراسة: تتمثل أهمية الدراسة في النقاط التالية:

١- تلبية احتياجات مشروع تطوير المناهج الدراسية خاصة مناهج العلوم والذي تنفذه وزارة التعليم العالي حالياً في السعودية والتي تنادي بتوظيف بعض المشاريع العالمية في التربية العلمية مثل مشروع (٢٠٦١) وذلك وصولاً للهدف المنشود وهو الحصول على الاعتماد الأكاديمي لكليات التربية في الجامعات السعودية.

٢- قد تسهم الدراسة الحالية في علاج بعض مشكلات التربية العلمية مثل: انخفاض مستوى فهم طبيعة العلم، ومهارات التفكير عالي الرتبة وذلك في ضوء عدم الاهتمام بها من قبل بعض أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية في مجال التربية العلمية.

٣- قد تقدم هذه الدراسة لأعضاء هيئة التدريس في مجال التربية العلمية فرصة للتعرف على هذا المشروع وتوظيف ما جاء في بعض مراحله في تدريس العلوم لدى طلبة جامعة أم القرى والجامعات السعودية الأخرى.

٤- توجيه نظر المسؤولين والقائمين على تخطيط مناهج العلوم بالتعليم الجامعي إلى ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير العليا وفهم طبيعة العلوم من خلال مساقات العلوم المختلفة ضمن برامج الإعداد بكليات التربية في الجامعات السعودية.

٥- قد تفيد مقومي مناهج العلوم في بناء اختبارات في مقررات التربية العلمية في الجامعات السعودية تقيس مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم.

٦- قد تفتح هذه الدراسة مجالاً واسعاً للباحثين لإجراء دراسات مشابهة في ضوء هذا المشروع في مراحل تعليمية مختلفة ومع متغيرات أخرى.

حدود الدراسة: اقتصرت الدراسة الحالية على:

١- عينة من طلاب العلوم المتفوقين مساق (٢) من كلية التربية بجامعة أم القرى للعام الدراسي ١٤٣٤/١٤٣٥هـ.

٢- وحدة (التربية الصحية) المقترحة في ضوء مشروع (٢٠٦١) (SFAA).

٣- مقياس بعض مهارات التفكير عالي الرتبة التالية: (الملاحظة، التنبؤ، التحليل، التقويم، المشكلات مفتوحة النهاية، التنظيم) من خلال الاختبار المعد لذلك.

٤- قياس فهم طبيعة العلم من خلال الاختبار المعد لذلك.

مصطلحات الدراسة:

١- البرنامج الإثرائي (Enrichment Program)

عرفته (عفت الطنطاوي، ٢٠٠٠، ٤١٧- ٤١٨) بأنه " تضمين برنامج العلوم المعتاد الذي يدرسه الطلاب خبرات تعليمية متعمقة ومتسعة تناسب قدرات وحاجات الطلاب المتفوقين وتسهم في تهيئة المواقف التعليمية المثيرة لعقولهم وقدراتهم وحثهم على البحث والتقصي والاكتشاف وإتاحة الفرص الملائمة لهم للقيام ببعض الممارسات التي تشبع رغباتهم واحتياجاتهم العقلية وتثير تفكيرهم، وذلك بهدف تلبية الاحتياجات التعليمية للمتفوقين وتنمية مهارات التفكير بمستوياته العليا لديهم ".

كما عرفه (رباني، ٢٠١٣، ١٠) بأنه " مجموعة خبرات تعليمية وتعلمية إضافية تتسم بالعمق والتنوع وتتمثل في تعديلات أو إضافات علمية أو مشاريع ومناهج وبرامج خاصة تلبي احتياجات الطلاب وتناسب قدراتهم وترتبط بالمحتوى العلمي أو بالقدرات العقلية والمهارية الأخرى ".

ويعرف الباحث البرنامج الإثرائي إجرائياً بأنه:

مجموعة من الخبرات النظرية والتطبيقية المترابطة والإضافية التي تتسم بالعمق والتنوع والمتعلقة بمجالات مشروع (٢٠٦١) (SFAA) المتضمنة في أنشطة تهدف إلى تلبية الاحتياجات التعليمية وتنمية مهارات التفكير العليا وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى، حيث قدمت هذه الخبرات منظمة متسلسلة على شكل وحدات تدريبية تضمنت الأهداف والمحتوى وطرائق التدريس والاستراتيجيات والأنشطة العلمية الإثرائية والتقويم بهدف تنمية مهارات التفكير العليا وفهم طبيعة العلم لديهم.

٢- مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية (٢٠٦١) (العلوم لكل الأمريكيين) (SFAA) :

هو المشروع المسمى العلوم لكل الأمريكيين (Science for all Americans) (SFAA) صاغه جيمس رذرفور في أواخر الثمانينات وتبنته الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم، ويعد المشروع رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في التربية العلمية، ويسعى هذا المشروع لتحقيق التنور العلمي لدى المجتمع. (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٩).

وتكون هذا المشروع من ثلاث مراحل أساسية هي:

المرحلة الأولى: تضمنت تحديد المعرفة العلمية والمهارات والاتجاهات التي ينبغي اكسابها للطلاب وإيجاد الروابط بين العلم والرياضيات، والعلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS)، والتأكيد على مهارات التفكير العلمي، ومهارات التفكير العليا، وفهم طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وعرفت هذه المرحلة بـ (Science for all Americans)، وانتهت هذه المرحلة

عـام (١٩٨٩) بنشـر التقريـر المعنـون " العلـوم لكـل الأمـريكيين" وقـد حـدد فيـه صـفات الشـخص المثقـف علميـاً. (Rutherford et al, 1989,3-4)

المرحلة الثانية: وتم فيها ترجمة توصيات المرحلة الأولى إلى خطط عمل ووضع نماذج للمناهج، وصدرت في هذه المرحلة الوثيقة المنشورة عام ١٩٩٣ الصادرة عن الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) وعرفت باسم " المعالم الدالة على التنوير العلمي" Benchmark for Science literacy والتي تميزت بوضع معايير لكل مرحلة تعليمية بدءاً من رياض الأطفال وانتهاء بالصف الثاني عشر وأسهمت هذه المرحلة بنشر التقرير المعنون عام ١٩٩٣ " المقاصد النوعية للثقافة العلمية ". (Rutherford,1993,3)

المرحلة الثالثة: وهي مستمرة إلى القرن الحادي والعشرين، ونفذ فيها مخرجات المرحلتين الأولى والثانية، وانبثق عن هذه المرحلة صدور وثيقة عام ٢٠٠٧ بعنوان "أطلس التنوير العلمي" Atlas of science literacy وتناول مشروع (٢٠٦١) عدداً من الموضوعات الشائعة في مناهج العلوم من أبرزها طبيعة العلم، ومهارات التفكير العليا (التفكير عالي الرتبة) (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٩-١٠).

٣- التفكير عالي الرتبة: (Hot) Higher order Thinking: يمكن تعريف التفكير عالي الرتبة على النحو التالي:

- عرفه (ليبمان، ١٩٩٨، ٣٤) بأنه " التفكير الجيد الذي يجمع فيه مكونين هما: التفكير الناقد، والتفكير الإبداعي، أي أنه مكافئ لإندماج كلا النمطين من التفكير".
- عرفه نيومان (Newman, 1991, 324-340) بأنه " القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية بهدف الإجابة عن سؤال أو حل مشكلة ما، ويتضمن مهارات التفكير الناقد والإبداعي، والاستدلالي والتأملي والتباعدي".
- وعرفه (العتوم، ٢٠٠٧، ٢٠٢) بأنه " نمط تفكيري مستقل يمتلك الخصائص التي تميزه عن أنماط التفكير العادي والناقد والإبداعي والتأملي وغيرها ".
- أما عن مهارات التفكير عالي الرتبة فهي: " طرق ذهنية فعالة في تناول المحتوى، والتفكير بشكل أكثر فعالية يتطلب أن يتعلم الطالب طرقاً أكثر فعالية في التعامل مع المعلومات من خلال التحدي الذهني وإعمال العقل والتحرر من القيود الذهنية". (Newman, 1990, 2)

وعرفها (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٧) بأنها: " مجموعة من المهارات التي تتضمن ملاحظة، وتصنيف، وتنظيم المعلومات، والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتحليل البيانات والقدرة على صياغة التنبؤات، وتتضمن المهارات الأربعة الأخيرة من تصنيف بلوم ".

وقد اقتصرت هذه الدراسة على مهارات التفكير عالي الرتبة التالية: (الملاحظة، التنبؤ، التحليل، التقويم، حل المشكلات مفتوحة النهاية، التنظيم) ويمكن تعريف هذه المهارات وفقاً لما أورده (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٧).

- الملاحظة: القدرة على التدقيق في الأشياء أو التعمق في الأحداث باستخدام الحواس الخمس.
- صياغة التنبؤات: القدرة على قراءة البيانات والمعطيات، والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك أي تجاوز حدود المعلومات المعطاة.

- التحليل: القدرة على تجزئة المعلومات المركبة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة مع تحديد مسمياتها وإضافتها وإقامة علاقات مناسبة بين الأشياء.
- التقويم: القدرة على إصدار حكم على شيء حسب معيار معين.
- التنظيم: القدرة على وضع المفاهيم أو الأشياء أو الأحداث التي ترتبط فيما بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع لمعيار معين.
- حل المشكلات مفتوحة النهاية: القدرة على إيجاد العديد من الحلول والأفكار للمشكلات ذات النهاية المفتوحة (تتطلب حلولاً متعددة).

وتعرف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها طرق ذهنية فعالة في تناول المادة الدراسية والتي تتطلب القيام بعمليات عقلية مثل: الملاحظة، والتنبؤ، والتحليل، والتقويم، والتنظيم، وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة المعد لذلك.

٤- فهم طبيعة العلم في ضوء مشروع (٢٠٦١): Nature of Science in SFAA :

حدد مشروع (٢٠٦١) أن فهم طبيعة العلم يتضمن الجوانب التالية:

الرؤية العلمية للعالم، والاستقصاء العلمي، والمسعى العلمي. (Rutherford,1993,3)

ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المتفوق في اختبار فهم طبيعة العلم المعد لذلك.

ويتضمن التعريف الجوانب الثلاثة التالية:

- الرؤية العلمية للعالم: يقصد بذلك " أن العلماء يتقاسمون معتقدات أساسية ومحددة واتجاهات حول ما يعلمونه وكيف يرون عملهم وهذه المعتقدات والاتجاهات تتصل بطبيعة العلم وما يمكن تعلمه حول هذا العالم ".
- الاستقصاء العلمي: " هو نشاط منظم يهدف إلى اكتشاف العلاقات بين الأشياء والأحداث ويتضمن توظيف عمليات منظمة ويعتمد على المنطق في التفسير والتنبؤ والملاحظة المضبوطة والتساؤل والتجريب والمقارنة والتصميم" .
- المسعى العلمي: هو " تمكن الطالب من المنهج التجريبي الذي يساعده في حل مشكلاته ليومية بالاستناد إلى الأدلة العلمية والتحليل العلمي وتزويده بالمهارات التحليلية النقدية وزيادة وعيه بالعلم كنشاط إنساني واجتماعي، وتمكنه من اختيار مهنته في المستقبل وتعريفه بعالم المهن في مجال العلوم واتخاذ القرارات الصائبة ".

٥- الطلاب المتفوقين: Gifted:

- عرفه كلارك (Clark, B., 1992, 142) " بأنه الطالب الذي يحصل على درجة عالية من الذكاء المرتفع ويمتلك وظائف وأنشطة عقلية متقدمة وسريعة يعبر عنها في صورة قدرات مرتفعة في عدة مجالات منها المجالات المعرفية والإبداعية ".
- كما عرف (Gohan Gejman, 1993, 143) بأنه " الطالب الذي يحصل على ١٢٠ – ١٤٠ في اختبارات الذكاء ".

وعرف (مركز تطوير وتدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، ٢٠٠٠، ٢١) الطلاب المتفوقين بأنهم " من

يصلون في تحصيلهم الدراسي إلى مستوى يضعهم ضمن أفضل (١٥%- ٢٠%) من المجموعة التي ينتمون إليها، وهم أصحاب المواهب في الرياضيات والعلوم والمجالات الميكانيكية والقيادة ... إلخ ".

ويمكن تعريف الطالب المتفوق إجرائياً بأنه: هو الطالب الذي لديه قدرة عالية على التحصيل العام في اختبارات الفصل الدراسي بمجموع قدره ٩٠% فأكثر، وفي مواد العلوم (فيزياء –كيمياء – جيولوجيا- أحياء) ٩٠% فأكثر، إضافة إلى أن معدله التراكمي العام ٩٠% فأكثر.

الإطار النظري:

أولاً: مشروع (٢٠٦١) العلم لجميع الأمريكيين (SFAA) (Science for all Americans):

في عقد الستينات ظهرت انتقادات لمناهج العلوم من أبرزها:

- الأهداف والمحتوى اقتصرت على الجانب العملي الأكاديمي وعدم الاهتمام بالجانب الاجتماعي للعلم.
- ركزت على الجوانب النظرية دون الاهتمام بالجوانب التطبيقية.
- معظم برامج العلوم التي قدمت للطلاب كانت تقدم للأقلية المتفوقة الذين يعدون للتخصص في المستقبل، أما الأغلبية فلم تكن هذه البرامج مناسبة لهم.
- توصية مؤتمر اكسترا (Exter,1980) بضرورة إدخال الآثار الاجتماعية والأخلاقية للعلم والتكنولوجيا كجزء من مناهج العلوم.
- أوصت الورقة المقدمة من الجمعية القومية لمعلمي العلوم الأمريكية بضرورة أن يكون الهدف الرئيس من تدريس العلوم بالمدارس هو إعداد المواطن المتنور علمياً. (فتح الله، ٢٠٠٠، ٣٢١).

وبحلول عقد الثمانينات من القرن الماضي وضعت الولايات المتحدة الأمريكية للتربية العلمية هدفاً رئيساً ينبغي تحقيقه وهو التنور العلمي Scientific Literacy لجميع الطلاب، ولتحقيق هذا الهدف وتحويله إلى حقيقة في القرن الحادي والعشرين قام الاتحاد الأمريكي لتقدم العلوم عام ١٩٨٩م بمشروع (٢٠٦١) العلوم لكل الأمريكيين (Project 2061 Science for All Americans) (عبد المهدي وفضل، ٢٠١٢، ١٨٨- ١٨٩) (سناء أبو عاذرة، ٢٠١٢، ٤٩).

إن مشروع (٢٠٦١) التابع للرابطة الأمريكية للتقدم العلمي (American Association for the advanced of science) AAAS, 1989 صاغه جيمس رذرفورد (Ruther Ford) عام ١٩٨٥م، وهو العام الذي شوهد فيه المذنب هالي Halley ضمن المجال الأرضي، واستعان المشروع بالتقارير التي صدرت عن خمس هيئات علمية كل على حدة، إضافة إلى استثارة جمع غفير من المستشارين والعلماء والمهندسين والمختصين في الرياضيات والتاريخ والعلوم في سبيل إعداد توصياته، واستغرقت هذه العملية أكثر من ثلاث سنوات أسفرت عن نشر تقرير (AAAS) " العلم لكل الأمريكيين " عام ١٩٨٩م. (زيتون، ٢٠٠٧، ١٢٨) (Ruther ford and Ahlgren,1990,75-90).

ويتضمن محتوى مشروع العلم لجميع الأمريكيين في طبعة عام ١٩٩٣ " من معالم الثقافة العلمية " توصيات مقدمة من قبل مجموعة بارزة من العلماء والمربين عن ماهية العادات الفكرية والمفاهيم الأساسية لجميع المواطنين الأمريكيين في مجتمع مستنير علمياً. (تروبروج وآخرون، ٢٠٠٤، ١٥٠)، (سناء أبو عاذرة، ٢٠١٢، ٤٩).

يقدم هذا المشروع رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في العلوم، حيث تمثل الثقافة العلمية الأساسي في بناء

مقاصد التربية العلمية من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، ويمثل التداخل بين كل من العلوم والرياضيات والتكنولوجيا المقصد المحوري للتربية العلمية التي تحقق التنور العلمي لكل الأمريكيين. (القبيلات، ٢٠٠٥، ٢٠) (العثمان، ٢٠٠٨، ٥٧)، (الشايع وشينان، ٢٠٠٦، ١٦٤).

وتتحدد أهداف هذا المشروع كما ذكرت (نجوى شاهين، ٢٠٠٧، ٧٨) في التالي:

- نشر التعليم لجميع المواطنين الأمريكيين.
- استشراف المستقبل في ظل التغيرات العلمية والتكنولوجيا.
- اقتراح مناهج تعلمية مختلفة من أهداف ومحتوى ووسائل وأساليب تقويم وإستراتيجيات تدريس.
- الاهتمام بالجوانب العقلية من معتقدات وقيم علمية واتجاهات ضرورية لتحقيق التنور العلمي.

ويقوم هذا المشروع على عدة مبادئ أوردها كل من: (خطابية، ٢٠٠٨، ٨٦)، هي: (آمال عياش، ٢٠٠٨، ١٢٨)، (زيتون، ٢٠١٠، ٢٤٠) هي:

- ينبغي على الطلاب أن يتعلموا مفاهيم العلوم وليس قوائم بموضوعاتها.
- ينبغي تحقيق نواتج التعلم بواسطة ممارسات تدريسية ملائمة.
- ينبغي أن يكون منهاج العلوم انتقائياً وثيق الصلة بالعلوم.
- يجب أن تتكامل العلوم مع موضوعات أخرى مثل الرياضيات والإنسانيات.
- يجب أن تحتوي مناهج العلوم على مواضيع تعالج المسائل الاجتماعية والتقنية ما أمكن.
- يجب أن يكون هناك معايير تربوية مبنية ومحددة لتدريس العلوم في المدارس.
- التركيز على المفاهيم.
- التقليل من الحشو المعلوماتي.
- ضرورة معالجة مواضيع اجتماعية وثقافية في كتب العلوم.
- التأكيد على أن العلم قائم على الأدلة العلمية والتجريب.

وقد تضمن محتوى مشروع (٢٠٦١) كما أورد (زيتون، ٢٠٠٢، ٤٤-٤٥) التالي:

- طبيعة العلم.
- الأبعاد التاريخية.
- طبيعة الرياضيات.
- العالم الرياضي.
- طبيعة التكنولوجيا.
- موضوعات عمومية.
- البنيات الفيزيائية.
- عادات العقل.
- الكائن الإنسان.
- التعليم والتعلم الفعالان.
- إصلاح التربية.

كما أكد (زيتون، ٢٠١٣، ١٢٢) أن محتوى مشروع (٢٠٦١) – العلم للجميع- تضمن خمسة عشر فصلاً

من بينها ما يتعلق بموضوع البحث الحالي وهو طبيعة العلم ومدى تفاعله وتكامله وتلاحمه بطبيعة المسعى العلمي، والرياضيات والتكنولوجيا.

ويتضمن فهم طبيعة العلم فهماً محدداً تحت مكونات ومجالات ثلاثة هي: الرؤية العلمية العالمية للكون، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي.

وقد طرح في هذا المشروع كتب تمثل الثقافة العلمية في مجالات العلوم ويشمل كل منها إطاراً مفاهيمياً مقترحاً لكل مجال إلى جانب خبرات التعلم والمواد والأدوات اللازمة بالإضافة إلى نماذج التقويم، ومن أبرز هذه المجالات: مجال الفيزياء، وعلوم المعلومات الهندسية، ومجالات العلوم، ومجال علوم الأحياء والصحة، ومجال التكنولوجيا، ومجال العلوم السلوكية والاجتماعية. (سناء أبو عاذرة، ٢٠١٢- ٥٢- ٥٧).

ثانياً: التفكير عالي الرتبة: (Hot) Higher order Thinking :

أ- مفهوم التفكير عالي الرتبة:

تباينت وجهات النظر حول مفهوم التفكير عالي الرتبة استناداً إلى معايير ووجهات نظر متعددة يمكن ذكرها على النحو التالي:

- تعرفه ريسنيك (Resnick) بأنه:

" مجموعة من الأنشطة الذهنية المفصلة التي تتطلب محاكاة عقلية وتحليلاً لأوضاع معقدة وفقاً لمعايير متعددة، ويتضمن حلولاً متعددة، ويتجنب الحلول البسيطة، ومهمة المفكر هي أن ينشء معنى أي الوصول إلى معنى على الرغم من عدم وضوح المعنى أو الخبرة ". (Resnik, 1987, 32)

أما ليبمان فيعرف التفكير عالي الرتبة بأنه: " التفكير الجيد الذي يجمع فيه مكونين هما: التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، أي أنه مكافئ لاندماج كلا النمطين من التفكير، بمعنى أنه التفكير الغني بالمفاهيم والذي يتضمن تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير، ويسعى إلى الاكتشاف باستمرار " (ليبمان، ١٩٩٨، ٣٤).

وفي هذا يرى لبيمان أنه لا يوجد تفكير ناقد دون القليل من المحاكاة العقلية الإبداعية، ولا يوجد تفكير إبداعي دون القليل من التفكير الناقد، أي أنه لا يوجد تفكير ناقد خالص، وتفكير إبداعي خالص، فهناك تفكير، وما التفكير الأعلى رتبة سوى مزيج من كلا النمطين، بشرط الاندماج بين القدرتين الناقدة والإبداعية (العتوم وآخرون،٢٠١،٢٠٠٧).

ويؤكد على هذا المعنى نورس وإنيس (Norris and Ennis) اللذان أشارا إلى أن مفهوم التفكير الجيد هو ما يشار إليه بالتفكير عالي الرتبة والذي يشمل التفكير الناقد والإبداعي فهو تفكير استدلالي ومنتج وتأملي وغير تقييمي. (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٠١).

في حين يرى نيومان (Newman, 1991, 324-340) بأنه " القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية بهدف الإجابة على سؤال أو حل مشكلة ما من خلال الاستخدام الروتيني للمعلومات التي تم تعلمها مسبقاً ويتضمن مهارات التفكير الناقد والإبداعي والاستدلالي والتأملي والتباعدي".

كما عرفه (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧) " نمط تفكيري مستقل يمتلك الخصائص التي تميزه عن أنماط التفكير العادي والناقد والإبداعي والتأملي وغيرها أما (رمضان، ٢٠١٠، ٧٧) فيعرفه على أنه " التفكير الغني بالمفاهيم، والذي يتضمن

تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير، ويسعى إلى الاستكشاف والتساؤل خلال البحث والدراسة أو التفاعل مع مواقف الحياة المختلفة ".

في حين يعرفه (الريماوي، ٢٠١١، ٣٢٢) بأنه: " التفكير الذي يمكننا من فهم العالم من حولنا وفهم كيفية حدوث الأشياء وأسباب حدوثها وما الذي يجعلها تحدث بطرق مختلفة، وهو أكثر من مجرد تذكر المعلومات، وهو مستمد من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية ".

أما (علي، ٢٠١٢، ١٠) فعرفه بأنه " نمط تفكير مستقل غني بالمفاهيم ويهتم بالمحاكاة العقلية قائم على مجموعة من الأنشطة الذهنية المفصلة التي تتطلب تحليلاً لأوضاع معقدة، ويمتلك القدرة على الاستخدام الواسع للعمليات العقلية التي تميزه عن غيره من أنماط التفكير العادي والناقد والإبداعي والتأملي وغيرها ".

وعليه فإن التفكير عالي الرتبة نمط تفكيري مستقل يمتلك من الخصائص ما يميزه عن غيره من أنماط التفكير الأخرى، ويتطلب جهداً ذهنياً خاصاً واستقلالية في ممارسة المحاكاة العقلية وتوسيع حدود المعرفة.

ب- خصائص التفكير عالي الرتبة:

يمكن ذكر بعض المعالم والخصائص المميزة لهذا النوع من التفكير في ضوء ما ذكرته ريسينك (Resenick, 1987)، (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٠٢- ٢٠٣) (العمري وروزانا سايس، ٢٠١٢، ٧٣) في التالي:

- التفكير عالي الرتبة تقرره علاقات رياضية لوغارتيمية.
- يميل هذا التفكير لأن يكون معقداً.
- يتضمن هذا التفكير تنظيماً ذاتياً لعملية التفكير.
- غالباً ما يعطي هذا النمط من التفكير حلولاً متعددة بدلاً من إعطاء حل فريد.
- مهمة المفكر ينشئ ويكتشف معنى للموقف أو الخبرة المعرفية.
- يتضمن هذا النمط من التفكير في الغالب اللايقينية.
- يميل هذا التفكير إلى الاعتراف بالعلاقات السببية.

ج- الاتجاهات النظرية للتفكير عالي الرتبة:

يعتمد التفكير عالي الرتبة على الافتراضات التالية التي أوردها كل من: (Paul, 1990), (Beyer, 1987) (بشارة، ٢٠٠٣، ٧) وهي:

- أن مهارات التفكير يجب أن تعلم.
- أن جميع الموضوعات هي مناسبة للتفكير، إذا ما قدمت ضمن سياق مناسب.
- جميع الأطفال بعد عمر (١١) سنة لديهم القدرة على التفكير في مستويات تجريدية مع وجود فروقات في مقدار التفكير.
- إن إستراتيجيات التعليم يمكن أن تُعلم .

ومن الاتجاهات النظرية للتفكير عالي الرتبة نوعين من النظريات هما: التطورية والإجرائية، ويمكن تناولها بإيجاز على النحو التالي: (بشارة، ٢٠٠٣، ٧-١٤)، (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٠٤- ٢١٨) (العمري وروزاناسيس، ٢٠١٢-

.(٧٢

– النظريات التطورية:

تفترض هذه النظريات أن هناك تقدماً مستمراً وطبيعياً من التفكير الأدنى رتبة إلى التفكير الأعلى رتبة مع التقدم في العمر أو الخبرة مما يدعو إلى الربط بين مهام المدرسة ومهام العالم الواقعي، وفي ضوء ذلك فإن التفكير عالي الرتبة يتضمن مجموعة من الخصائص منها: التجريد، والمنطق، والتنظيم الذاتي، والرموز، والوعي، ومن الاتجاهات النظرية التطورية التي اهتمت بالتفكير عالي الرتبة: اتجاه بياجيه Piaget's Approach، واتجاه فيجوتسكي Vygotsk's Approach، واتجاه بلوم Bloom Approach، واتجاه أوزبل، Ausubel's Approach.

– النظريات الإجرائية:

تفترض هذه النظريات أن الطلاب يمكنهم أن ينشغلوا بمهارات التفكير عالي الرتبة من خلال التركيز على حل المشكلات بذكاء وبشكل غير اعتيادي ضمن مواقف معينة، ويركز مؤيدي هذا الاتجاه على إمكانية تدريب الطلاب على التفكير الجيد عند حصولهم على معرفة كافية تناسب سياقاً معيناً، ومن الاتجاهات النظرية الإجرائية التي اهتمت بالتفكير عالي الرتبة: اتجاه ستيربنرغ .Sternberg's A واتجاه ريسنيك .Resnick A، واتجاه ليبمان .Lipman's A

وبالنظر إلى مشروع (٢٠٦١) (SFAA) نجد أنه قد أكد في إحدى مراحله الثلاث وتحديداً في المرحلة الأولى التي انتهت عام ١٩٨٩م بنشر التقرير المعنون" العلم لكل الأمريكيين " على تشجيع مهارات التفكير العليا في مناهج العلوم في مراحل التعليم المختلفة. (علي، ٢٠٠٢، ٤٣).

د– تعليم التفكير عالي الرتبة:

تؤكد أدبيات التربية إلى أن هناك مجموعة من الطرق الخاصة بتعلم التفكير عالي الرتبة والتي منها: (Swiderek, 1998, 584) (Hinson, 1990,22), (Newumark,2001, 50-52) (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢١) (بشارة، ٢٠٠٣، ١٥) (Guptill, 2000, 16-21), (Hoff, 2001,44-46)

- التأكيد على تأملات الطالب في القضايا مفتوحة النهاية.
- إدخال فلسفة التقصي إلى المنهج المدرسي.
- اغناء المنهج المدرسي بالتراكيب التجريدية في ضوء محتوى معرفي معين.
- إن المهمات التعلمية التي تتطلب مهارات التفكير العليا يصعب قياس نتائجها عن طريق الصح والخطأ، ومن ثم لابد من القياس بأساليب غير تقليدية.
- تعليم مهارات التفكير الأساسية يحقق التدريب والتعليم الناجح لهذه المهارات.
- التركيز على المقالات الإخبارية في الصحف اليومية لأنها تعكس قضايا العالم اليومية.
- تغيير طريقة التدريس التي يتم استخدامها مع الطلاب عند تقديم موضوع معين، حيث يجب أن يتحول أسلوب التدريس إلى مهارات لتفكير عالي الرتبة في جميع مراحل التعليم العام خاصة سنوات المرحلة الابتدائية العليا.

هـ– البيئة الصفية المثيرة للتفكير عالي الرتبة:

أشارت أدبيات التربية التي اهتمت بتعليم التفكير عالي الرتبة إلى أن هنالك مجموعة من الممارسات العامة التي

يعتقد بأنها تساعد على رعاية وتنمية هذا النمط من التفكير، لكونها تشكل البيئة الصفية المناسبة له وهي: (Newmann,1990, 41-56), (Ivie, 1998, 35-43) (Udall and Lewis Daniles, 1991) (Paull, 1990), Stasz, Mc Arthur, Ramsey, 1990) (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٤- ٢٢٥) (بشارة، ٢٠٠٣، ١٦).

- تخفيض عدد الموضوعات أو العناوين التي ينبغي أن يتعلمها الطلبة.
- المساءلة والمناقشات السقراطية، حيث يتم إدخال الطلبة في مواقف تفكيرية مفتوحة النهاية.

- ربط خبرات الطلبة بالدرس، حيث يتم إثارة تفكير الطالبة بالمحتوى المعرفي الجديد من خلال تنشيط مخزونهم المعرفي السابق.
- تشجيع تعلم الأفكار الرئيسة وإشراك الطلبة في النقاش الصفي.
- التأكد من المفاهيم الأساسية التي يمتلكها الطلبة في البناء المعرفي الخاص بهم.
- توفير منظمات متقدمة مناسبة.
- تقديم المعرفة الجديدة بطريقة منظمة.
- توجيه الطلبة وتعزيزهم في حالة قيامهم باستخدام مهارات التفكير عالي الرتبة لحل مشكلات معينة.
- تقديم موضوع أو محتوى معرفي بطريقة منظمة.
- تقديم المهمات التعليمية المركبة (المعقدة) أكثر من المهمات البسيطة.
- توجيه الأسئلة من نوع النهاية المفتوحة.
- صياغة أسئلة من نوع: لماذا؟ كيف؟ ماذا إذاً؟ لكونها تشجع الطلبة على التفكير دون قيود.
- إعطاء الوقت المناسب للطلبة من أجل التفكير بعد طرح السؤال.
- تقبل استجابات الطلبة، وليس إطلاق الأحكام عليها.

و- مهارات التفكير عالي الرتبة:

حدد فان ريوسن وبوس (Van Rusen and Bos, 1990, 30-32) مهارات التفكير عالي الرتبة في التالي: الملاحظة والوصف والتنظيم والتساؤل الناقد وحل المشكلة، والتي يتوجب على الطلاب إتقانها حتى يصبحوا متعلمين مستقلين في قدراتهم المعرفية.

في حين أشار بوقرو (Pogrow,19970,25-29) إلى أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتمثل في التالي: تنظيم العلومات، والعقل المفتوح، والمناقشات والحوارات السقراطية.

كما حددها (Akihiko Saeki, 2001, 417-425) في المهارات التالية: صياغة التنبؤات، تحليل البيانات، ونمذجتها خلال المعادلات والصيغ المختلفة.

وتعتبر مهارة حل المشكلات مفتوحة النهاية من المهارات المهمة للتفكير عالي الرتبة التي تلعب دوراً مهماً في العملية التعليمية والتي يمكن توظيفها ضمن برنامج تدريبي مستقل، يهدف إلى تنمية هذا النمط من التفكير. (Lipman, 1991, 103-113), (Guptill, 2000, 16-21) (Oliver and Hannafin, 2000, 75-93)

وهناك من يرى أن تعليم مهارات التفكر عالي الرتبة يتطلب إكساب الطلاب المهارات التالية: التحليل، والتركيب، والتقويم، والتطبيق. (Miller, 1990, 26-27) (Hobson, 1997, 56- 59) (Ivie, 1998, 35-43), وهذا ما أكده لورنس (Lawrence) بقوله: " إن المهارات فوق المعرفية كالتحليل والتركيب والتقويم تعمل على تنمية هذا النمط من التفكير ". (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٦).

ويذكر لومبادري وسيفيج (Lombardi and Savage, 194, 27-32) إلى وجود أربع من المهارات المهمة في التفكير عالي الرتبة وهي: تقديم المهارة (تحليل البيانات، صياغة التنبؤات ... إلخ) توضح وشرح المهارة، وتمثيل المهارة، وتطبيق المهارة.

ويعتبر التفكير الناقد والإبداعي من مكونات التفكير عالي الرتبة، باعتبارهما يمثلان مهارات تفكير عالية الرتبة، ويتطلبان مصادر معرفية متعددة في حالة الفاعل مع المهمة الصعبة، بحيث يكون هناك إمكانية عالية نحو النجاح. (Sharpley, 2000), (Lipman,1991, 103-113) (Astleitner, 2002, 53-77)

وعلى الرغم من وجود أكثر من تصور لمهارات التفكير عالي الرتبة، إلا أنه يمكن تلخيص مهارات هذا النمط من التفكير، أخذا في الاعتبار التعريف المناسب لكل مهارة تفكيرية في ضوء الجدول التالي: (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٦-٢٢٧).

جدول (١) مهارات التفكير عالي الرتبة

اسم المهارة	تعريف المهارة
الملاحظة	القدرة على التدقيق في الأشياء أو التعمق في الأحداث باستخدام الحواس الخمس.
الوصف	القدرة على تحديد ميزات أو ملامح الموضوع أو الفكرة بهدف تمكن الآخرين من الحصول على فكرة جيدة للشيء الذي تقوم بوصفه .
التنظيم	القدرة على وضع المفاهيم أو الأشياء أو الأحداث التي ترتبط فيها بينها بصورة أو بأخرى في سياق متتابع لمعيار معين.
التساؤل الناقد	القدرة على إيجاد الأسئلة بهدف إجراء فحص دقيق للموضوع أو القضية، واكتشاف مواطن القوة والضعف بالاستناد إلى معايير مقبولة.
حل المشكلة مفتوحة النهاية	القدرة على إيجاد العديد من الحلو والأفكار للمشكلات ذات النهاية المفتوحة (تتطلب حلولاً متعددة) .

تابع جدول (١) مهارات التفكير عالي الرتبة

اسم المهارة	تعريف المهارة
تحليل البيانات ونمذجتها	القدرة على تجزئة البيانات والمعلومات المعقدة إلى مكوناتها وعناصرها الفرعية. وتمثيلها بصيغ مختلفة كالمعادلات والمخططات المفاهيمية وإقامة علاقات مناسبة بين هذه المكونات باستخدام أدوات الربط.
صياغة التنبؤات	القدرة على قراءة البيانات والمعطيات والذهاب إلى ما هو أبعد من ذلك أي تجاوز حدود المعلومات المعطاة .
التحليل	القدرة على تجزئة المعلومات المركبة والمعقدة إلى أجزاء صغيرة مع تعديد مسمياتها وأصنافها،

	وإقامة علاقات مناسبة بين الأجزاء .
التركيب	القدرة على وضع العناصر أو الأجزاء معاً في صورة جديدة لانتاج شيء مبتكر ومتفرد .
التطبيق	القدرة على استخدام المفاهيم والقوانين والحقائق والمعلومات التي سبق تعلمها في حل مشكلة تعرض في موقف أو جديد غير مألوف .
التقويم	القدرة على إصدار حكم على شيء حسب معيار معين .

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف مهارات التفكير عالي الرتبة بأنها " مجموعة من المهارات التي تتضمن ملاحظة وتصنيف وتنظيم المعلومات والقدرة على التساؤل الناقد وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وتحليل البيانات والقدرة على صياغة التنبؤات، وتتضمن المهارات الأربعة الأخيرة من تصنيف بلوم " (العتوم وآخرون، ٢٠٠٧، ٢٢٧).

ثالثاً: طبيعة العلم في ضوء مشروع (٢٠٦١) (SFAA) Nature Of Science in SFAA

لقد حظي موضوع طبيعة العلم بحثياً باهتمام كبير عالمياً في العقود الماضية حيث يذكر كل من: (Lederman,1992,331-359)، (زيتون، ٢٠١٣، ١٢١) أن هناك أربعة اتجاهات وتوجهات بحثية لطبيعة العلم وبنيته وهي:

الأول: تقييم فهم المعلمين لطبيعة العلم ومحاولة تحسينها حيث كانت نتائج الدراسات منسجمة في إظهار أن معلمي العلوم لا يمتلكون فهماً مناسباً (سليماً) لطبيعة العلم بوجه عام.

الثاني: تقييم فهم الطلبة لطبيعة العلم، حيث بينت النتائج نموذجياً أن مفهوم العلم وطبيعته التركيبية لم يكتسبه الطلبة، ولم يكن واضحاً (ضعيفاً) لديهم.

الثالث: تطوير واستخدام تقييم المناهج المصممة لتحسين مفاهيم الطلبة لطبيعة العلم وبنيته.

الرابع: تحديد العلاقة بين فهم المعلمين لطبيعة العلم وانعكاسات ذلك الفهم على ممارساتهم التدريسية.

وقد أكدت العديد من المشاريع العالمية في التربية العلمية على طبيعة العلم وضرورة الاهتمام به، ومن تلك المشاريع مشروع العلوم للجميع (Project,2061) ومشاريع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards) حيث أوصت بتضمين طبيعة العلم لدى المتعلمين. (AAAS, 1998), (NSTA, 2000) (آيات صالح، ٢٠١٣، ٧٣- ٧٤)، (NRC, 2000).

وقد تضمن مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في بعض مراحله الإشارة إلى أهمية طبيعة العلم وتمت ترجمة هذه الأفكار في الوثيقة الأولى العلوم للجميع التي ظهرت عام (١٩٨٩) بدعم من الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS)، وتضمنت وثيقة العلوم للجميع خمسة عشر فصلاً جاء الفصل الأول منها متضمناً طبيعة العلم. (آمال عياش، ٢٠٠٨، ١٤، ١٧-١٨).

وقد دعا كيندي (Kennedy ,2001, 2053) إلى ضرورة إيجاد قنوات للتواصل بين العالم المتقدم في العلم والعالم الثالث وتحقيق المبدأ التالي: العلم يجب أن يكون لجميع العالم وليس حكراً على الغرب، وبالتالي يسهم ذلك في حل مشكلات العالم الثالث.

كما أوضح مشترى (Meichtry) أن طبيعة المعرفة العلمية وطبيعة المسعى العلمي يشكلان طبيعة العلم من

منظور التنوير العلمي (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٣١).

ويجمع كثير من الباحثين أن فهم طبيعة العلم يشكل أساس التنور العلمي، وذلك ليستطيع الإنسان صنع القرارات ويتطلب هذا الأمر فهم الاستقصاء، وفهم طبيعة المسعى العلمي. (AAAS, 1989), (Abdel-Khalic, 2000a, 665- 701) (Meyer and Woodrfull, 1977, 173-192)

وقد حددت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) الراعية لمشروع (٢٠٦١) مبادئ فهم طبيعة العلم في التالي:

- يؤثر العلم في ثقافة الفرد والمجتمع.
- الكون ثابت ويمكن فهمه والتنبؤ بالنظام الذي يحكمه.
- يستند بناء المعرفة العلمية إلى معايير تجريبية ومنطقية.
- تساهم في اشتقاق المعرفة العلمية مهارات وعمليات تفكير متنوعة مثل التفكير التأملي الاستنتاجي.

وبمراجعة مفهوم العلم Science في أدبيات التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، يلاحظ أن هناك مفاهيم وآراء ساذجة ومشوشة لدى معلمي العلوم والطلبة حول العالم. (Lin and chen, 2002, 773- 792) (Stofflet and Stoddard, 1994, 1-18) (زيتون، ٢٠١٣، ١٢٠).

وهناك ثلاثة منظورات للعلم هي: المعرفة Knowledge، والطريقة Method، والتفكير Way of thinking فالمنظور الأول يرى أن العلم بناء معرفي مادة يتضمن جسماً منظماً من الحقائق والمفاهيم ... إلخ، ويرى المنظور الثاني أن العلم طريقة في البحث والتفكير، والثالث يجمع جوانب العلم الثلاثة من حيث أنه: المادة والطريقة والتفكير في الوصول إلى المعرفة العلمية. (Lederman and Latz, 1995- 1-19) (Lederman, 1999, 916- 929) (زيتون، ٢٠١٣، ١٢٠).

هذا ويرتبط مفهوم العلم ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بطبيعة العلم حيث يعرف ويحدد بطبيعة العلم Nature of Science (NOS) وطبيعة المسعى العلمي Nature of Science Enterptis (NOSE) كمشروع إنساني واجتماعي عالمي، ويشير طبيعة العلم نموذجياً إلى ابستمولوجيا العلم، والعلم كطريقة في الوصول إلى المعرفة أو القيم أو المعتقدات المتأصلة في تطوير المعرفة العلمية وذلك في ضوء الطبيعة الدينامية له، والمتعددة الأوجه للمسعى العلمي. (Abd-El-Khaliek and Lederman, 2000a, 665- 701) (زيتون، ٢٠١٣، ٢١).

وبالنظر إلى مفاهيم طبيعة العلم فقد تغيرت بتطور الحقول المعرفية وميادينها عبر السنوات وبشكل خاص في ضوء أفرع العلم وهي: تاريخ العلم، وفلسفة العلم، وعلم اجتماع العلم، وعلم نفس العلم، مما يتطلب وظيفياً وتطبيقياً تضمين هذه الأفرع الأربعة ومكوناتها بصورة تكاملية إندماجية في مناهج العلوم وتدريسها لزيادة فهمها من قبل معلمي العلوم وطلبتهم. (زيتون، ٢٠١٣، ١٢١). ولقد تعددت مفاهيم طبيعة العلم حيث عرفه (Bell et al, 2003, 303) , (Abdl-El-Khalick and Lederman, 2000a, 665-701) (Wahben, N. A., 2009) بأنه ابستمولوجيا العلم، والعلم كطريقة في الوصول إلى المعرفة أو القيم أو المتغيرات المتأصلة في تطوير المعرفة العلمية وذلك في ضوء الطبيعة الدينامية له والمتعددة الأوجه للمسعى العلمي.

كما عرفه (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ٩) بأنه نتاج العلم وعمليات العلم وأخلاقيات العلم. أما (زيتون،

٢٠١٠، ١٠٤)، فيرى أن العلم نشاط ومسعى إنساني عالمي يهدف إلى وصف وفهم وتفسير الظواهر والأحداث ومحاولة ضبطها.

أما (بطرس، ٢٠٠٤، ١١٣) فعرفه طبيعة العلم بأنه نشاط إنساني يمارس من خلال مجموعة من الأفعال بهدف فهم الطبيعة فهماً علمياً.

أما (Palmquits and Finely, 1997, 596) فيرى أن طبيعة العلم تعني كل من: المعرفة العلمية والطريقة العلمية والنظرية العلمية والقانون العلمي ووظيفة العلماء.

وفي ضوء مشروع (٢٠٦١) فإن طبيعة العلم يتضمن ويتلاحم مع مكوناته ومجالاته الرئيسة الثلاثة وهي: الرؤية العلمية العالمية للكون، والاستقصاء العلمي، وطبيعة المسعى العلمي (NOSE)، كمشروع إنساني واجتماعي عالمي. (زيتون، ٢٠١٣، ١٢١).

وتبرز أهمية أبعاد العلم كما حددها (Brichkhouse, 1990, 53-26) في بنية العلم، ووظائفه وأساليبه، ودور العلماء، وعلاقة العلم بالمجتمع، في حين حددها (Aker son et al., 2007, 678) في الأبعاد التالية: الإمبريقية، والموضوعية، والجوانب الثقافية والاجتماعية للعلم، والتمييز بين الملاحظة والاستنتاج، والعلاقة بين النظريات والقوانين.

ويتفق (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ٢٧)، (بطرس، ٢٠٠٤، ١١٤) في أن للعلم ثلاث مكونات رئيسة هي: النتائج والعمليات والأخلاقيات.

وقد حددت وثيقة العلوم لجميع الأمريكيين (AAAS,1990) ثلاث مكونات لفهم طبيعة العلمي هي:

- العلم لا يزود بالإجابات عن جميع الأسئلة المطروحة.
- يعتمد الاستقصاء على المنطق والأساس التجريبي.
- يجب فهم الجوانب الاجتماعية للعلم عند فهمه.

كما يحدد بارثلوميو (Bartholomew, 2004) أهمية خمسة عوامل في التدريس الفعال لطبيعة العلم هي: تشجيع الحوار بين الطالب والمعلم في مجال طبيعة العلم، وبناء فهم واضح لدى المعلمين حول طبيعة العلم، وتفسير دور المعلم من الدور التقليدي الناقل للمعرفة إلى الميسر لعملية التعلم، والربط بين المحتوى المعرفي وطرق التدريس، وتغيير الخطاب الصفي نحو المناقشة والجدل العلمي.

رابعاً: الطلاب المتفوقين:

يمكن تعريف الطالب المتفوق في ضوء ما جاء في بعض أدبيات التربية على النحو التالي:

- عرفه (الطنطاوي، ٢٠٠١، ١٢-١٣) بأنه " الطالب الذي يتمكن من إظهار أداء متميز في واحد أو أكثر من المجالات التالية: القدرة العقلية العامة، والاستعدادات الأكاديمية الخاصة، والتفكير الإبداعي والقدرة القيادية والفنون الأدائية".

كما عرفه (Gohan and Gejman, A., 1993, 143) بأنه " الطالب الذي يحصل على ١٢٠- ١٤٠ في اختبارات الذكاء ".

وعرفه كلارك (Clark, B., 1992, 142) بأنه " الطالب الذي يحصل على درجة عالية من الذكاء المرتفع ويمتلك وظائف وأنشطة عقلية متقدمة وسريعة يعبر عنها في صورة قدرات مرتفعة في عدة مجالات منها المجالات المعرفية والإبداعية ".

كما أوردت (عفت الطناوي، ٢٠٠٠، ٤٢٢- ٤٢٣)، (زبيدة محمد، ٢٠٠٠، ١٨٦) عدة تعريفات للمتفوق في ضوء بعض المعايير على النحو التالي:

- تعريف المتفوق في ضوء نسبة الذكاء: المتفوق هو الشخص الذي تتجاوز نسبة ذكائه (١٤٠) حسب مقياس ستانفورد بينه للذكاء.
- تعريف المتفوق في مستوى التحصيل: المتفوق هو الذي يقع ضمن أعلى ٥% أو ١٠% من مجموع الطلاب.
- تعريف المتفوق في ضوء القدرة الابتكارية: المتفوق الذي يمتلك القدرة على التفكير الابتكاري.
- تعريف المتفوق في ضوء عدة محكات: المتفوق الذي يظهر أداءاً متميزاً في نتائج اختبارات الذكاء والتحصيل والقدرات الخاصة.

وبتحليل التعريفات السابقة نجد أنها تتفق في أن الطالب المتفوق هو الذي ينطبق عليه أي من الشروط التالية:

- أن تكون نسبة ذكائه (١٢٠) فأكثر.
- يعتبر الأفضل في المستوى التحصيلي إذ يقع ضمن أفضل (١٥% - ٢٠%) من المجموعة التي ينتمي إليها.
- لديه قدرة عالية في التفكير الابتكاري.
- لديه مستوى عالٍ من الاستعدادات الخاصة في إحدى المجالات العلمية أو الفنية أو القيادة الجماعية.

يتضح مما سبق أنه لا يوجد تعريف واحد للمتفوق يجمع عليه المتخصصين في مجال التفوق لاختلاف أهداف المجتمع وأولوياته كمعايير في اختبار هذه الفئة من الطلاب التي تحقق تلك الأهداف.

ويقصد بالطالب المتفوق في الدراسة الحالية: هو الطالب الذي لديه قدرة عالية على التحصيل العام في اختبارات الفصل الدراسي بمجموع قدره ٩٠% فأكثر، وفي مواد العلوم ٩٠% فأكثر، إضافة إلى أن معدله التراكمي العام ٩٠% فأكثر.

كيفية تحديد الطلاب المتفوقين:

تعددت الأدوات والأساليب العلمية للكشف عن المتفوقين، وقد أظهرت الدراسات والبحوث وتجارب الدول المتقدمة أن من أكثر هذه الأدوات والأساليب استخداماً على المستوى العالمي والعربي ما يلي: (فرجاني، ٢٠٠٠، ٨٠-٨١) و(مركز تطوير تدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا، ٢٠٠٠، ١٤٢)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٤٨).

- مقاييس الذكاء الفردية، وأكثرها شيوعاً على المستوى العالمي: اختبار ستانفورد. بينيه Standfrod Binet، واختبار وكسلر Wechsler، وعلى المستوى العربي: اختبار الذكاء المصور إعداد د/ أحمد زكي صالح.
- مقاييس الذكاء الجماعية وأكثرها استخداماً: اختبار رافن Raven المعروف بمقياس المصفوفات المتتابعة Progressive Materices.
- مقاييس التفكير الابتكاري، ومن أكثرها استخداماً على المستوى العالمي: مقياس تورانس وجليفورد.
- اختبارات التحصيل المدرسية: ويفضل أن تكون موضوعية مقننة ومن أنواعها:
  - * اختبارات التحصيل العام.
  - * اختبارات التحصيل النوعية في مواد دراسية معينة: (العلوم والرياضيات).
  - * اختبارات تشخيصية: مثل اختبارات الميول العلمية والرياضية والاستعدادات العلمية في العلوم والرياضيات.

- ترشيحات المعلمين وقوائم الملاحظات.
- السجلات المدرسية، وأولياء الأمور.

أساليب رعاية الطلاب المتفوقين:

تتمثل الأساليب التربوية والتنظيمية في رعاية التلاميذ المتفوقين كما يلي: (زينب شقير، ١٩٩٩) و (الشربيني، يسرية صادق، ٢٠٠٠) و (نصر ٢٠٠٢، ١١) و (محمد، ٢٠٠٢، ٢٤٠- ٢٤٢)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٤٩- ٤٥٠)، (الطنطاوي، ٢٠٠١، ٤٩).

أولاً: أسلوب التجميع: Grouping Approach: ويتم بعدة طرق يمكن عرضها فيما يلي:

- التجميع عن طريق إنشاء فصول خاصة بالمتفوقين.
- التجميع عن طريق إنشاء مدارس خاصة بالمتفوقين.
- التجميع عن طريق الشعب الخاصة المعزولة لكل الوقت أو لبعض الوقت ويطلق عليها مجموعة القدرات Ability grouping والميول والاهتمامات الخاصة إلى بعضهم البعث بهدف تحقيق أكبر قدر ممكن من التقدم الأكاديمي وتنمية المواهب الخاصة.
- التجميع في مجموعات صغيرة بصفة دورية (مرة كل شهر) حيث يتقابلون مع صفوة من العلماء أو الأدباء أو الفنانين كي يشاركوهم خبراتهم وتجاربهم.

ثانياً: أسلوب الإسراع أو التعجيل: Acceleration Approach

ويقصد به عدم التقيد بالخطة الموضوعة مع السماح للمتفوقين بأن يقطعوا المرحلة الدراسية بسرعة أكبر من السرعة العادية، ويتم ذلك بعدة طرق منها:

- الالتحاق المبكر برياض الأطفال.
- قبول الطلاب بالمدارس أو الجامعات في سن مبكرة.
- النقل إلى صفوف أعلى في زمن أقل من المعتاد.
- تركيز التعليم وتكثيف البرامج بحيث يعطي التلميذ المتفوق عمل صفين دراسيين في سنة دراسية طويلة.
- الاستفادة من البرامج المسائية والحصص الإضافية والمشروعات الميدانية.

ثالثاً: أسلوب الإثراء: Enrichment Approach

هذا الأسلوب يسمح للطلاب المتفوقين مخالطة أقرانهم من نفس فئة عمرهم الزمني، كما أنه يسمح لهم بالتكيف النفسي والاجتماعي من خلال ممارسة أدوار قيادية مع وعلى زملائهم، وأيضاً هذا الأسلوب يقلل من النفقات المالية لأنه لا يحتاج إلى زيادة كبيرة في النفقات المدرسية. كما يمكن عزلهم عن زملائهم العاديين في حصص النشاط لممارسة الأنشطة الخاصة بأسلوب الإثراء.

دور معلم العلوم في تعليم الطلاب المتفوقين:

يعتبر دور المعلم بارز في التأثير على حماس واتجاهات الطلاب داخل الفصل، فالمعلم يختار الأنشطة والتجهيزات ويعرض المنهج ويثير الأسئلة ويعزز استجابات الطلاب.

كما يرى كلاً من فولس وكروكوفين (Follis, & Rrockoven, 1982, 57-65)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٥٧- ٤٥٨) أن دور المعلم في تعليم العلوم والرياضيات للموهوبين يتلخص في أنه:

- مخطط ومسهل.
- مصدر لأنشطة وخبرات مشوقة ونافعة.
- مهيأ للبيئة المناسبة لنمو الطلاب.
- مهيأ لقاعات الدراسة الطلاب التلاميذ من الاعتماد على أنفسهم بالبحث والعمل.
- يركز على التجارب العملية وحل المشكلات وطرح الأسئلة، والتوصل إلى حلول، كل ذلك مع إحياء حب الاستطلاع لدى الموهوبين وإثارة خيالهم.

كما أضاف (المفتي، ٢٠٠٠، ٣٢)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٥٨) أن من ضمن واجبات ومسئوليات معلم الموهوبين والمتفوقين ما يأتي:

- حث الطلاب على البحث، والاستقصاء، والاستدلال.
- يظهر الاهتمام بأفكار الطلاب وحلولهم المبتكرة للمشكلات.
- يوفر مواقف تعليمية تحث الطلاب على المبادءة، والتفكير، والاختيار من بدائل، واتخاذ القرارات.
- ينمي التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتفكير البنائي لدى الطلاب.
- يساعد الطلاب على الذهاب إلى ما وراء المعلومات المتاحة، وإنتاج المعرفة.
- ينمي التقييم الذاتي لدى الطلاب.
- قادر على تعميق وإثراء موضوعات المقرر وابتكار المواد التعليمية الخاصة بها ووضع أسئلة لتقييم مستويات التفكير العليا.

وبالرغم من دور المعلم الهام جداً تجاه تعليم الطلاب المتفوقين فلا يوجد برامج خاصة لإعداد معلم الموهوبين أو المتفوقين، حيث توجد هذه الفئة المتميزة من الطلاب مندمجة بين الطلاب العاديين، ويقوم بالتدريس لهم نفس المعلم، كما أنه ليس لهذه الفئة من الطلاب منهج خاص بهم تراعي فيه حاجاتهم وخصائصهم.

محتوى منهج العلوم للطلاب الموهوبين:

أوضح وليم وماري بعض الأفكار التي يجب الأخذ بها عند بناء منهج العلوم للطلاب المتفوقين بحيث تلائم قدرات الطلاب العليا أي لابد أن يحتوي منهج العلوم على العناصر التالية: (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٥٢).

* التأكيد على تعلم المفاهيم.
* التأكيد على مستويات التفكير العليا: يحتاج الطلاب لتعليم مفاهيم العلوم الأساسية ومعالجة المفاهيم الصعبة فيها.
* التأكيد على الاكتشاف وخاصة المشكلات القائمة على التعلم: من خلال الأسئلة الإرشادية بواسطة المعلمين والمحادثات التعاونية والمناقشة في المناظرات واكتشاف مفاتيح الأسئلة.
* التأكيد على استخدام التكنولوجيا كأداة تعليمية: استخدام التكنولوجيا في تعليم العلوم يعطي الطلاب فرص الوصول للعالمية من خلال عرض الصحف العلمية من قواعد البيانات CD- Rom أو من شبكة الإنترنت التي

تزود المتعلمين بكل ما هو حديث في الوحدات الدراسية في العلوم.

* التأكيد على تعليم العمليات العلمية باستخدام الإجراءات التجريبية.

الأساليب والأنشطة العلمية المختلفة التي تقدم من خلال البرنامج الإثرائي في تدريس العلوم:

أتفق الباحثون على أنه يمكن تقديم البرنامج الإثرائي في تدريس العلوم من خلال مجموعة من الأساليب والأنشطة مثل: (الطنطاوي، ٢٠٠١، ٤٥)، (محمد، ٢٠٠٢، ٢٤١)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣، ٤٥٢- ٤٥٣).

- استخدام الكمبيوتر والإنترنت.
- تحديد واجبات منزلية وأنشطة إضافية ينبغي على الطالب أن يؤديها.
- قيام الطالب بمشروعات بحثية معينة.
- قيام الطالب بكتابة تقارير حول موضوعات معينة.
- وضع الطلاب في فصول خاصة بهم كما هو الحال في فصول المتفوقين في المدارس الثانوية.
- الاستفادة من نوادي العلوم والفنون.
- دراسة حرة يقوم بها الطالب في المدرسة.
- الاعتماد على التعلم الذاتي وتخصيص أنشطة تربوية لأوقات الفراغ.
- الرحلات والزيارات.
- استخدام المكتبة كمصدر من مصادر المعلومات.
- برامج القراءة الفردية، وذلك بتعريف الطالب المتفوق بالكتاب الجيد وكيفية تحقيق الاستفادة منه.
- الحلقات والندوات الدراسية والنوادي المدرسية.
- المسابقات الثقافية والاجتماعية والدورات المتخصصة والبحوث والمناقشات والمحاضرات والحفلات المسرحية وبرامج الخدمة العامة والمخيمات.
- الربط بين المفاهيم المختلفة.
- الانخراط في المناقشات الناقدة والتي يقدم من خلالها المحتوى.
- التدريب على تقديم أفكار جديدة.
- التدريب على استخدام أسلوب حل المشكلات وفهم المواقف المعقدة.

الدراسات السابقة:

فيما يلي عرض لأهم الدراسات ذات الصلة مرتبة حسب التسلسل الزمني لإجرائها وفق المحاور التالية:

أولاً: الدراسات التي اهتمت بمشروع (٢٠٦١) (SFAA):

أجرى (Leonard, 2001) دراسة هدفت إلى تقويم مناهج الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء معايير تعليم العلوم من منظور مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج أن معايير تعليم العلوم تساعد في تحديد أوجه الاستقصاء العلمي والأنشطة المهارية التي ينبغي تضمينها في مناهج الأحياء، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير مناهج الأحياء التقليدية في ضوء المعايير العالمية.

كما قدم (Huber, 2001) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر قدرة الطلاب على حل المشكلات والاستقصاء العلمي والاتجاه نحو التعلم التعاوني لدى طلاب المرحلة المتوسطة، وأظهرت النتائج تحسن في قدرة الطلاب في حل المشكلات وتحسين اتجاهاتهم نحو التعلم التعاوني والاستقصاء العلمي.

في حين أجرى (سليمان، ٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى تطوير وحدتين دراسيتين مستندتين إلى الثقافة العلمية والإشراكية ونوعية الأسئلة في ضوء تقويم كتابي الأحياء لطلبة الصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن من منظور مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج أن ترتيب مكونات الثقافة العلمية في كتابي الأحياء كانت كالتالي: المعرفة الأساسية للعلم أولاً، والطبيعة الاستقصائية للعلم ثانياً، وتفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ثالثاً، والعلم كعمليات تفكير رابعاً، كما أن النسب المئوية لمكونات الثقافة العلمية الأربعة سابقة الذكر تتفق مع المحكات التربوية.

كما هدفت دراسة (صافي، ٢٠٠٥) إلى الكشف عن أثر تدريس محتوى مصمم وفق معايير عالمية للتربية العلمية في مستوى الثقافة العلمية والتحصيل لدى طلبة المرحلة الثانوية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى الثقافة العلمية والتحصيل لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق في الثقافة والتحصيل بين الذكور والإناث عند تدريسهم هذا المحتوى.

كما تقصى (خشان، ٢٠٠٥) في دراسة أثر استخدام نموذج تعليمي قائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية من ذوي أنماط التعلم المختلفة، وذلك في ضوء مبادئ مشروع (٢٠٦١) وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل، وكذلك وجود فروق لصالح الطلبة ذوي نمط التعلم المستقل، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس، وأنماط التعليم المختلفة.

في حين أجرى (العطار، ٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام مدخل (STSE) في الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم، من منظور مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل والاتجاه نحو العلوم.

كما أجرت (رانيا شندي، ٢٠٠٦) دراسة تحليلية لبعض الكتب العلمية لأطفال ما قبل المدرسة في ضوء معايير الثقافة العلمية، الواردة في مشروع (٢٠٦١) وأظهرت النتائج أن هناك (٣٦) ولاية أمريكية قامت بتقديم معايير للثقافة العلمية لطفل ما قبل المدرسة، وأن معلمات وموجهات رياض الأطفال ليس لديهن أدنى فكرة عن معايير الثقافة العلمية، وأن هناك عدد قليل جداً من الروضات التابعة لوزارة التربية والتعليم تتوافر لديهم كتب علمية مبسطة.

وفي دراسة أخرى أجراها (شهاب، ٢٠٠٧) هدفت إلى الكشف عن أثر وحدة متضمنة لقضايا التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية المفاهيم والتفكير العلمي لدى طالبات الصف التاسع بفلسطين في ضوء مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير العلمي لدى الطالبات تعزى للتدريس بمدخل (STSE) مقارنة بالطريقة المعتادة.

كما هدفت دراسة (خطابيه والشعيلي، ٢٠٠٧) إلى الكشف عن مدى مراعاة كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الأردن للمعايير القومية للتربية العلمية الخاصة بالمحتوى (NSES) في ضوء مشروع (٢٠٦١) وأظهرت النتائج

احتواء كتاب العلوم على نسبة عالية من الموضوعات المتضمنة في المعايير الأمريكية، وكذلك وجود تدنٍ واضح في مجال تاريخ العلم والتكنولوجيا والعلم من المنظور الشخصي والاجتماعي، ومجال تاريخ العلم وطبيعته.

في حين أجرت (آمال عياش، ٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية (٢٠٦١) في تنمية التنوير العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأردن، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التنوير العلمي، واختبار المسعى العلمي لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة (الزعبي، ٢٠٠٨) إلى تقصي مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية من منظور مشروع (٢٠٦١)، وعلاقته بمستوى الثقافة العلمية والاتجاهات نحو العلم لدى طلبتهم، وأظهرت النتائج تدنٍ في مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الفيزياء ولدى طلبتهم، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى الثقافة العلمية يعزى للجنس لصالح الإناث، ووجود علاقة ارتباطية موجبة بين مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الفيزياء ومستوى الثقافة العلمية والاتجاهات نحو العلم لدى طلبتهم.

وفي دراسة أخرى أجرتها (عبير أنصيو، ٢٠٠٩) هدفت إلى تحديد مستوى جودة محتوى كتب العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا في فلسطين وفقاً للمعايير العالمية من منظور مشروع (٢٠٦١)، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: تحقق (٢٩) معياراً من أصل (٣٢) معياراً أي بمعدل (٩٠.٦%) وهذا يعني أن الكتاب يتسم بالجودة، في حين أن بقية الكتب لا تتسم بالجودة حيث بلغت لكتب الثاني، والثالث، والرابع على التوالي المعدلات التالية: (٦٠.٩%، ٤٨.٨%، ٣٢.٦%) حيث أن تحقق المعايير على التوالي: (٢٥ من أصل ٤٢، ٢٢ من أصل ٤٥، ١٦ من أصل ٤٩).

كما أجرت (مها محيسن، ٢٠١٠) دراسة هدفت إلى استقصاء مستوى اكتساب طلبة المرحلة الأساسية لعادات العقل حسب مشروع (٢٠٦١) وعلاقته بمتغيرات الصف الدراسي والجنس والتحصيل، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى اكتساب عادات العقل لدى الطلبة في المستوى التعليمي الصفي من الصف الخامس إلى التاسع الأساسي يعزى إلى مستوى التحصيل الدراسي لديهم، وكان الفرق لصالح الطلبة ذوي التحصيل المرتفع مقارنة بزملائهم ذوي التحصيل المنخفض، كذلك عدم وجود فروق لأثر التفاعل الثنائي بين التحصيل والجنس، ولا للتفاعلات الثلاثية بين مستوى الصف التعليمي والتحصيل المدرسي والجنس.

وفي دراسة أخرى أجراها يورك وآخرون (Yoruk et al., 2010) هدفت إلى التحقق من فاعلية علاقات العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة على فهم الطلاب لموضوعات الكيمياء باستخدام مدخل (STSE) في المرحلة الثانوية في ضوء مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل الدراسي في موضوعات الكيمياء.

وأجرت (تهاني سعيد، ٢٠١١) دراسة هدفت إلى تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العالمية من منظور مشروع (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج: أن هناك بعض القصور في كتب العلوم لمحتوى مرحلة (٥-٨)، ووجود قصور في معيار الاستمرارية والتتابع لبعض المعايير الرئيسة لمعايير التربية العلمية (NSES)، وكذلك وجود عدم توازن في نسبة توافر المعايير الرئيسة لمعايير التربية العلمية مثل معايير مجال العلوم الفيزيائية وعلوم الأرض والفضاء.

كما هدفت دراسة ماكلود (Macleod, 2012) إلى تحديد فهم معلمي العلوم قبل الخدمة بمدخل العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة (STSE) في مناهج الفيزياء، في ضوء مشروع (٢٠٦١) وتحديد التحديات التي تواجههم عند استخدام هذا المدخل، وأظهرت النتائج أن المعلمون أصبحوا مع مرور الوقت على وعي باستخدام هذا المدخل رغم وجود بعض المشكلات التي تعترض تطبيقها مثل مشكلة التقويم الموضوعي أثناء التدريس.

في حين أجرى (عبد المهدي وفضل، ٢٠١٣) دراسة تحليلية لكتاب علم الأحياء للصف الأول المتوسط في ضوء مبادئ (٢٠٦١)، وأظهرت النتائج أن الكتاب تضمن في محتواه متطلبات مشروع (٢٠٦١) التي تم تصنيفها إلى خمسة مجالات هي: فهم طبيعة العلم، والجانب البيئي، والتداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والجانب الصحي، والجانب الوجداني، كذلك أظهرت النتائج أن المجالات الأربعة لبعد المحتوى جاءت بنسب مختلفة حيث جاء في المرتبة الأولى مجال الفيزياء، يليه الأحياء، ثم الكيمياء، وأخيراً مجال العلوم .

ثانياً: الدراسات التي اهتمت بالتفكير عالي الرتبة:

قام أوليفر وهانافان (Oliver and Hannafin, 2000) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام أدوات الكمبيوتر والوسائل التعليمية المتعددة والمعتمدة على الإنترنت في تنمية التفكير عالي الرتبة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لدى طلاب المجموعة التجريبية في تنمية التفكير عالي الرتبة.

في حين قدم هوف (Hoff, 2001) دراسة مسحية لبعض المدارس الأمريكية الفقيرة المشمولة بالبرنامج الفيدرالي الأكبر للتعليم قبل الجامعي، وأظهرت النتائج أن هناك تحسناً في أداء الطلاب في مادتي القراءة والرياضيات عندما يركزون المعلمون على المهارات الأساسية في التفكير، كذلك أظهرت النتائج عدم التركيز كلية من المعلمين على مهارات التفكير عالي الرتبة.

كما أورد اكيهيكو (Akihiko, 2001) تقريراً لخص فيه الدراسة التجريبية التي قامت بها كلية زاوا التقنية بطرح مساق عبر المناهج المتكاملة، وقد هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر النشاطات العملية المعتمدة على الحاسوب في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الفيزياء والرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فروقاً دالة إحصائياً للنشاطات العملية في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة.

وفي دراسة أخرى أجراها (Neumark, 2001) هدفت إلى الكشف عن أثر خرائط التفكير في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة في العلوم الجيولوجية بولاية ميامي في أمريكا، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة.

كما هدفت دراسة (آمال محمود، ٢٠٠٣) إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم الذاتي لتنمية فهم وممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمات العلوم بمرحلة التعليم الأساسي وعلاقته بتضمينه مهارات التفكير العليا لدى تلاميذهن، وأظهرت النتائج وجود فروقاً دالة إحصائياً في اختبار الفهم وبطاقة الملاحظة واختبار مهارات التفكير العليا في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك فعالية البرنامج المقترح القائم على التعلم الذاتي في استخدام الموديولات التعليمية في إكساب معلمات العلوم معايير التدريب الحقيقي.

وفي دراسة أخرى أجارها (بشارة، ٢٠٠٣) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي لمهارات التفكير عالي

الرتبة في تنمية التفكير الناقد والإبداعي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً للتدرب على مهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية التفكير الناقد والإبداعي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً في التطبيق البعدي على اختبار التفكير الإبداعي تغزى إلى المعدل الدراسي، وعدم وجود فروق تعزى إلى التفاعل بين المعدل الدراسي والطريقة.

كما استقصى (قطيط، ٢٠٠٨) في دراسته أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في اختبار المفاهيم الفيزيائية واختبار مهارات التفكير العليا في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

كما أجرت (حياة رمضان، ٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية إستراتيجية (كون – شارك – استمع – ابتكر) (FSLC) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والمفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في اختبار المفاهيم العلمية، واختبار مهارات التفكير العليا في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود علاقة ارتباطية موجبة بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمهارات التفكير العليا واختبار المفاهيم العلمية بمستوياته المختلفة.

وفي دراسة أخرى أجراها (عبده، ٢٠٠٨) هدفت إلى التعرف على فعالية إستراتيجيات نظرية تريز TRIZ في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير عالي الرتبة، وكذلك الاتجاه نحو استخدامها لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي، وكذلك وجود فعالية كبيرة لإستراتيجية تريز في تنمية هذه المهارات والاتجاه نحوها.

كما قام (علي، ٢٠١٢) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر إستراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التأملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التأملي، واختبار التفكير عالي الرتبة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير التأملي واختبار التفكير عالي الرتبة في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة أخرى أجراها (التركي، ٢٠١٢) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج إثرائي في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والتحصيل للتلاميذ الموهوبين في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت، وأظهرت النتائج فعالية البرنامج القائم على الذكاءات المتعددة في تنمية كل من مهارات التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لدى التلاميذ الموهوبين بالمرحلة الابتدائية بالكويت.

كما هدفت دراسة (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣) إلى التعرف على فاعلية التدريس بمهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الأحياء، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً

لصالح الاختبار البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد واختبار مهارات التفكير عالي الرتبة كذلك حجم تأثير للتدريس مرتفع للمتغير المستقل.

ثالثاً: الدراسات التي اهتمت بطبيعة العلم في ضوء مشروع (٢٠٦١):

تقصى موس (Moss, 2001) مفهوم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية من منظور مشروع (٢٠٦١)، وقد أظهرت النتائج أن الطلبة لديهم فهم أكبر لطبيعة العلم مقارنة بالمسعى العلمي، كما أن الطلبة كونوا فهماً لبعض المجالات التي تناولها النموذج المقترح في هذه الدراسة.

وفي دراسة أخرى أجراها (عبد المجيد ،٢٠٠٤) هدفت إلى معرفة مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في اختبار فهم طبيعة العلم وعملياته لصالح طلاب الصف الثالث، كذلك كشفت النتائج عن غياب معظم مهارات عمليات العلم عدا مهارتي التصنيف والاستنتاج.

كما هدفت دراسة (الهرمزي، ٢٠٠٥) إلى البحث في علاقة نوعية الخطاب الصفي لمعلمي العلوم في المرحلة الأساسية في الأردن على فهم طلبتهم للمفاهيم العلمية وطبيعة العلم وأظهرت النتائج عدم وجود علاقة بين نوعية الخطاب الصفي السائد وفهم الطالبات لطبيعة العلم، وكان نوع الخطاب حوارياً – عرضياً لدى معلمات الصف الخامس، في حين كان حوارياً – قصصياً لدى معلمات السادس، وحوارياً – استكشافياً لدى معلمات السابع.

وفي دراسة أخرى أجرتها (ليلى حسام الدين ونوال فهمي، ٢٠٠٥) هدفت إلى التعرف على أثر التدريس وفقاً لنموذج وودز وتاريخ العلم في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلة وفهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأظهرت النتائج الخاصة بالتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار حل المشكلات واختبار فهم طبيعة العلم على مجموعات الدراسة الثلاث إلى أن هناك فروقاً دالة إحصائياً بين أثر التدريس وفقاً لنموذج وودز وتاريخ العلم في التحصيل البعدي مقارنة بنتائج تحصيل المجموعة الضابطة.

كما أجرى (العمري، ٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى الكشف عن معتقدات معلمي العلوم حول طبيعة العلم، وتوصلت النتائج إلى أن نسبة (٣٥%) من أفراد الدراسة امتلكوا معتقدات وصفية عن العلم، وأن (٢٤%) امتلكوا معتقدات بنائية عن العلم، وأن (٤١%) امتلكوا مزيجاً من المعتقدات البنائية والوصفية عن طبيعة العلم.

وفي دراسة أخرى أجراها سيلك وبركسكن (Celik and Bayraken, 2006) هدفت إلى التعرف على تأثير مساق مستند إلى حركة العلم والتقنية والمجتمع (STS) على فهم معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم والمسعى العلمي، وأظهرت النتائج أن معظم المشاركين أظهروا تحولاً إيجابياً في فهم طبيعة العلم والمسعى العلمي، واقترب فهمهم من النظرية البنائية وتفسيرها لطبيعة العلم والمسعى العلمي.

كما أجرى (الحجري، ٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم ومدى ممارسة معلمي العلوم الطبيعية لطبيعة العلم وأبعاده، وأظهرت النتائج انخفاض مستوى فهم وممارسة معلمي العلوم لطبيعة العلم وأبعاده الستة باستثناء البعد الخامس، وارتفاع نتائج المعلمات عن المعلمين على جميع البنود، وعدم اختلاف مستوى فهم طبيعة العلم باختلاف الخبرة التدريسية.

وفي دراسة أخرى أجراها (Tsai, 2006) هدفت إلى الكشف عن أثر تعليم العلوم على معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة تجاه طبيعة العلم، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية تجاه طبيعة العلم، وكذلك بينت النتائج أن التعليمات والتصورات والنظريات الاختيارية أكثر فائدة من التعليمات المباشرة في تغيير وجهة نظر المعلمين عن العلوم.

وهدفت دراسة (ليلى معوض، ٢٠٠٨) إلى الكشف عن فاعلية التدريس باستخدام تاريخ العلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو العلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في اختبار التفكير الاستدلالي وفي مقياس الاتجاه نحو العلم في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم التأثير للتدريس باستخدام تاريخ العلم كان كبيراً في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو العلم.

كما أجرى (شحادة، ٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى التعرف على مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها، وأظهرت النتائج تدني مستوى اكتساب الطلبة لمفاهيم طبيعة العلم، كما أظهرت النتائج وجود علاقة طردية موجبة قوية بين مجال مفاهيم طبيعة العلم ومجال عمليات العلم، ووجود فروق دالة إحصائياً بين اكتساب الطالبات والطلاب لمفاهيم طبيعة العلم وعملياته لصالح الطالبات، بينما لم تظهر فروق بين اكتساب طلبة المدارس الحكومية وطلبة مدارس وكالة الغوث.

كما هدفت دراسة (الشعيلي، ٢٠٠٨) إلى تحديد مستوى معرفة معلمي الكيمياء بسلطنة عمان لطبيعة العلم وأثر جنس المعلم في مستوى فهمهم لطبيعة العلم وأظهرت النتائج انخفاض مستوى معلمي الكيمياء على اختيار طبيعة العلم ومجالاته الفرعية، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المتوسطات لكل مجال من مجالات طبيعة العلم للاختبار تعزى لجنس المعلمين.

وفي دراسة أخرى أجراها (أحمد، ٢٠٠٩) هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام بعض الأنشطة المدرسية اللاصفية على تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية بمحافظة سوهاج، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات عينة الدراسة في كل من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار فهم طبيعة العلم لصالح التطبيق البعدي، كذلك حجم تأثير استخدام الإذاعة المدرسية والصحافة المدرسية على تنمية فهم طبيعة العلم لعينة الدراسة كبير.

كما استقصت دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩) العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية، وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية عالية بين مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم وكل من مستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية، إضافة إلى وجود علاقة ارتباطية عالية بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية.

كما أجرى (أمبو سعيدي، ٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى استقصاء رؤية الطلبة المعلمين تخصص العلوم بجامعة السلطان قابوس لطبيعة العلم، وأظهرت النتائج وجود رؤية جيدة لأهمية الأساس التجريبي والنظرية العلمية والملاحظة والاستدلال، وتأثير العوامل الثقافية والاجتماعية في المعرفة العلمية.

وفي دراسة أخرى أجراها (الشعيلي وأمبو سعيدي، ٢٠١٠) هدفت إلى تحديد معتقدات الطلبة المعلمين المتخصصين في العلوم بجامعة السلطان قابوس حول طبيعة العلم، وأظهرت النتائج ارتفاع المعتقدات لدى الطلبة المعلمين

تخصص العلوم حول طبيعة العلم، ووجود فروق دالة إحصائياً بين الطلاب والطالبات لصالح الطالبات.

وهدفت دراسة (حسام الدين، ٢٠١٠) إلى التعرف على فاعلية المدخل التفاوضي في تنمية طبيعة العلم وتقدير العلماء لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات وأظهرت النتائج أن استخدام المدخل التفاوضي أتاح للطالبات القدرة على التعبير عن آرائهن ومشاركتهن في المناقشات، وساعد على تنمية التفاعل والتواصل بين الطالبات والمدرب، وإلى زيادة تقدير العلماء.

وفي دراسة أجرتها (أميمة عفيفي، ٢٠١٠) هدفت إلى التعرف على فعالية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتياً في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم والتنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل وفهم طبيعة العلم واختبار التنظيم الذاتي.

كما هدفت دراسة (هنادي عبد الله وهدى محمد، ٢٠١٠) إلى التعرف على فعالية المدخل الجمالي في تدريس الأحياء على فهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم العلمية وفهم طبيعة العلم ومقياس الاتجاهات العلمية.

وأجرت (ليلى حسام الدين، ٢٠١١) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) لتنمية المفاهيم المتعلقة بهذه القضايا، والاتجاه نحو دراستها، وأخلاقيات العلم لمعلمي العلوم أثناء الخدمة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المعلمين في التطبيق القبلي والبعدي في اختبار المفاهيم المتعلقة بالقضايا العلمية الاجتماعية، ولمقياس الاتجاه نحو دراسة (SSI) واختبار أخلاقيات العلم لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة أخرى أجراها (أمبو سعيدي والسناني، ٢٠١١) هدفت إلى تقصي أثر استخدام أسلوب حل المشكلات الكيميائية في فهم طلاب الصف الحادي عشر لطبيعة العلم، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار طبيعة العلم في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كذلك بينت النتائج نمو فهم طبيعة العلم للمجموعتين التجريبية والضابطة.

وفي دراسة أخرى أجراها (Atar, H. Y. and Gallard, A., 2011) هدفت إلى التعرف على أثر فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم على التدريس بالاستقصاء داخل غرفة الصف، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم من خلال التدريس بالاستقصاء.

كما أجرى (Celick, S, and Bayrakceken,2012) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام المدخل الصريح القائم على الأنشطة في تنمية فهم طبيعة العلم لدى الطالب معلم العلوم، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في فهم طبيعة العلم لدى الطالب معلم العلوم باستخدام المدخل الصريح.

كما أجرى (عبد اللطيف، ٢٠١٣) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح لدراسة الأخطاء في البحث الكيميائي لتنمية فهم طبيعة العلم وتقدير العلماء ومهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في التطبيق البعدي لاختبار فهم طبيعة العلم، ولمقياس تقدير العلماء، ومقياس مهارات

حل المشكلات لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة أخرى أجرتها (آيات صالح، ٢٠١٣) هدفت إلى التعرف على أثر برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث في كل من التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وأبعاده المختلفة لصالح التطبيق البعدي، ووجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات مجموعة البحث في اختبار فهم طبيعة العلم ككل وأبعاده، وفي اختبار اتخاذ القرار ككل وأبعاده لصالح التطبيق البعدي.

كما قام (دلول، ٢٠١٣) بدراسة هدفت إلى التعرف على مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي وفق معايير (NSTA) بغزة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وامتلاك مهارات الاستقصاء العلمي وفقاً لمعايير (NSTA) تبعاً لمتغير الجنس (ذكور وإناث) لصالح المعلمات، كذلك جاءت نسبة أداء معلمي ومعلمات العلوم في الدرجة الكلية لاختبار طبيعة العلم واختبار الاستقصاء العلمي على التوالي (٦٢.٠٨%، ٦٢.٦٩%) وهي أقل من المعدل المقبول تربوياً المعد للدراسة ٨٠%.

وفي دراسة أخرى أجراها (زيتون، ٢٠١٣) هدفت إلى الكشف عن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء مشروع (٢٠٦١) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية، وأظهرت النتائج أن فهم طبيعة المسعى العلمي لدى المعلمين لا يختلف جوهرياً باختلاف الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي والتخصص، كما لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي بمستوياته (مرتفع، منخفض) ومتغيرات الدراسة المبحوثة بمتغيراتها المعتمدة.

التعليق على الدراسات السابقة:

١- معظم الدراسات السابقة استخدمت المنهج التجريبي كدراسة (آمال عياش، ٢٠٠٨)، والبعض الآخر منها استخدم المنهج الوصفي كدراسة (رانيا شندي، ٢٠٠٦).

٢- أجريت الدراسات السابقة في بيئات مختلفة منها ما كان على المستوى العربي كدراسة (عبد المهدي وفضل، ٢٠١٣)، (زيتون، ٢٠١٣)، ومنها ما كان على المستوى العالمي كدراسة (Yourk, 2010) , (Macleod, 2012) .

٣- من أبرز ما توصلت إليه الدراسات السابقة إمكانية تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى الطلاب في كافة المراحل التعليمية.

٤- أكدت بعض الدراسات السابقة الحاجة لتدريب الطلاب ومعلمي العلوم في مجال طبيعة العلم ومهارات التفكير عالي الرتبة في ضوء مشروع (٢٠٦١)، كما أن إجراء أنشطة قائمة على المشروع لها فعاليتها في تعليم العلوم.

٥- تختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في كونها أجريت في بيئة مختلفة (محلياً)، وتقيس أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) مع متغيرات أخرى هي: التفكير عالي الرتبة، وطبيعة العلم.

٦- اختلفت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في حجم العينة ونوعها والوحدة الدراسية والفترة الزمنية التي أجريت فيها وهدفها وتناولها للطلاب المتفوقين.

فروض الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسات السابقة يمكن التحقق من صحة الفروض التالية:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عن مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار فهم طبيعة العلم.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية.

إجراءات الدراسة:

أولاً: تصميم وبناء البرنامج الإثرائي:

تم تصميم البرنامج الإثرائي بعد الإطلاع على بعض أدبيات التربية المتعلقة ببناء البرامج الإثرائية، والبرامج التدريبية بصفة عامة، ومشروع (٢٠٦١) بصفة خاصة مثل: (عفت الطناوي، ٢٠٠٠)، (يحيى، ١٩٩٨)، (زبيدة محمد، ٢٠٠٠)، (هدى عبد الفتاح، ٢٠٠٣)، (آمال عياش، ٢٠٠٨).

وبناء على ذلك تم تحديد خطوات بناء البرنامج الإثرائي في:

أ- إعداد البرنامج الإثرائي. ب- تنفيذ العناصر الأساسية للبرنامج الإثرائي.

ج- تقويم العناصر الأساسية للبرنامج الإثرائي.

ويمكن عرض ذلك بالتفصيل على النحو التالي:

أ- إعداد البرنامج الإثرائي: تحديد الفلسفة التربوية للبرنامج:

أسس البرنامج في أنه:

- يصمم وفقاً لمبدأ (العلوم للجميع) الذي حدد في مشروع (٢٠٦١) (Project, 2016) والذي تناول في بعض مراحله طبيعة العلم ومهارات التفكير عالي الرتبة.
- يؤمن بإمكانية تطوير أداء طلاب العلوم المتفوقين والوصول بهم إلى أفضل صورة ممكنة.
- تم بناؤه في ضوء الاتجاهات الحديثة في إعداد برامج المتفوقين، وأهداف رعاية المتفوقين، وأساليب تنظيم الخبرات المختلفة للمتفوقين.

* أهداف البرنامج: تمثل الهدف العام في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم في ضوء مشروع (٢٠٦١) لدى طلاب العلوم المتفوقين مساق (٢) بجامعة أم القرى، كما تم أيضاً تحديد الأهداف الإجرائية للبرنامج الإثرائي.

* الفئة المستهدفة: استهدف البرنامج الإثرائي طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى والتي توفر فيهم الشروط التالية:

- لم يسبق لهم إعداد نظري أو دراسة مقرر عن مشروع (٢٠٦١).
- لم يسبق لهم حضور دورات تدريبية عن مقرر حول مشروع (٢٠٦١) وتدريسه.

- محتوى البرنامج وتنظيمه: اشتمل على (٢٠) موضوعاً تم تصميمها في برنامج العلوم الذي يدرسه المتفوقون، وذلك إلى جانب الموضوعات الموجودة بالفعل في برنامج العلوم الحالي للمرحلة الجامعية في الوحدة المقترحة (التربية الصحية).

كما تضمن المحتوى مجموعة من الأنشطة الإثرائية المتعلقة بالموضوعات سابقة الذكر، بالإضافة إلى مجموعة من الأنشطة الخاصة بالموضوعات الموجودة بالفعل في مساق العلوم (٢) للمرحلة الجامعية.

وقد روعي عند تحديد محتوى البرنامج التالي:

- أن يكون مرتبطاً بأهداف البرنامج.
- أن يكون مرتبطاً بالواقع الذي يعيش فيه الطالب.
- التكامل بحيث تحتوي وحدات البرنامج على مناهج ذات علاقة بمشروع (٢٠٦١) التي تم اختيارها لتنمية التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم.
- أن يتم ترتيب المادة العلمية ترتيباً منطقياً بالنسبة للطلاب.

خطة تنفيذ البرنامج الإثرائي :

استغرق تطبيق البرنامج طبقاً لآراء المحكمين (٧) أسابيع بواقع (٨) ساعات أسبوعياً باستثناء اللقائين الأول والأخير حيث حدد كل منهما بساعتين، بمعدل إجمالي (٤٤) ساعة تدريبية للبرنامج،والجدول التالي يوضح الخطة الزمنية للبرنامج الإثرائي .

جدول (٢) الخطة الزمنية للبرنامج الإثرائي في ضوء مشروع (٢٠٦١)

م	الموضوع	الأسابيع	الزمن بالساعات
١	لقاء تمهيدي	الأول	٢
٢	مرض السرطان	الثاني	٢
٣	مرض الإيدز		٢
٤	مرض الزهايمر		٢
٥	مرض السكري		٢
٦	أرتفاع الكولسترول	الثالث	٢
٧	العقم عند الرجاء والنساء		٢
٨	المتاجرة بكلى الفقراء		٢
٩	الأخطاء الطبية	الرابع	٢
١٠	تحول الأطعمة الساخنة إلى مسرطنة		٢
١١	استبدال أجزاء الجسم المصابة		٢
١٢	هبوط القلب		٢
١٣	النحافة المفرطة	الخامس	٢
١٤	الطفرة الوراثية		٢
١٥	مرض سارس		٢

١٦	السمنة المفرطة		٢
١٧	كورونا	السادس	٢
١٨	تصلب الشرايين		٢
١٩	تناول الكحول		٢
٢٠	هشاشة العظام		٢
٢١	تسوس الأسنان		٢
٢٢	لقاء ختامي	السابع	٤٤

طرق التدريس وأساليب التقويم:

حدد الباحث طرق التدريس التي تناسب المتفوقين ومنها:

– الطرق التي تعتمد على نشاط المتعلم وإيجابيته مثل: التعلم بالاكتشاف، وأسلوب حل المشكلات، وأسلوب التعلم الفردي، والتعلم التعاوني في مجموعات صغيرة، ولعب الأدوار والورش التعليمية.

كما حددت أساليب التقويم التي يمكن استخدامها في تقويم مدى تعلم المتفوقين ومنها:

- أساليب التقويم التكويني وتشمل:
- الملاحظة المستمرة للمتفوقين عن طريق إعداد سجل تراكمي لكل طالب (ملفات الإنجاز/ البورتفوليو).
- المتابعة المستمرة في أثناء إجراء الأنشطة العلمية.
- تقييم التعينيات والتدريبات والمشروعات البحثية التي يقومون بها.
- مناقشة البحوث والتقارير التي يعدونها.
- فحص أوراق العمل والكراسات.

أساليب التقويم التجميعي وتشمل:

- اختبار التفكير عالي الرتبة – وتم تطبيقه بعد الانتهاء من دراسة البرنامج بهدف قياس مدى نمو مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب المتفوقين.

* إعداد أدلة التدريب: تم إعداد دليل للمتدرب (الطالب)، وآخر للمدرب تعد بمثابة أساس للمدرس والمتدرب لتنفيذ البرنامج الإثرائي متضمنة آلية تنفيذ البرنامج.
* تحكيم البرنامج الإثرائي (صدق البرنامج) عرض البرنامج في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وذلك بهدف تحديد مدى ملاءمة الأهداف الإجرائية لمحتوى البرنامج في تنمية التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم، وقد تم التعديل في ضوء آراء المحكمين، وتم التوصل إلى الصورة النهائية للبرنامج الإثرائي، وأصبح صالحاً للتطبيق على عينة الدراسة، وبانتهاء إعداد البرنامج الإثرائي تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة وهو: ما صورة البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى؟

ب– تنفيذ البرنامج الإثرائي: تم التنفيذ باتباع الخطوات التالية:

- تطبيق أداتا الدراسة قبلياً.

- تطبيق البرنامج الإثرائي المقترح.
- تطبيق أدتا الدراسة بعدياً.

أ- تقويم أدوات البرنامج الإثرائي: أخذ تقويم البرنامج شكلين:

الأول: تقوم تتابعي، كان ملازماً لكل الأنشطة الإثرائية العلمية المتضمنة في محتوى البرنامج.

أما الثاني: كان التقويم النهائي الذي يتم في نهاية كل محاضرة، وبعد الانتهاء من وضع البرنامج بصورته النهائية تم تقويمه من خلال التطبيق القبلي والبعدي لأداتي الدراسة.

ثانياً: إعداد أداتي الدراسة:

أ- إعداد اختبار التفكير عالي الرتبة:

بعد الإطلاع على أدبيات التربية السابقة ذات الصلة والتي تناولت إعداد وبناء اختبارات في التفكير عالي الرتبة مثل دراسة كل من: (آمال محمود، ٢٠٠٣)، (بشارة، ٢٠٠٤)، (قطيط، ٢٠٠٨)، (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (عبده، ٢٠٠٨)، (علي، ٢٠١٢)، (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣)، (التركي، ٢٠١٢).

تم إعداد الاختبار وفقاً للخطوات التالية:

- الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس أثر برنامج إثرائي مقترح قائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة وهي: (الملاحظة، التنبؤ، التحليل، التقويم، المشكلات مفتوحة النهاية، التنظيم).
- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة هذه المفردات على نمط الاختبار من متعدد رباعي البدائل، كما تم صياغة تعليمات الاختبار في صورة واضحة يسهل على الطالب فهمها عند الإجابة، وتضمن الاختبار مثالاً توضيحياً يسترشد به عند الإجابة عن الاختبار، وكذلك أهم التعليمات اللازم تطبيقها قبل البدء في الاختبار.
- صدق الاختبار: للتأكد من ذلك تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في التربية العلمية بهدف الحكم على مدى ملاءمته لمستوى الطلاب وقياس ما أعد لقياسه، ومدى سلامة الأسئلة ووضوحها، والصحة العلمية واتساق البدائل، ووضوح التعليمات، وقد تم إجراء التعديلات في الاختبار في ضوء آراء المحكمين .
- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٢٧) طالباً من عينة الدراسة، وذلك بغرض:
- حساب ثبات الاختبار: تم ذلك باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون ٢٠ وبلغ الثبات الكلي (٠.٩٣)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، مما يمكن الوثوق به والاطمئنان إلى نتائجه في الدراسة الحالية لقياس بعض مهارات التفكير عالي الرتبة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٣) الموضح قيمة ثبات أداة الدراسة (اختبار التفكير عالي الرتبة) والمحسوبة بطريقة (كودر ريتشاردسون[٢٠] Kuder – Richardson Formulas)، لعينة الدراسة الاستطلاعية من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى (٢٧ = ن):

مهارات الاختبار	عدد البنود	قيمة معامل كودر ريتشاردسون ٢٠
الملاحظة	٨	٠.٨٤٨

التنبؤ	٨	٠.٨٥٦
التحليل	٨	٠.٧٦٢
التقويم	٨	٠.٧٩٣
حل المشكلات مفتوحة النهاية	٨	٠.٨٠٦
التنظيم	٨	٠.٨٩٢
الثبات الكلي لاختبار التفكير عالي الرتبة الكلي	٤٨	٠.٩٣٤

- حساب زمن الاختبار: أتضح أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن الاختبار هو (٤٠) دقيقة. (سيد وسالم، ٢٠٠٥، ١٨٩).
- مدى وضوح التعليمات: أتضح وضوح التعليمات حيث لم ترد أي استفسارات حول صياغة المفردات.
- الصورة النهائية للاختبار: في ضوء آراء المحكمين، ونتائج الدراسة الاستطلاعية بلغ عدد مفردات الاختبار (٤٨) مفردة، وقد أعطي لكل إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفراً إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٨) درجة، والدرجة الصغرى صفراً(ملحق ١). والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤) مواصفات اختبار التفكير عالي الرتبة

م	مهارات التفكير عالي الرتبة	أرقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	الملاحظة	١-٨	٨	١٦.٦٦
٢	التنبؤ	٩ – ١٦	٨	١٦.٦٦
٣	التحليل	١٧ -٢٤	٨	١٦.٦٦
٤	التقويم	٢٥ -٣٠	٨	١٦.٦٦
٥	المشكلات مفتوحة النهاية	٣٣ -٤٠	٨	١٦.٦٦
٦	التنظيم	٤١ -٤٨	٨	١٦.٦٦
	الإجمالي		٤٨	%١٠٠

ب– إعداد اختبار فهم طبيعة العلم:

بعد الإطلاع على أدبيات التربية السابقة ذات الصلة التي تناولت إعداد اختبار فهم طبيعة العلم مثل دراسة كل من: (ليلى معوض، ٢٠٠٨)، (شحادة، ٢٠٠٨)، (أحمد، ٢٠٠٩)، (الزعبي، ٢٠٠٩)، (ليلى حسام الدين، ٢٠١١)، (أمبو سعيدي والسناني، ٢٠١١)، (عبد اللطيف، ٢٠١٣)، (دلول، ٢٠١٣)، (آيات صالح، ٢٠١٣).

تم إعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

- الهدف من الاختبار: استهدف الاختبار قياس أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) في فهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى .
- صياغة مفردات الاختبار: تمت الصياغة على نمط الاختبار من متعدد رباعي البدائل، بصورة واضحة يسهل على الطالب فهمها، وتضمن الاختبار مثالاً توضيحياً يسترشد به الطالب في الإجابة عن الاختبار، وأهم التعليمات اللازم تطبيقها قبل الاختبار.

- صدق الاختبار: تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين بهدف تحديد مدى مناسبة لقياس ما وضع من أجل قياسه، وتم تعديله في ضوء آراء المحكمين.
- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية مكونة من (٢٧) طالباً من غير عينة الدراسة، وذلك بغرض:
- حساب ثبات الاختبار: تم حسابه بطريقة كودر ريتشاسون ٢٠ وبلغ ثباته (٠.٩١) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات ويمكن الوثوق به والاطمئنان إلى صياغته في الدراسة الحالية، والجدول التالي يوضح ذلك:

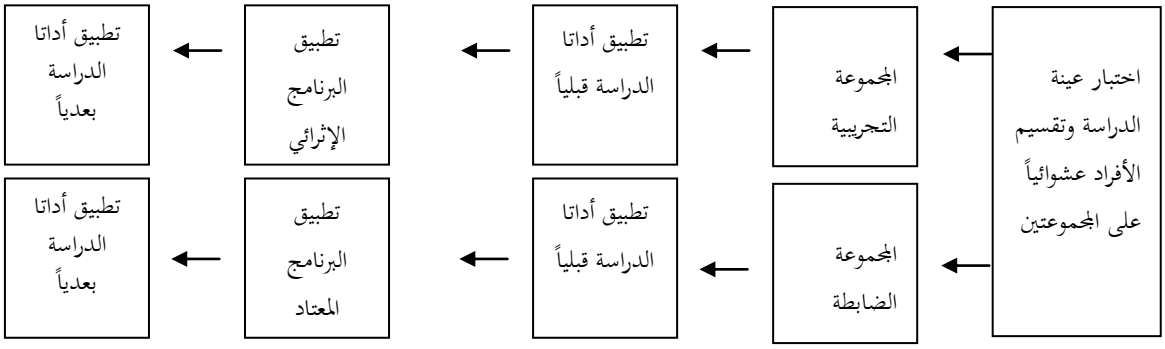
جدول (٥) الموضح قيمة ثبات أداة الدراسة (اختبار فهم طبيعة العلم) والمحسوبة بطريقة (كودر ريتشاردسون[٢٠] – Kuder Richardson Formulas)، لعينة الدراسة الاستطلاعية من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى (٢٧ = ن):

الاختبار ومهاراته :	عدد البنود	قيمة معامل كودر ريتشاردسون ٢٠
اختبار فهم طبيعة العلم	٥٠	٠.٩٠٧

- حساب زمن الاختبار: تبين أن الزمن المناسب لإنهاء جميع الطلاب من الإجابة عن مفردات الاختبار كانت (٥٠) دقيقة.
- مدى وضوح التعليمات: أكدت التجربة الإستطلاعية وضوح التعليمات، وعدم وجود أي استفسارات فيما يتعلق بصياغة المفردات.
- الصورة النهائية للاختبار: بعد التأكد من صدق وثبات الاختبار في ضوء نتائج الدراسة الاستطلاعية تم التوصل إلى الصورة النهائية للاختبار، حيث بلغ عدد مفرداته (٥٠) مفردة، وتم حساب درجة واحدة للإجابة الصحيحة، (وصفراً) للإجابة الخاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٥٠) درجة والدرجة الصغرى (صفراً)، وبالتالي أصبح الاختبار في صورته النهائية (ملحق ٢).

ثالثاً: منهج الدراسة والعينة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية (التصميم القبلي والبعدي) Befor- After Research Design من خلال مجموعتين متكافئتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وهو أحد تصميمات المنهج التجريبي: (العساف، ١٩٩٦، ٣١٦- ٣١٧)، (عطيفة، ١٩٩٦، ٢١٧)، ويمكن توضيح هذا التصميم كما في الشكل التالي:



شكل (١) التصميم شبه التجريبي للدراسة

٢– متغيرات الدراسة: اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل: البرنامج وله مستويان: البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) الذي تم تطبيقه على طلاب المجموعة التجريبية، والبرنامج المعتاد الذي طبق على طلاب المجموعة الضابطة.

- المتغيرات التابعة: التفكير عالي الرتبة كما يقيسه الاختبار المعد لذلك.
- فهم طبيعة العلم كما يقيسه الاختبار المعد لذلك.

٣- مجتمع الدراسة: تكون المجتمع من جميع طلاب العلوم المتفوقين مساق (٢) من كلية التربية بجامعة أم القرى في تخصصات العلوم الطبيعية (أحياء، فيزياء، كيمياء) للعام الدراسي ١٤٣٤/ ١٤٣٥هـ البالغ عددهم (٣٨٧) طالباً.

٤- عينة الدراسة: تكونت العينة من (٨٤) طالباً، بواقع (٤٢) طالباً للمجموعة التجريبية، وكذلك (٤٢) طالباً للمجموعة الضابطة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة الكلي.

رابعاً: خطوات تنفيذ تجربة البحث:

التطبيق القبلي لأداتي الدراسة:

تم تطبيق أداتي الدراسة (اختبار التفكير عالي الرتبة، واختبار فهم طبيعة العلم على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة، قبل تطبيق البرنامج، وذلك للتأكد من تكافؤ المجموعتين إحصائياً، والجدولين التاليين يوضحان نتائج تطبيق أداتي الدراسة قبلياً:

جدول (٦) نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent – Samples T Test) للفروق في التطبيق القبلي بين المتوسطات الكلية لمختلف مهارات (اختبار التفكير عالي الرتبة) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى :

الدرجة الكلية للمهارة المقاسة :	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين		قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة•	متوسط الاختلاف
					قيمة الاختبار	مستوى دلالته				
١ – الملاحظة	التجريبية	٤٢	٥.٠٢٤	٠.٢٦٩	٣.٣٨٦	٠.٠٦٩ غ. د	١.٥١٨	٨٢	٠.١٣٣ غ. د	٠.١١٩
	الضابطة	٤٢	٤.٩٠٥	٠.٤٣١						
٢ – التنبؤ	التجريبية	٤٢	٤.٩٠٥	٠.٥٧٦	٠.١٢٨	٠.٧٢١ غ. د	– ٠.١٦٨	٨٢	٠.٨٦٧ غ. د	– ٠.٠٢٤
	الضابطة	٤٢	٤.٩٢٩	٠.٧١٢						
٣ – التحليل	التجريبية	٤٢	٤.٩٢٩	٠.٥٥٨	٠.١٩٢	٠.٦٦٢ غ. د	– ٠.١٩١	٨٢	٠.٨٤٩ غ. د	– ٠.٠٢٤
	الضابطة	٤٢	٤.٩٥٢	٠.٥٨٢						
٤ – التقويم	التجريبية	٤٢	٥.٠٠٠	٠.٢٢١	٠.٩٢٣	٠.٣٤٠ غ. د	– ١.٠٠٠	٨٢	٠.٣٢٠ غ. د	– ٠.٠٤٨
	الضابطة	٤٢	٥.٠٤٨	٠.٢١٦						
٥ – حل المشكلات مفتوحة النهاية	التجريبية	٤٢	٤.٩٢٩	٠.٤٠٧	٠.٢٤٦	٠.٦٢١ غ. د	٠.٢٦٠	٨٢	٠.٧٩٥ غ. د	٠.٠٢٤
	الضابطة	٤٢	٤.٩٠٥	٠.٤٣١						
٦ – التنظيم	التجريبية	٤٢	٥.٠٩٥	٠.٢٩٧	٤.٦١١	٠.٠٠٥	– ٠.٢٠٢	٨٢	٠.٨٤١ غ. د	– ٠.٠٢٤
	الضابطة	٤٢	٥.١١٩	٠.٧٠٦						
٧ – التفكير عالي الرتبة الكلي	التجريبية	٤٢	٢٩.٨٨١	٢.٩٦٨	٢.٧٦٥	٠.١٠٠ غ. د	٠.٠٨٦	٨٢	٠.٩٣٢ غ. د	٠.٠٢٤
	الضابطة	٤٢	٢٩.٨٥٧	١.٥٠٧						

• غ. د / قيمة الاختبار الإحصائي غير دالة إحصائياً عند أي مستوى من المستويات الإحصائية المعروفة .

جدول (٧) يوضح نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent – Samples T Test) للفروق في التطبيق القبلي بين متوسط الدرجة الكلية لـ (اختبار فهم طبيعة العلم) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى :

الدرجة المقاسة :	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين		قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
					قيمة الاختبار	مستوى دلالته				
الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم	التجريبية	٤٢	٣١.٥٩٥	٢.٣٣٨	٤.٦١٢	٠.٠٥	١.٦٠٢	٨٢	٠.١١٣ غ. د	٠.٧١٤
	الضابطة	٤٢	٣٠.٨٨١	١.٦٩٩						

يتضح من الجدولين السابقين (٦، ٧) بأن قيمة (ت) للتطبيق القبلي لأداتي الدراسة غير دالة، وهذا يعني أنه لا توجد فروق بين مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة، مما يدل على أن هناك تكافؤ بين المجموعتين.

تطبيق البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١):

تم تطبيق البرنامج الإثرائي على طلاب المجموعة التجريبية فقط للعام الدراسي ١٤٣٤هـ/ ١٤٣٥هـ، وقد أجتمع الباحث بطلاب المجموعة التجريبية قبل البدء بتطبيق البرنامج وشرح لهم مشروع (٢٠٦١) وأهميته في تدريس العلوم، وأهمية المحتوى التعليمي المتضمن في البرنامج، وأوضح لهم أيام التدريس من كل أسبوع، وعدد ساعات التدريس المطلوبة، وقد استغرق التطبيق (٧) أسابيع، بواقع (٨) ساعات أسبوعياً، باستثناء اللقائين الأول والأخير حيث استغرق كل منهما ساعتان فقط بمعدل إجمالي (٤٤) ساعة تدريسية للبرنامج كما ورد في الخطة الزمنية للبرنامج سابقاً، أما المجموعة الضابطة فقد تم تطبيق البرنامج العادي عليها وهو البرنامج المعتمد في كلية التربية جامعة أم القرى ضمن المساق التربوي، ويتضمن حلقات تدريبية في التربية وعلم النفس، والمناهج وطرق تدريس العلوم والمعرفة العلمية.

التطبيق البعدي لأداتي الدراسة:

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج، قام الباحث بتطبيق أداتا الدراسة (اختبار التفكير عالي الرتبة، واختبار فهم طريقة العلم) على عينة الدراسة، تمهيداً لإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للنتائج.

خامساً: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

للإجابة على أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها، تم تحليل البيانات باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار (ت) (T-Test): لقياس تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.
- تحليل التباين المصاحب (Ancova): للكشف عن أثر برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى حيث يقوم تحليل التباين المتلازم على حذف الفروق القبلية على المتغير التابع المرتبط بمتغير مصاحب أو دخيل (عودة ومكاوي، ١٩٩٢، ١٢١).

– حجم الأثر (Effect Size):

لقياس حجم أثر المتغير المستقل (البرنامج التدريبي المستند إلى عادات العقل) على المتغيرات التابعة (التفكير الابتكاري، المسعى العلمي، الاتجاه نحو عادات العقل) تم حساب حجم الأثر بناء على قيمة مربع إيتا (η^2) كالتالي:

- إذا كانت قيمة مربع إيتا (η^2) (٠.٢فأقل) فهي تمثل حجم أثر ضعيف أو صغير
- إذا كانت قيمة (مربع إيتا (η^2) (أكبر من ٠.٢ – أقل من ٠.٨) فهي تمثل حجم أثر متوسط.
- إذا كانت قيمة (مربع إيتا (η^2) (٠.٠٨ فأعلى) فهي تمثل حجم أثر كبير. (أبو علام، ٢٠٠٣، ١١٤-١١٥).

معامل ارتباط بيرسون:

تم تصنيف القيم المحتملة لمعامل ارتباط بيرسون إلى فئات وترجمتها لفظياً إلى مستويات من القوة والضعف بحيث: قيمة الارتباط (صفر – أقل من ٠.٣٠) تعتبر منخفضة جداً، ٢ – قيمة الارتباط (٠.٣٠– أقل من ٠.٥٠) منخفضة، ٣ – قيمة الارتباط (٠.٥٠ – أقل من ٠.٧٠) متوسطة، ٤ – قيمة الارتباط (٠.٧٠ –أقل من ٠.٩٠) عالية، ٥ – قيمة الارتباط (٠.٩٠ – ١.٠) عالية جداً. (عودة والخليلي – ١٩٨٨ م، ص ١٤٦) .

سادساً: عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي تم التوصل إليها للإجابة على أسئلة الدراسة، والتحقق من صحة فروضها وذلك على النحو التالي:

أ– عرض النتائج الخاصة باختبار التفكير عالي الرتبة:

١– اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول للدراسة على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير عالي الرتبة ".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (Anacova) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٨) نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى لمختلف مهارات (اختبار التفكير عالي الرتبة):

المهارة المقاسة :	مصدر التباين :	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η^2) حجم التأثير
١ – الملاحظة	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٠٩٩	١	٠.٠٩٩	٠.٢٧٠	٠.٦٠٥ غ. د	٠.٠٠٣ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٥٧.٥٨١	١	٥٧.٥٨١	١٥٧.٣٦٠	٠.٠٠١	٠.٦٦٠ تأثير متوسط
٢ – التنبؤ	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٢٤٥	١	٠.٢٤٥	٠.٩٠٠	٠.٣٤٦ غ. د	٠.٠١١ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٥٦.٧٩٨	١	٥٦.٧٩٨	٢٠٨.٥١٠	٠.٠٠١	٠.٧٢٠ تأثير متوسط
٣ – التحليل	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٥٥١	١	٠.٥٥١	١.٧٦٩	٠.١٨٧ غ. د	٠.٠٢١ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٧٦.٤٣٠	١	٧٦.٤٣٠	٢٤٥.٥٥٨	٠.٠٠١	٠.٧٥٢ تأثير متوسط
٤ – التقويم	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٠٤٧	١	٠.٠٤٧	٠.١٠١	٠.٧٥١ غ. د	٠.٠٠١ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٩٤.٨٠٣	١	٩٤.٨٠٣	٢٠٣.٨٦٤	٠.٠٠١	٠.٧١٦ تأثير كبير
٥ – حل المشكلات مفتوحة النهاية	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.١٣٣	١	٠.١٢٣	٠.٩٨١	٠.٣٢٥ غ. د	٠.٠١٢ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٧٠.٣٥٦	١	٧٠.٣٥٦	٥٥٩.٤٦٨	٠.٠٠١	٠.٨٧٤ تأثير كبير
٦ – التنظيم	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٠٦٤	١	٠.٠٦٤	٠.١٦٢	٠.٦٨٨ غ. د	٠.٠٠٢ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	١٢٨.٨٢٦	١	١٢٨.٨٢٦	٣٢٧.٧١٩	٠.٠٠١	٠.٨٠٢ تأثير كبير
٧ – التفكير عالي الرتبة الكلي	التغاير (الاختبار القبلي)	٠.٤٤٤	١	٠.٤٤٤	٠.٣٥٩	٠.٥٥١ غ. د	٠.٠٠٤ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٢٨٦٩.٠٧٣	١	٢٨٦٩.٠٧٣	٢٣١٨.٢٣٦	٠.٠٠١	٠.٩٦٤ تأثير كبير

يتضح من الجدول السابق (٨) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة لاختبار التفكير عالي الرتبة ومهاراته المختلفة (الملاحظة، التنبؤ، التحليل، التقويم، المشكلات مفتوحة النهاية، التنظيم) وبهذا يرفض الفرض الأول.

وللتعرف على حجم تأثير البرنامج الإثرائي المقترح القائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية التفكير عالي الرتبة، يمكن حساب حجم التأثير عن طريق إيجاد قيمة مربع إيتا (η^2) كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول (٩) حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية التفكير عالي الرتبة

المتغير المستقل	التغير التابع	قيمة	مقدار حجم التأثير
استخدام البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١)	التفكير عالي الرتبة	٠.٩٦	كبير

يتضح من الجدول السابق (٩) أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية التفكير عالي الرتبة لعينة الدراسة كبير نظراً لأن قيمة مربع إيتا (η^2) أكبر من (٠.٨) ويمكن تفسيره على هذه النتيجة على أساس أن (٠.٩٦) من التباين الكلي للمتغير التابع (التفكير عالي الرتبة) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (البرنامج الإثرائي) (فام، ١٩٩٧، ٧٣)، (Kiess, 1989, 485)

٢- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار التفكير عالي الرتبة (الفرض الأول):

أثبتت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير عالي الرتبة الكلي (وبأبعاده المختلفة) وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة مثل دراسة كل من: (بشارة، ٢٠٠٣)، (آمال محمود، ٢٠٠٣)، (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (عبده، ٢٠٠٨)، (قطيط، ٢٠٠٨)، (علي، ٢٠١٢)، (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣).

وذلك على النحو التالي:

١- أن استخدام المجموعة التجريبية للبرنامج الإثرائي في ضوء مشروع (٢٠٦١) قد ساعد الطلاب على إدراك العمليات المعرفية العقلية العليا التي يقومون بها من خلال التفكير في التفكير في إطار التحليل والتقويم والتنظيم اللازم أثناء تعلم وحدة " التربية الصحية " وبرامج تكامل العمليات العقلية والمعرفية، الأمر الذي انعكس على مستوى مهارات التفكير عالي الرتبة، وهذا ما أكدته دراسة (علي، ٢٠١٢).

٢- إن تضمين البرنامج مجموعة من الأنشطة الإثرائية والتفكيرية المتمثلة في تدريس الطلاب على استخدام مهارات التفكير عالي الرتبة، والتي اعتمدت على استخدام أسئلة التفكير عالي المستوى كأسلوب تدريس الطلاب على مهارات تفكير عالية الرتبة، والذي يهدف إلى تعدد الأفكار وتنوعها، كما يستخدم هذا الأسلوب في نفس الوقت في التوصل إلى تحليل دقيق، وصياغة تنبؤات، وحلول مقترحة لمشكلات مفتوحة النهاية قائمة تعرض أمام الطلاب، وهذا ما أكدته دراسة (بشارة، ٢٠٠٣).

٣- أن مهارات التفكير عالي الرتبة تعتبر من المهارات التكيفية التي يستطيع الطالب من خلالها أن يضبط انفعالاته القوية ويستخدم الأساليب المناسبة للوصول إلى أفضل البدائل، حيث أن مهارات التفكير عالي الرتبة تتضمن مهارات التفكير الناقد والإبداعي والتأملي، والكثير من مهارات التفكير الأخرى ذات العلاقة مثل التفكير المنطقي والمجرد، وهذا ما أكدته دراستي (Lipman,1991) (Newman,1991) .

٤- إن المواقف التعليمية التي تم تصميمها على شكل مشكلات يتم تدريب الطلاب عليها من خلال صياغة المشكلة وإبراز جوانب التناقضات فيها والعمل على التخلص من هذه التناقضات هي بمثابة أدوات وآليات جديد لإنماء التفكير لدى المتعلم عن طريق إندماجه في مجموعة من حلقات العمل والبحث والأنشطة التفاعلية التي تجعل منه إيجابي ونشط طوال الوقت، حيث يبنى معارفه بنفسه وفق قدراته واستعداداته مما يزيد من دافعيته وحماسه نحو التعلم وإظهار طاقاته الكامنة في إيجاد حلول للموقف المشكل بما يتفق مع طبيعة البرنامج الإثرائي المستخدم وبذلك يتحول التعلم من حدود التذكر والاستظهار إلى حدود الإدراك والفهم وإنماء مهارات التفكير عالي الرتبة، وهذا ما أكدته دراسة (عبده، ٢٠٠٨).

٥- إن استخدام البرنامج الإثرائي أدى إلى زيادة قدرة الطلاب على تبصر العلاقات وتحسين مهارات التفكير عالي الرتبة، وذلك لأن هذا البرنامج ينمي التفكير غير النمطي من خلال إتاحة الفرصة للطلاب لإبداء آرائهم والمناقشات الفعالة مع المعلم وزملائه، إضافة إلى أن استخدام هذا البرنامج يجعل الطلاب أكثر وعياً بمهام المحتوى العملية ويدعم الثقة بالنفس، ويساعد على استيضاح تتابع التعلم وتحسن مستوى مهارات التفكير عالي الرتبة، في

إطار المناقشات القائمة على إبداء الآراء، وهذا ما أكدته دراسة (علي، ٢٠١٢).

٦- إن إجراءات إعداد وتصميم الأنشطة والمواقف التدريسية المعتمدة في البرنامج الإثرائي، حيث تم تصميمها وتنظيمها على صورة خبرات تعليمية يمكن التدريب عليها بشكل جماعي، وعليه فإن المحاكاة بين إجراءات تصميم المواقف والأنشطة الإثرائية، والتي تطرح حالات ومواقف من الحياة الواقعية، ومهارات التفكير عالي الرتبة، شجع على تنمية وتطوير مهارات هذا النوع من التفكير بين الطلاب .

٧- إن المناخ التعليمي السائد أثناء جلسات التدريب على التفكير حيث يشيع في الصف جواً يسوده الاحترام المتبادل بين المعلم والطالب والثقة في قدراته وارتباط تعليم العلوم بالعالم الخارجي وما فيه من مشكلات وقضايا معاصرة ويراعى فيه مستويات التفكير العليا، فالباحث لا يفرض نوعاً من البناء المعرفي على تفكير الطلاب، وإنما قدم محتويات معرفية يتبعها أسئلة من مستوى عالٍ من التفكير، خصوصاً تلك الأسئلة التي تصاغ على صورة: ماذا لو ؟ ماذا إذا ؟ واستخدام الأسئلة مفتوحة النهاية، مما ساعد على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وهذا ما أكدته دراستي: (بشارة، ٢٠٠٣)، (آمال محمود، ٢٠٠٣) .

٨- إن البرنامج الإثرائي أتاح الفرصة للطلاب في تحليل البيانات التي اشتمل عليها المحتوى، والتقويم والملاحظة وصياغة التنبؤات والتنظيم، وحل المشكلات مفتوحة النهاية، في إطار التعبير عن الأفكار التي يراها كل طالب والاشتراك في الأنشطة والحوار والمناقشة وطرح الأسئلة، وإيجابية الطالب وتفاعله مع البرنامج مجال الدراسة، مما ساعد الطلاب على الاستمتاع بدراسة العلوم وتنمية مستواهم في التفكير عالي الرتبة، وهذا ما أكدته دراستي: (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (علي، ٢٠١٢).

٩- إن البرنامج يركز على الإيجابية أثناء التدريس، وتفاعل متعمق مع المادة التعليمية، وهذا ساعد الطلاب على زيادة المعرفة العلمية ونمو التفكير عالي الرتبة بمهاراته المختلفة، وربما يكون هذا النمو في مهارات التفكير عالي الرتبة للطلاب راجع إلى أن هذا البرنامج تناول عرضاً مشوقاً للمعلومات العلمية المقترحة في الوحدة التعليمية سهل الوصول إلى عقل الطالب بحيث يخاطب مستوى الفكر عالي الرتبة للطلاب، وهذا ما أكدته دراسة (علي، ٢٠١٢).

١٠- فاعلية البرنامج الإثرائي في استغلال قدرات طلاب المجموعة الواحدة، واندماجها في محصلة واحدة ليستفيد منها طلاب المجموعة بكاملها، وبالتالي فإن العمل الجماعي وفق جلسات تدريبية منظمة في تعليم التفكير يسهم في تصادم الأفكار، والاهتمام بوجهات النظر الكثيرة، وتفتح عقول الطلاب على أفكار جديدة لم يكن موجودة أصلاً، مما ساعد على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة .

كل الأسباب السابقة مجتمعة كان لها أكبر الأثر في زيادة ونمو التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة، وذلك باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA).

وتتفق نتائج هذه الدراسة جزئياً مع نتائج دراسات كل من: (بشارة، ٢٠٠٣)، (آمال محمود، ٢٠٠٣)، (قطيط، ٢٠٠٨)، (علي، ٢٠١٢)، (العمري وروزاناسيس، ٢٠١٢)، (نادية العفون وعبد الواحد، ٢٠١٣).

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت فاعلية البرنامج الإثرائي المقترح القائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى.

وبالتوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة الذي ينص على: "ما أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية التفكير عالي الرتبة لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى؟

ب- عرض النتائج الخاصة باختبار فهم طبيعة العلم:

١- اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني للدراسة على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار فهم طبيعة العلم ".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (Anacova) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٠) نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية لدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى عند الدرجة الكلية لـ (اختبار فهم طبيعة العلم):

الدرجة المقاسة :	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η^2) حجم التأثير
الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم	التغاير (الاختبار القبلي)	٨.٣٤١	١	٨.٣٤١	٣.٧٣٥	٠.٠٥٧ غ. د	٠.٠٤٤ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٨٩٤.١٨٦	١	٨٩٤.١٨٦	٤٠٠.٣٣٦	٠.٠٠١	٠.٨٣٢ تأثير كبير

يتضح من الجدول السابق (١٠) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة لاختبار فهم طبيعة العلم، وبهذا يرفض الفرض الثاني.

وللتعرف على حجم تأثير البرنامج الإثرائي المقترح القائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية فهم طبيعة العلم، يمكن حساب حجم التأثير عن طريق إيجاد قيمة مربع إيتا (η^2) كما هو مبين بالجدول التالي:

جدول (١١) حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية فهم طبيعة العلم

المتغير المستقل	التغير التابع	قيمة	مقدار حجم التأثير
استخدام البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١)	طبيعة العلم	٠.٨٣	كبير

يتضح من الجدول السابق (١١) أن حجم تأثير البرنامج الإثرائي في تنمية فهم طبيعة العلم لعينة الدراسة كبير نظراً لأن قيمة مربع إيتا (η^2) أكبر من (٠.٨)، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أساس أن (٠.٨٣) من التباين الكلي للمتغير التابع (طبيعة العلم) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل. (البرنامج الإثرائي) (فـام، ١٩٩٧، ٧٣) (Kiess,

.1989, 486)

٢- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار فهم طبيعة العلم (الفرض الثاني):

أثبتت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار فهم طبيعة العلم، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات الصلة مثل دراسة كل من: (Abd-Al-Kalic, 2000)، (آمال أحمد، ٢٠٠٢)، (عبد المجيد، ٢٠٠٤)، (الزعبي، ٢٠٠٩) (عبد اللطيف، ٢٠١٣)، (آيات صالح، ٢٠١٣). (Huann- Shying lin Chung –chen, 2002).

وذلك على النحو التالي:

١- المادة العلمية المقدمة في البرنامج ساعد الطلاب على فهم العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وإدراك أن العلم له أدواته الخاصة به التي يستخدمها العلماء في البحث واكتشاف المعرفة الجديدة، كذلك ساعدت دراسة موضوعات التربية الصحية في الوحدة التعليمية المقدمة على إدراك الطبيعية النمائية، والتراكمية، والديناميكية، والتجريبية للعلم، كما أسهم تناول المادة العلمية للعديد من العلماء في استنتاج بعض من خصائص العلماء وفهم أن العلم نشاط إنساني عالمي، وبذلك أسهم محتوى البرنامج في نمو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا ما أكدته دراسة (آيات صالح، ٢٠١٣).

٢- أن التناول الصريح لجوانب طبيعة العلم من خلال موضوعات البرنامج، حيث تضمنت موضوعات البرنامج عدداً من الأسئلة المرتبطة بطبيعة العلم، وأهدافه وخصائصه، ودور العلماء، والتي ساعدت على زيادة فهم الطلاب لطبيعة العلم، وهذا ما أكدته دراسة (عبد اللطيف، ٢٠١٣).

٣- أن طلاب المجموعة التجريبية خلال مسيرتهم في الدراسة في المرحلة الجامعية مارسوا أثناء ذلك مجموعة من عمليات العلم واكتسبوا أثناء مسيرتهم تلك مجموعة من الخبرات العلمية، إضافة إلى اكتسابهم معرفة علمية ومعرفة متعلقة بما يجري داخل الغرفة الصفية، كل ذلك كون لديهم مجموعة من المعتقدات شكلت الإطار المرجعي نحو القضايا العلمية الاجتماعية، ربما يكون ذلك أسهم في فهم الطلاب لطبيعة العلم بشكل أكبر من نظرائهم طلاب المجموعة الضابطة، وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩).

٤- أن المناهج الدراسية في ضوء الخطط الجامعية تربط بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وتدرس العلوم بطرق استقصائية، إضافة إلى أن البرامج التعليمية المقدمة لطلاب الجامعة تواكب التطورات العلمية، وكذلك اهتمام مؤسسات التعليم العالي كالجامعات مثلاً في إعداد وتوزيع نشرات علمية تثقيفية تناول قضايا علمية حديثة مثل التكنولوجيا الحيوية وممارستها، وبعض مشاريع العلوم الإصلاحية مثل (٢٠٦١)، (STSE) وغيرها، ربما كل ذلك أسهم في نمو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩).

٥- أن البرنامج أتاح الفرصة للطلاب التعرف على تجارب وأعمال العلماء ومحاولتهم لتصحيح أخطائهم من خلال مزيد من التجارب والاستنتاجات والملاحظات، وبذلك يدرك الطلاب طبيعة العلم القائمة على الملاحظة والتجريب وتفسير الملاحظات، ومعرفة أن العلم مادة وطريقة معاً، وتقدير دور العلماء والصعوبات التي

واجهتهم للوصول إلى المعرفة العلمية، وهذا ما أكدته دراسة (عبد اللطيف، ٢٠١٣).

٦- أن التعلم باستخدام هذا البرنامج الإثرائي في ضوء مشروع (٢٠٦١) وما أتاحه من أنشطة علمية قد ساعد الطالب على أن يتعلم المعرفة العلمية وجوانبها التطبيقية، ومن ثم أدرك العلاقة بين المعرفة التي يتعلمها في دروس العلوم وحياته اليومية، مما جعل التعلم ذا معنى لديه، كما أن البرنامج المقترح أظهر العلم بصورته الواقعية كطريقة للبحث والتفكير، واهتمامه بعرض السير الذاتية والخلفيات الاجتماعية والعلمية لبعض العلماء، وإعطاء صورة صحيحة عن العلم وإنجازات العلماء، وهذا ما أكدته دراستي (آمال أحمد، ٢٠٠٢)، (عبد المجيد، ٢٠٠٤).

٧- البرنامج المقترح قدم مادة علمية حديثة تعكس أحدث ما توصل إليه العلم والعلماء في العصر الحديث من معرفة علمية وتكنولوجية، تم تقديمها في أسلوب مبسط، واضح، ومتدرج، ومترابط، بالإضافة إلى تقديم أمثلة متنوعة وعديدة للتطبيقات المستقبلية والحالية في مجال التربية الصحية، خاصة أن هذه التطبيقات مرتبطة بالحياة اليومية وبحالات كثير مثل: الصحة – الغذاء، البيئة، كل ذلك ربما أسهم في نمو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا ما أكدته دراسة (آيات صالح، ٢٠١٣).

٨- إن البرنامج قدم العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بصورة علمية دقيقة أسهم في فهم هذه العلاقة لدى طلاب المجموعة التجريبية، الأمر الذي أسهم في معالجة المشكلات والتحديات التي تواجهه، وبالتالي صنع القرارات سواء على الصعيد الشخصي أو على صعيد المواطنة وذلك لأنها تتيح الفرصة للمتعلمين إلى التعرض لخبرات وتجارب وقضايا مرتبطة مباشرة بحياتهم، وتزودهم بالمهارات اللازمة التي تؤدي إلى إيجاد الطالب المثقف علمياً الذي لديه القدرة على مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، وتوظيف المعرفة العلمية في حياته، الأمر الذي ربما أسهم في نمو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية، وهذا ما أكدته دراسة (آمال عياش، ٢٠٠٨).

٩- تفوق طلاب المجموعة التجريبية يمكن أن يعزى للبرنامج الإثرائي والتدريب الصريح لطلاب المجموعة التجريبية على فهم طبيعة العلم، وهذا يتفق مع العديد من الدراسات التربوية التي أوضحت أن التدريب الصريح للطلاب والمعلمين على مفهوم طبيعة العلم يحسن من فهمهم له، ويمكن أن ينعكس ذلك إيجاباً داخل غرفة الصف، كما أشارت بعض الدراسات إلى أن مفهوم طبيعة العلم من المفاهيم الصعبة التي تتطلب التدريب المباشر، وهذا الأمر تمت معالجته بشكل واضح في البرنامج المقترح الذي طبق في هذه الدراسة، وهذا ما تؤكده دراسات كل من: (Abd-Al-Kalic, 2000b), (Hammarich, 1997)، (Lederman,2001) (آمال عياش، ٢٠٠٨) .

١٠- أن البرنامج قدم تفسيرات وأدلة علمية واضحة شملت جوانب الموضوعات المختلفة فساعد الطالب على إدراك المزايا والعيوب للقضايا المرتبطة بهذه الموضوعات، وبذلك استطاع الطالب اتخاذ القرارات المناسبة في القضايا والمشكلات الحياتية المختلفة التي قد يتعرض لها في حياته اليومية، الأمر الذي ربما أسهم في نحو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية وهذا ما أكدته دراسة (آيات صالح، ٢٠١٣).

كل الأسباب السابقة مجتمعة كان لها أكبر الأثر في زيادة ونمو فهم طبيعة العلم لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة وذلك باستخدام البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١)

.(SFAA)

وتتفق نتائج هذه الدراسة جزئياً مع نتائج دراسات كل من: (Abd-Al-Kalic, 2000b)، (آمال أحمد، ٢٠٠٢)، (عبد المجيد، ٢٠٠٤)، (الزعبي، ٢٠٠٩) (عبد اللطيف، ٢٠١٣)، (آيات صالح، ٢٠١٣). (Huann-shying lin chung – chih chen, 2002).

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت فاعلية البرنامج الإثرائي المقترح القائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى.

وبالتوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذي ينص على: " ما أثر البرنامج الإثرائي القائم على مشروع (٢٠٦١) (SFAA) في تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى ؟

ج– عرض النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين اختبار فهم الطبيعة العلم واختبار التفكير عالي الرتبة:

١– اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث للدراسة على أنه: " لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية ".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم حساب معامل ارتباط "كارل بيرسون" بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (١٢) نتائج العلاقة الارتباطية* باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للمجموعة التجريبية من طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى (٤٢ = ن) :

العلاقة الارتباطية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجات الكلية لـ:					
مهارات اختبار التفكير عالي الرتبة :	المجموعة :	ن	القيمة الارتباطية :	دلالة ومستوى قوة الارتباط :	التباين المفسر :
١ – الملاحظة	١ / التجريبية	٤٢	٠.٦٨٢**	دالة – متوسطة	٠.٤٧
٢ – التنبؤ	١ / التجريبية	٤٢	٠.٧٦٠**	دالة – عالية	٠.٥٨
٣ – التحليل	١ / التجريبية	٤٢	٠.٨١٣**	دالة – عالية	٠.٦٦
٤ – التقويم	١ / التجريبية	٤٢	٠.٧٩٤**	دالة – عالية	٠.٦٣
٥ – حل المشكلات مفتوحة النهاية	١ / التجريبية	٤٢	٠.٨٤١**	دالة – عالية	٠.٧١
٦ – التنظيم	١ / التجريبية	٤٢	٠.٨٥٦**	دالة – عالية	٠.٧٣
٧ – التفكير عالي الرتبة الكلي	١ / التجريبية	٤٢	٠.٩٠٠**	دالة – عالية جداً	٠.٨١

يتضح من الجدول (١٢) السابق وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم

(* *) القيم الارتباطية الواردة في الجدول علاه ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)، (*) القيم الارتباطية الواردة في الجدول أعلاه ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) .

طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية. وبهذا يرفض الفرض الثالث.

٢- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين اختبار فهم طبيعة العلم واختبار التفكير عالي الرتبة (الفرض الثالث):

أثبتت النتائج وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية. ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات الصلة مثل دراسة كل من: (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (الزعبي، ٢٠٠٩)، (علي،٢٠١٢).

وذلك على النحو التالي:

١- ما أشارت إليه معظم الدراسات على أن لفهم الطلاب لطبيعة العلم أثر في سلوكهم التعليمي وفي اتجاهاتهم العلمية وتنمية مهارات التفكير المختلفة لديهم بما فيها مهارات التفكير عالي الرتبة، كما أن مفهوم طبيعة العلم الذي يشير إلى أبستمولوجيا العلم، أو القيم والافتراضات يرتبط ارتباطاً مباشراً بمهارات التفكير عالي الرتبة، وبتصورات الطلاب حول طبيعة المعرفة العلمية، وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩).

٢- أن قيام الطلاب بعمليات التحليل والتقويم والملاحظة وصياغة التنبؤات وحل المشكلات مفتوحة النهاية والتنظيم، وربط السبب بالنتيجة والاستنتاج، والاستماع جيداً للحلول والآراء التي يفترضها زملائهم واحترامهم وتقبل الأفكار أدى ذلك إلى المعالجة العميقة لفهم طبيعة العلم، كما أن التفاعل بين الطلاب من خلال التفكير والمشاركة، والملاحظة وتوليد الأفكار ساعد في مراجعة نماذجهم المفاهيمية، وهذا ما أكدته دراسة (حياة رمضان، ٢٠٠٨).

٣- أن هناك اتفاق على أن طبيعة العلم هي أحد جوانب الثقافة العلمية، كما أن فهم الطلاب للقضايا العلمية المتضمنة في وحدة التربية الصحيحة في البرنامج المقترح والتي تناولت فهم طبيعة العلم في ضوء هذه القضايا ترتبط ارتباطاً مباشر بمهارات التفكير العليا لدى الطلاب بمعنى وجود ارتباط وثيق بين فهم طبيعة العلم لدى الطلاب والرفع من مستوى قدراتهم في مهارات التفكير عالي الرتبة، وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩) .

٤- تتكون لدى الطلاب المعتقدات والتصورات والاتجاهات العلمية من تفاعل الطلاب مع البيئة والأحداث والخبرات التي يمرون بها، وتترسخ لديهم مع الزمن، وتصبح الأداة التي يستخدمونها في مراقبة المعرفة ومعالجة المعلومات والتخطيط لها واتخاذ القرارات حولها، والنافذة التي تدرك من خلالها الخبرات وبها تفسر الأحداث الجديدة، كل ذلك ربما أدى إلى حدوث ارتباط قوي ومباشر بين فهم الطلاب لطبيعة العلم وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لديهم، وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي، ٢٠٠٩).

٥- إن دراسة الطلاب لمحتوى هذا البرنامج المقترح في ضوء مشروع (٢٠٦١) ساهم في إعطاء الطلاب حرية التعبير عن أفكارهم، مما دفع الطلاب إلى تحليل البيانات وتقويمها والمساعدة في التفكير في حل المشكلات مفتوحة

النهاية والقدرة على وصياغة التنبؤات، هذا كله ربما ساعد على الربط بين التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم، وهذا ما أكدته دراسة (علي، ٢٠١٢).

٦- إن استخدام موضوعات متنوعة ومناسبة لمحتوى البرنامج المقترح، قد أعطى الطلاب الفرصة الكافية للتأمل والتفكر في المحتوى الأكاديمي لوحدة التربية الصحية والتفكير في هذه الموضوعات بعمق وتسلسل للوصول إلى تحديد البدائل المناسبة، خاصة وأن موضوعات الوحدة متراكبة ومترتبة على بعضها البعض، حيث أن محتوى هذا البرنامج ساعد الطلاب في تناوله وسهل المعلومات التي يرى بعض الطلاب صعوبة أثناء تدريسها، كل هذا ربما أوجد ارتباطاً بين فهم طبيعة العلم وتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلاب، وهذا ما تؤكده دراسة (علي، ٢٠١٢).

كل الأسباب مجتمعة كان لها أكبر الأثر في وجود علاقة ارتباطية موجبة بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في اختبار التفكير عالي الرتبة (بمهاراته المختلفة) واختبار فهم طبيعة العلم، وذلك باستخدام البرنامج الإثرائي في ضوء مشروع (٢٠٦١) (SFAA). وتتفق نتائج هذه الدراسة جزئياً مع نتائج دراسات كل من: (حياة رمضان، ٢٠٠٨)، (الزعبي، ٢٠٠٩)، (علي، ٢٠١٢) .

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت وجود علاقة ارتباطية موجبة بين اختبار التفكير عالي الرتبة اختبار فهم طبيعة العلم في التطبيق البعدي لدى طلاب العلوم المتفوقين بجامعة أم القرى.

وبالتوصل إلى هذه النتيجة تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الرابع من تساؤلات الدراسة، الذي ينص على: هل توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الدرجة الكلية لاختبار فهم طبيعة العلم والدرجة الكلية لاختبار التفكير عالي الرتبة للتطبيق البعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية ؟.

التوصيات:

في ضوء الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

١- توجيه نظر القائمين على تخطيط وتطوير مناهج العلوم بوزارة التعليم العالي بضرورة الاهتمام بتنمية التفكير عالي الرتبة من خلال تدريس العلوم.

٢- تدريب أعضاء هيئة التدريس في مجال التربية العلمية على الطرق الحديثة في تدريس العلوم التي تتوافق مع مشروع (٢٠٦١)، وتعمل على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم لدى طلاب العلوم المتفوقين.

٣- ضرورة إعادة النظر في فلسفة برامج إعداد وتدريب معلم العلوم في ضوء مفاهيم ومراحل مشروع (٢٠٦١).

٤- تضمين برامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية أنواع التفكير المختلفة بما فيها التفكير عالي الرتبة، وطبيعة العلم من منظور مشروع (٢٠٦١).

٥- تضمين دليل معلم العلوم بمراحل التعليم العام المختلفة بعض الإستراتيجيات التدريسية الحديثة لتنمية مهارات

التفكير عالي الرتبة وفهم طبيعة العلم.

٦- ضرورة تبني برامج إعداد المعلمين في السعودية خططاً لتطوير فهم طبيعة العلم لدى أعضاء هيئة التدريس استناداً إلى مشروع (٢٠٦١)، ومعايير التربية العلمية الأمريكية.

٧- تضمين المناهج والخطط الجامعية مواد تعلمية تؤكد على فهم طبيعة العلم من خلال تقديمها لتاريخ العلم وفلسفة العلم وسيسيولوجيا العلم.

٨- تعريف أعضاء هيئة التدريس في مجال التربية العلمية بأهمية طبيعة العلم انسجاماً مع حركات الإصلاح التربوية في ضوء متطلبات مشروع (٢٠٦١) بوثيقتيه: العلم للجميع، ومعالم الثقافة العلمية.

٩- تضمين مفاهيم طبيعة العلم بصورة صريحة في مساقات العلوم المختلفة ضمن برامج الإعداد بالجامعات السعودية لتمس حياة الطالب الواقعية، وتمكنه من اختيار مهنته المستقبل، وتعرفه بعالم المهن في مجال العلوم.

١٠- ضرورة إعادة النظر في تخطيط مناهج العلوم بالمرحلة الجامعية بحيث تركز على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة، وفهم طبيعة العلم.

١١- عقد دورات وندوات لأعضاء هيئة التدريس في مجال التربية العلمية للتعريف بالتفكير عالي الرتبة، وطبيعة العلم لتوظيف ذلك بالشكل الأمثل في تدريس العلوم.

المقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يقترح الباحث إجراء بعض الدراسات الأخرى التي يمكن أن تكون مكملة لهذه الدراسة ومنها ما يلي:

١- دراسة أثر برنامج قائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية مهارات أخرى وميول الطلاب واتجاهاتهم.

٢- إجراء دراسة مماثلة على عينة من طلاب المرحلتين المتوسطة والثانوية.

٣- دراسة برنامج إثرائي قائم على مشروع (٢٠٦١) في تنمية التفكير الاستدلالي والقدرة على اتخاذ القرار في تدريس العلوم.

٤- دراسة أثر برنامج تدريسي مقترح قائم على مشروع (٢٠٦١) في تحسين نواتج التعلم لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم، وبطيء التعلم بالمرحلتين المتوسطة والثانوية.

٥- دراسة أثر التدريس بمهارات التفكير عالي الرتبة في متغيرات أخرى: (التنور العلمي- حل المشكلات – عمليات العلم).

٦- دراسة تقويم وتطوير برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية في ضوء متطلبات مشروع (٢٠٦١).

المراجع العربية:

أبو عاذرة، سناء محمد (٢٠١٢): الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، الأردن، دار الثقافة.

أحمد، صبري باسط (٢٠٠٩): فاعلية استخدام بعض الأنشطة المدرسية اللاصفية على تنمية فهم طبيعة العلم لدى طلاب المرحلة الإعدادية بجامعة سوهاج، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٤٥)، ص ص ١٣٥- ١٦٣.

أمبو سعيدي، عبد الله خميس (٢٠٠٩): استقصاء رؤية الطلبة المعلمين تخصص العلوم بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس لطبيعة العلم باستخدام الأحداث الحاسمة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٢)، ع(١)، ص ص ٢٠٥- ٢٢٥.

أمبو سعيدي، عبد الله خميس، والسناني، محمد خليفة (٢٠١١): أثر استخدام أسلوب حل المشكلات الكيميائية في فهم طلاب الصف الحادي عشر بالمنطقة الداخلية بسلطنة عمان لطبيعة العلم، جامعة الكويت، المجلة التربوية، ع (١٠٠)، ج (٢)، ص ص ٤٧.

أنصيو، عبير محمد (٢٠٠٩): مستوى جودة كتب العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا في فلسطين وفقاً للمعايير العالمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر بغزة، عمادة الدراسات العليا.

بشارة، موفق سليم (٢٠٠٣): أثر برنامج تدريبي لمهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية التفكير الناقد والإبداعي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، رسالة دكتوراه غير منشورة،، جامعة اليرموك، كلية الدراسات العليا.

بطرس، بطرس (٢٠٠٤): تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة، دار المسيرة، عمان، الأردن.

بوقحوص، خالد (٢٠٠٩): مهارات التفكير الناقد المتضمن في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين، جامعة اليرموك، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، م (٥)، ع (٤)، ص ص ٢٩٣- ٣٠٧.

التركي، نازك عبد الصمد (٢٠١٢): أثر برنامج إثرائي في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والتحصيل للتلاميذ والموهوبين في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت، مجلة الإرشاد النفسي، ع (٣٣)، ص ص ٤٥- ١٠٠.

تروبريدج، ليزلي، وبايبي، روجر، وباول، جانيت (٢٠٠٤): تدريس العلوم في المدارس الثانوية .. إستراتيجيات تطوير الثقافة العلمية، ترجمة محمد عبد الحميد، الإمارات العربية المتحدة، دار الكتاب الجامعي.

جروان، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، عمان، دار الكتاب العربي.

الحجري، حسن محمد (٢٠٠٦): مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وعلاقته بممارستهم الصفية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

حسام الدين، ليلى عبد الله (٢٠١٠): فاعلية المدخل التفاوضي في تنمية طبيعة العلم وتقدير العلماء لدى الطالبة المعلمة بكلية البنات، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٥٤)، ص ص ٦٨- ١٠٩.

حسام الدين، ليلى عبد الله (٢٠١١): فاعلية برنامج مقترح في ضوء القضايا العلمية الاجتماعية (SS1) لتنمية المفاهيم المتعلقة بهذه القضايا والاتجاه نحو دراستها، وأخلاقيات العلم لمعلمي العلوم أثناء الخدمة، جامعة عين شمس، المجلة المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٤)، ع (٢)، ص ص ١١١- ١٥٨.

حسام الدين، ليلى عبد الله، وفهمي، نوال عبد الفتاح (٢٠٠٥): أثر التدريس وفقاً لنموذج وودز وتاريخ العلمفي تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلة وفهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م(٨)، ع(٣)، ص ص٣١-٨٠.

حميدة، فاطمة إبراهيم (٢٠٠٠): أثر استخدام الأنشطة الكتابية والتقويم الجماعي في الجغرافيا في تنمية بعض مهارات التفكير العليا لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (٨٠)، ص ص ١٠٧- ١٥٣.

خشان، محمد حسن (٢٠٠٥): أثر نموذج تعليمي قائم على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي من ذوي أنماط التعلم المختلفة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

خطابية، عبد الله محمد (٢٠٠٨): تعليم العلوم للجميع، دار المسيرة، عمان، الأردن.

خطابية، محمد عبد الله، والشعيلي، علي (٢٠٠٧): مراعاة محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الأردن للمعايير القومية الأمريكية لمحتوى العلوم، مجلة جامعة الشارقة للعلوم الشرعية والإنسانية، م (٤)، ع (١)، ص ص ١٧٣- ١٩٥.

الخليلي، خليل يوسف، وعبد اللطيف، حسين حيدر، ويونس، محمد جمال (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعلم العام، دبي، الإمارات العربية المتحدة، دار القلم.

دلول، إياد عايد (٢٠١٣): مستوى فهم معلمي العلوم الطبيعية العلم والاستقصاء العلمي وفق معايير (NSTA) بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية.

رمضان، حياة علي (٢٠٠٨): فاعلية إستراتيجية (كون – شارك – استمع – ابتكر) (FSLC) في تنمية بعض مهارات التفكير العليا والمفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١١)، ع (٣)، ص ص ١٤٥- ١٩٦.

رمضان، نبيل (٢٠١٠): أنماط وأشكال التفكير، دار المعرفة، دمشق، سوريا.

رباني، علي حمد (٢٠١٣): أثر برنامج إثرائي قائم على عادات العقل في التفكير الإبداعي والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسطة بمكة المكرمة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الريماوي، محمد عودة(٢٠١١): علم النفس العام، دار المسيرة، عمان.

الزعبي، طلاب عبد الله (٢٠٠٩): العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا العلمية الجدلية واتجاهاتهم العلمية، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، مجلة دراسات، م (٣٦)، ع (٢)، ص ص ٢٢١ – ٢٣٤.

الزعبي، طلال عبد الله (٢٠٠٨): مستوى الثقافة العلمية لدى معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية وعلاقته بمستوى الثقافة العلمية والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبتهم، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، المجلة الأردنية للعلوم الطبيعية، م (١١)، ع (١)، ص ص ١٠٣ – ١١٧.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٠): الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، عمان، الأردن، دار الشروق.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٢): تدريس العلوم للفهم ورؤية بنائية، القاهرة، عالم الكتب.

زيتون، حسن، وزيتون، كمال (١٩٩٥): تصنيف الأهداف التدريسية محاولة عربية، الأسكندرية، دار المعارف.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٣): تعليم التفكير- رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة، القاهرة، عالم الكتب.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧): النظرية البنائية وإستراتيجيات تدريس العلوم، الأردن، دار الشروق.

زيتون، عايش محمود (٢٠١٣): مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (٢٠٦١) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية، الجامعة الأردنية، عمادة البحث العلمي، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، م (٩)، ع (٢)، ص ص ١١٩- ١٣٩.

سعيد، تهاني أحمد (٢٠١١): تقويم محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للمرحلة الأساسية العليا في ضوء المعايير العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر بغزة، عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي.

سليمان، إبراهيم خلف (٢٠٠٤): تطوير وحدتين دراسيتين مستندتين إلى الثقافة العلمية والإشراكية ونوعية الأسئلة في ضوء تقويم كتابي الأحياء لطلبة الصفين التاسع والعاشر الأساسيين في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

سيد، علي أحمد، وسالم أحمد محمد (٢٠٠٥): التقويم في المنظومة التربوية، الرياض، مكتبة الرشد.

شاهين، نجوى عبد الرحيم (٢٠٠٧): أساسيات وتطبيقات في علم المناهج، دار القاهرة، مصر.

الشايع، فهد سليمان، وشنيان، علي سعود (٢٠٠٦): مدى تحقق معايير المحتوى (٥-٨) بمشروع المعايير القومية للتربية العلمية الأمريكية (NSES) في محتوى كتب العلوم في المملكة العربية السعودية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع (١١٧)، ص ص ١٦٢- ١٨٨.

شحادة، سلمان قديح (٢٠٠٨): مفاهيم طبيعة العلم وعملياته المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، عمادة الدراسات العليا.

الشربيني، زكريا، وصادق يسرية (٢٠٠٢): أطفال عند القمة الموهبة والتفوق العقلي والإبداع، دار الفكر العربي، القاهرة.

الشعيلي، علي هويشل (٢٠٠٨): مستوى فهم معلمي الكيمياء بسلطنة عمان لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات، مجلة دراسات تربوية واجتماعية، مصر، م (١٤)، ع (٣)، ص ص ٧١- ٩٢.

الشعيلي، علي هويشل، وأمبو سعيدي، عبد الله خميس (٢٠١٠): درجة امتلاك الطلبة المعلمين المتخصصين في العلوم بجامعة السلطان قابوس للمعتقدات حول طبيعة العلم وعلاقتها ببعض المتغيرات، مجلة اتحاد الجامعات العربية، الأردن، ع (٥٥)، ص ص ٤٣- ٧٢.

شقير، زينب محمود (١٩٩٩): رعاية المتفوقين والموهوبين والمبدعين، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.

شندي، رانيا حمزه (٢٠٠٦): دراسة تحليلية لبعض الكتب العلمية المبسطة لأطفال ما قبل المدرسة في ضوء معايير الثقافة العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا، كلية التربية.

شهاب، منى، والجندي، أمنية (١٩٩٨): استخدام الموديولات التعليمية لتنمية فهم الطالبة المعلمة بكلية البنات لطبيعة العلم وتعلم العلوم وطرق تدريسها، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية، المؤتمر العلمي الثالث " إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين"، م (١)، ص ص ٣٠٩ - ٣٥٦.

شهاب، موسى عبد الرحمن (٢٠٠٧): وحدة متضمنة لقضايا (STSE) في محتوى منهج العلوم للصف التاسع وأثرها في تنمية المفاهيم والتفكير العلمي لدى الطالبات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

صادق، منير موسى (٢٠١١): التفاعل بين التعلم المبني على الاستقصاء والذكاء في التحصيل وبعض عادات العقل والاتجاه نحو العلوم لتلاميذ الصف السابع الأساسي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٤)، ع (٤)، ص ص ١٨٥ – ٢٤٢.

صافي، عبد المعطي نعيم (٢٠٠٥): أثر تدريس محتوى مصمم وفق معايير عالمية للتربية العلمية في مستوى الثقافة العلمية العلمية والتحصيل لدى طلبة المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

صالح، آيات حسن (٢٠١٣): برنامج مقترح في علوم وتكنولوجيا النانو وأثره في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم واتخاذ القرار لدى الطالبة معلمة العلوم بكلية البنات، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٦)، ع (٤)، ص

ص ٥٣ – ١٠٦.

الطناوي، عفت مصطفى (٢٠٠٠): فاعلية برنامج إثرائي مقترح في الكيمياء للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية في تنمية مهارات التفكير المنطقي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع، التربية العلمية للجميع، ص ص ٤١٥– ٤٦٦.

الطناوي، عفت مصطفى (٢٠٠٧): تعليم التفكير في برامج التربية العلمية، جامعة عين شمس، الجمية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الحادي عشر " التربية العلمية إلى أين ؟ "، ص ص ٢٣٣ – ٢٥١.

الطنطاوي، رمضان عبد الحميد (٢٠٠١): الموهوبون، أساليب رعايتهم وأساليب التدريس لهم، المكتبة العصرية، المنصورة.

عبد الرحمن، عبد الملك طه (٢٠٠٥): تقييم تصورات معلمي العلوم حول طبيعة العلم وعلاقة ذلك بممارساتهم التدريسية بفصول العلوم، جامعة طنطا، كلية التربية، م (١)، ع (١٣٤)، ص ص ٢٤٩ – ٣١٩.

عبد العزيز، حمدي، وعبد المجيد، فاتن (٢٠٠٧): تقييم منظومة المنهج في التعليم الثانوي التجاري في ضوء مهارات التفكير، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٢٠)، ص ص ١٧– ٥٨.

عبد الفتاح، هدى عبد الحميد (٢٠٠٣): فعالية المدخل الإثرائي في تدريس وحدة في العلوم قائمة على التعلم الذاتي في تنمية التحصيل والتفكير الناقد للتلاميذ المتفوقين في المرحلة الإعدادية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي السابع: نحو تربية علمية أفضل، ص ص ٤٣٧– ٤٨٥.

عبد اللطيف، أسامة جبريل (٢٠١٣): برنامج مقترح لدراسة الأخطاء في البحث الكيميائي لتنمية فهم طبيعة العلم وتقدير العلماء ومهارات حل المشكلات لدى طالبات المرحلة الثانوية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٩٥)، ص ص ١٠٦– ١٥٥.

عبد الله، هنادي، ومحمد، هدى (٢٠١٠): فاعلية المدخل الجمالي في تدريس مقرر الأحياء على فهم المفاهيم العلمية وطبيعة العلم والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، م (١٣)، ع (١)، ص ص ١٦٩– ٢٠٠.

عبد المجيد، ممدوح محمد (٢٠٠٤): مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٧)، ع (٣)، ص ص ١٠٣ – ١٤٤.

عبد المهدي، عباس، وفضل، قحطان (٢٠١٣): دراسة تحليلية لكتابة علم الأحياء للصف الأول المتوسط في ضوء مبادئ (٢٠٦١) (B.F.S.L.P)، مجلة المنتدى بالعراق، م (٥)، ع (٨)، ص ص ١٨١– ٢٠٧.

عبده، ياسر بيومي (٢٠٠٨): فعالية إستراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٣٨)، ص ص ١٦٧– ٢٠٣.

العتوم، عدنان، والجراح، عبد الناصر، وبشارة، موفق (٢٠٠٧): تنمية مهارات التفكير " نماذج نظرية وتطبيقات عملية " عمان، الأردن، دار المسيرة.

العثمان، عبد العزيز عبد الرحمن (٢٠٠٨): معايير مقترحة لمحتوى منهج العلوم في المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية في ضوء مطالب الثقافة العلمية، رسالة دكتوراه غير منشورة، عمادة الدراسات العليا، جامعة الملك سعود.

العساف، صالح محمد (١٩٩٦): المدخل إلى البحوث في العلوم السلوكية، الرياض، مكتبة العبيكان.

العطار، ياسر أحمد (٢٠٠٥): أثر استخدام العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو تعلم العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، الأردن.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح (١٩٩٦): منهجية البحث العلمي وتطبيقاتها في الدراسات التربوية والنفسية، القاهرة، دار النشر للجامعات.

العفون، نادية حسين، وعبد الواحد، علاء أحمد (٢٠١٢): فاعلية التدريس بمهارات التفكير عالي الرتبة في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة علم الأحياء، جامعة القادسية بغداد، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، م (١٥)، ص ص ٢٣١ – ٢٦١.

عفيفي، أميمة محمد (٢٠١٠): فعالية إستراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات المنظم ذاتياً في تنمية التحصيل وفهم طبيعة العلم والتنظيم الذاتي لتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٣)، ع (١)، ص ص ٨١- ١٣٠.

علي، حسين عباس (٢٠١٢): إستراتيجية مقترحة قائمة على خرائط التفكير في تدريس الكيمياء لتنمية مهارات التفكير التأملي ومهارات التفكير عالي الرتبة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٥)، ع (٤)، ص ص ١- ٦٤.

علي، محمد السيد (٢٠٠١): التربية العلمية وتدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي.

العمري، ربيع، وسايس، وروزانا (٢٠١٢): أثر برنامج تدريبي في التفكير عالي الرتبة في أساليب التدبر في الضغوط النفسية، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا بالقاهرة، مجلة الثقافة والتنمية، ع (٥٤)، ص ص ٦٢- ٩٠.

العمري، علي (٢٠٠٦): معتقدات معلمي العلوم حول طبيعة العلم والتعليم والتعلم وعلاقتها بالسلوك التعليمي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

عودة، ثناء مليحي، والسعدني عبد الرحمن محمد (٢٠٠٧): نموذج التغيير المفاهيمي وفهم الطلاب المعلمين طبيعة العلم وعلاقة ذلك بممارساتهم التدريسية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٢٣)، ص ص ١٣ – ١٠٤.

عودة، أحمد سليمان، الخليلي، خليل يوسف(١٩٨٨): الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية، عمان، دار الفكر.

عياش، آمال نجاتي (٢٠٠٨): أثر برنامج تدريسي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية في تنمية التنور العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة العوث الدولة في الأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا.

فام، منصور رشدي (١٩٩٧): حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، م (١٧، ٤ (١٦)، ص ص ٥٧- ٧٧.

فتح الله، مندور عبد السلام (٢٠٠١): مشروع تعليم العلوم الثقافة العلمية لكل الأمريكان حتى عام (٢٠٦١)، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، مجلة التربية، ع (١٣٦)، ص ص ٣١٨- ٣٤٢.

فرجاني، نادر (٢٠٠٠): تنمية المواهب في مصر، كيف ؟ ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر القومي للموهوبين، ورشة العمل التحضيرية للمؤتمر والدراسات والبحوث (٢)، ص ص ٨٠- ٨١.

قارة سليم محمد، والصافي، عبد الحكيم محمود (٢٠١١): تنمية الإبداع والمبدعين من منظور متكامل، عمان، دار الثقافة.

القبيلات، راجي عيسى (٢٠٠٥): أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا ومرحلة رياض الأطفال، الأردن، دار الثقافة.

قطيط، غسان يوسف (٢٠٠٨): أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، م (١١)، ع (٣)، ص ص ٩٧ – ١٤٤.

ليبمان، ماثيو (١٩٩٨): المدرسة وتنمية التفكير، ترجمة إبراهيم يحيى الشهابي، دمشق، منشورات وزارة الثقافة.

المؤتمر القومي للموهوبين (٢٠٠٠): ورشة العمل التحضيرية للمؤتمر، مجلة الدراسات والبحوث (٢).

مارزانو، روبرت وآخرون (١٩٩٥): أبعاد التفكير، ترجمة يعقوب نشوان ومحمد صالح، القاهرة، دار غزة.

مازن، حسام محمد (٢٠١١): عادات العقل وإستراتيجيات تفعيلها في تعليم وتعلم العلوم والتربية العلمية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الخامس عشر: التربية العلمية فكر جديد لواقع جديد، ص ص ٦٣- ٨٧.

محمد، المعتز بالله زين الدين (٢٠١٠): فاعلية إستراتيجية تدريسية مقترحة لتعليم التفكير في العلوم في تنمية مهارات التفكير التقويمي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج، ع (١٥٩)، ص ص ١٤- ٦٥.

محمد، زبيدة محمد (٢٠٠٠): أثر استخدام دائرة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية في تدريس العلوم على اكتشاف المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم التعلم والتفكير لدى كل من المتفوقين والعاديين بالصف الخامس الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٣)، ع (٢)، ص ص ١٧٩- ٢٣١.

محمد، عادل عبد الله (٢٠٠٢): الطفل الموهوب، اكتشافه وأساليب رعايته، جامعة أسيوط، كلية التربية، المؤتمر العلمي الخامس: تربية الموهوبين والمتفوقين، المدخل إلى عصر التميز والإبداع، ص ص ٢٣٥- ٢٦٠.

محمود، آمال محمد (٢٠٠٣): فعالية برنامج مقترح قائم على التعلم الذاتي لتنمية فهم وممارسة معايير التدريس الحقيقي لدى معلمات العلوم بمرحلة التعليم الأساسي وعلاقته بتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذهن، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٦)، ع (٤)، ص ص ١ – ٦٣.

محيسن، مها محمد (٢٠١٠): مستوى اكتساب طلبة المرحلة الأساسية لعادات العقل حسب مشروع (٢٠٦١) العالمي وعلاقته بمتغيرات الصف التعليمي والجنس والتحصيل الدراسي، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، كلية الدراسات العليا.

مركز تطوير تدريس العلوم والرياضيات والتكنولوجيا (٢٠٠٠): اكتشاف الشباب ذوي المواهب العلمية ورعايتهم، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر القومي للموهوبين، ورشة العمل التحضيرية للمؤتمر والدراسات والبحوث، القاهرة.

معوض، ليلى إبراهيم (٢٠٠٨): فاعلية التدريس باستخدام تاريخ العلم في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل المعرفي والاتجاه نحو العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، ع (١٤٠)، ج(١)، ص ص ٤٥- ٩٣.

المفتي، محمد أمين (٢٠٠٠): إعداد معلم الموهوبين والمتفوقين، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر القومي للموهوبين، ورشة العمل التحضيرية للمؤتمر والدراسات والبحوث، القاهرة.

المفتي، محمد أمين (٢٠٠٦): توجيهات مقترحة لمناهج التعليم لبناء الإنسان العربي في ظل المتغيرات العالمية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثامن عشر " مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي "، م (٣)، ص ص ١٠٨٥- ١٠٩٢.

النافع، عبد الله (٢٠٠٢): استبداله بالتعليم التقليدي لا يتطلب سنوات طويلة "التعليم لتنمية مهارات التفكير "، وزارة المعارف، مجلة المعرفة (العرب وتعليم التفكير)، السعودية، ع (٨٣).

نصر، محمد علي (٢٠٠١): مداخل للتدريس والتعلم لتفعيل دور التربية العلمية في تحقيق المواطنة في عصر العولمة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الخامس، م (٢)، ص ص ٤٤٩ – ٤٧٣.

نصر، محمد علي (١٩٩٧): التغيرات العلمية والتكنولوجية- المعاصرة والمستقبلية وانعكاسها على التربية العلمية وتدريس العلوم، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الأول" التربية العلمية للقرن الحادي والعشرين"، م (١)، ص ص ١٢٥- ١٥٢.

نصر، محمد علي (٢٠٠٢): رؤية مستقبلية لتفعيل اكتشاف ورعاية الموهوبين بالمراحل التعليمية في مصر، جامعة أسيوط، كلية التربية،

المؤتمر العلمي الخامس، تربية الموهوبين والمتفوقين، المدخل إلى عصر التميز والإبداع، ص ص ٣ – ٢١.

نوفل، محمد بكر وسعيفان، محمد قاسم (٢٠١١): دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسي، عمان، دار المسيرة.

الهرمزي، جانيت (٢٠٠٥): علاقة نوعية الخطاب الصفي في دروس العلوم في المرحلة الأساسية لفهم الطلبة للمفاهيم العلمية وطبيعة العلم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

همام، عبد الرزاق سويلم (٢٠٠٨): أثر استخدام دورة التعلم الخماسية من خلال الكمبيوتر في تحصيل بعض المفاهيم العلمية والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١١)، ع (٢)، ص ص ٣٥– ٦٨.

وزارة المعارف (٢٠٠٣): وثيقة منهج العلوم الطبيعية في التعليم العام، المملكة العربية السعودية، التطوير التربوي، الرياض، الإدارة العامة للمناهج.

الوهر، محمود طاهر (٢٠٠١): أثر دراسة المواد العلمية والنظرية في فهم طلبة الجامعة الهاشمية لطبيعة العلم، جامعة الكويت، المجلة التربوية، م (١٥)، ع (٥٩)، ص ص ٩٧– ١٣٠.

يحيى، سعيد حامد (١٩٩٨): الأنشطة الإثرائية للتلاميذ المتفوقين لمحتوى كتب العلوم بالمرحلة الاعدادية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١)، ع(١)، ص ص ١٢٥–١٦١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- AAAS (1989). Science for All American: Available at: http://www.Project 2061.org/tools/SFaaol/sfaatoc.htm.
- AAAS. (1993). *American Association for the Advancement of Science, Project 2061, Benchmarks for Science Literacy*. New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: a critical review of the literature, *International Journal of Science Education, 22* (7), 665- 701
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. (2000b). The influence of history of science courses on students' views of the nature of science, *Journal of Research in Science Teaching, 37* (10), 1057-1095.
- Akerson, V. & Hanuscin (2007): Teaching Nature of Science Through Inquiry: result of a 3-year professional development program. *Journal of Research in science Teaching*, 44 (5), 653-680.
- Akihiko S. (2001). A cross-curricular integrated learning experience in Mathematics and Physics. *Community College Journal of Research & Practice*, 25(5/6), 417-425.
- American Association for the advancement of Science (AAAS). (1989). *Science for all Americans: Project 2061*. New York: Oxford university Press.
- American Association for the advancement of science (AAAS). (1990). *Science for all Americans*. Retrieved April, 17, 2014 , from: http://www.project 2061. org.
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York Oxford University Press.
- American Association for the advancement of Science. (1998). *Blue Prints for Reform: Science, Mathematics and Technology Education*. New York: Oxford University press.
- Astleitner, H. (2002). Teaching Critical Thinking on line. *Journal of Instructional Psychology*, 29 (2), 53-77.
- Atar, H.Y, & Gallard, A. (2011). Investigating the Relationships Between Teachers' Nature of Science Conceptions and Their Practice of Inquiry Science. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(2).

- Bartholomew, H. (2004). Teaching students Ideas-About Science: five dimension's effective practice. *Science Education*, 88(5), 655-682.
- Batholomew, H., Osborne, J., & Ratclifee, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": Five dimensions of effective practice. *Science Education*, 90,803-819.
- Bell, R. & Lederman, N. (2003). Understanding of the nature of science and decision Making on science and technology based issue. *Science Education*, 87(3), 352- 377.
- Beyer, B. (1987). *Practical Strategies for Teaching of Thinking*. Boston: Allyn & Bacon.
- Brickhouse, N. W. (1990). Teachers Beliefs about Nature of science and Their Relationship to Classroom Practice. *Journal of Teacher Education*, 41, (3), 53-62.
- Celik, S. & Bayrakceken, S. (2006). The effect of a 'Science, Technology and Society' course on prospective teachers' conceptions of the nature of science, *Research in Science & Technological Education*, *24* (2), 255–273.
- Celik, S. & Bayrakceken, S. (2012). The influence of An Activity– Based Explicit Approach on the Turkish prospective Science Teachers' Conceptions of the Nature of Science. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(4),75-95.
- Cheryl, D. (2006). Teaching the Nature of Science. *ACASEJAEESA*, 1(7).
- Chiappeta, E.L., Fillman, D.A. & Sethna, G.H.(1991a). A method to quantify major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 713-725.
- Clark, B. (1992). *Growing Up Giftedness*. New York: Macmillan, Publishing Company.
- Clinton, W & Gore, A. (1994). Science in the National interest. Washington DC: office of Science and Technology policy. In Yates, B. (1998). Achieving Scientific Literacy, Through the Mass Media and other Communication.
- Dinkelman, T. (2000). An Inquiry into the Development of Critical Reflection in Secondary Student Teachers' Teaching. *Teacher Education*, 16,195-222.
- Douglas A. (2004). *Error and the nature of science*. American Institute of Biological Sciences. Retrieved April,25,2014 from http://www.actionbioscience.org/education/allchin2.html.
- Douglas, A. (1998). *Scientific Literacy Towards Balance in Setting Goals for School Science Programs*. A Discussion Paper, MC Gill University Libraries.
- Erikson, G.I. (1991). Choice and Perception of Control: The Effect of Thinking Skills Program on the Locus of Control, Self-Concept and Creativity of Gifted Students. *Gifted Education International*, 6,135-142.
- Follis, H. & Krockoven, G. H. (1982). Selecting Activities in Science and Mathematics for Gifted Young Children. *School Science and Mathematics*, 82, 57-65.
- Frear, V. & Hirscblouhl, J. (1999). Does Interactive Multimedia Promote Achievement and Higher Level Thinking Skills for Today's Science. *British Journal of Educational Technology*, 30 (4), 323-330.
- Furio. C., Calatayud. L., Barcenas. L. & Padilla, O. (2000). Functional fixedness and functional reduction as common sense reasoning in chemical equilibrium and in Geometry and Polarity of Molecules. *Science Education*. 84(5), 545-565.
- Gohan, S. & Gejman, A. (1993). Constancy of I.Q. Scores on any Gifted Children. *Roper Review*, 15(3),
- Guptill, A. (2000). Using The Internet to Improve Student Performance. *Teaching Exceptional Children*, 32(4), 16-21.
- Hammrich, P. (1997). What the Science Standards Say: Implications for Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 84 (3), 222-232.
- Hinson, B. (1990).Thinking about Teaching thinking. *Reading Today*,7(5),22.
- Hobson, B. (1997). Promotion Higher-Order Thinking Skills in Chemistry. *Australian Science Teachers Journal*, 43(4), 56-59.
- Hoff, D (2001). As Teacher Hone Their Craft, Children Gain. *Education Week*, 21 (1), 44-46.
- Hoff, D. (1998). Focus of Title I shifting from Pullout Efforts. *Education Week*, 17(26), 1-3.

- Huann- Shyang. L. & Chung-Chih C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9),773-792.
- Huber, R. (2001). The Impact of standards Guided Equity and problem solving institute on participating science Teachers and their students. *School Science and mathematics*, 101 (6).
- Ivie, S. (1998). Ausubel's Learning Theory: An Approach to Teach Higher Order Thinking Skills. *High School Journal*, 82(1), 37-43.
- Kahle, J., Mecce, J. & Scantlebury, K. (2000) Urban African- American Middle School Science students: Does standards – based teaching make a difference? *Journal of Research in science Teaching*, 37 (9),1019,1041.
- Kelly, C. (1999). Gender and Inquiry An investigation into Identifying and Defining The Role of Inquiry in Higher-Order Thinking. *European Journal of Teacher Education*, 22 (1), 101-115.
- Kennedy, D. (2001). Science and Development. *Science*, 294(5549),2053.
- Kiess, H.O. (1989). *Statistical concepts of the behavioral science*. London: Allyn and Bacon.
- Kuhar, M. (1998). Critical Thinking a framework for problem solving in the occupational setting. *Aaohn Journal*, 46, 80- 81.
- Lawrence, A. (2000). The Concept of Metacognition. Retrieved February. 12, 2014 from: http://www.face.nova.ed/Lawalain/deproj.html
- Leaderman, N. (1992). Students and Teachers Conceptions of the Nature of Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(4).
- Lederman, N. G. & Latz, M.S. (1995). Knowledge structures in the preservice science teachers: sources, development, interactions, and relationship to teaching. *Journal of Science teacher education*, 6, 1-19.
- Lederman, N. G. (1992). Student's and teachers' conceptions of science: A review of the research. *Journal of Research is Science Teaching*, 29, 331- 359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 916- 929.
- Leonard, W. (2001). Performance Assessment of a standards- based Height school biology Curriculum. *American Biology Teacher*, 63 (5).
- Lin, H. & Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of research in science Teaching*, 39,773-792.
- Lipman, M (1991). *Thinking in Education*. U.S.A.: Cambridge University Press.
- Lipman, M. (1991). Strengthening Reasoning and Judgment Through Philosophy. In Maclure, S. & Davis, P. (Eds.), *Learning to Think, Thinking to Learn* (pp.103-113), Oxford: Uk pergamon press.
- Lombardi, T. & Savage, L. (1994). Higher Order Thinking Skills for students with special Needs. *Preventing School Failure*, 38(4), 27-32.
- MacLeod, K. (2012). *Integrating Science, Technology, Society and Environment (STSE) into physics teacher education: Pre-service teachers' perceptions and challenges*. Ph. D. Dissertation University of Toronto.
- Mathews, R. (2001). I*mproving Science and Emotional Development (The ISED Project)*. London, Goldsmiths College University of London.
- Meyer, K. & Woodruff, E. (1997). Consensually Driven Explanation in Science Teaching. *Science Education*. 81(2),173-192.
- Michael, P. (2005). *Teaching the nature of science to secondary and post-secondary students: Questions Rather Than Tenets*. Retrieved March,12,2014 from www.pantancto.co.ul.nature25/clough.htm.
- Miller, C. (1990). Higher-Order thinking: An integrated Approach for Your Classroom. *Vocational Education Journal*, 65(6), 26-27.

- Miller, J.D. (1998). Scientific Literacy: A conceptual and Empirical Review. *Daedalus*, 112(2).
- Moss, D. (2001). Examining students conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8),771-790.
- National Academy of Science (1996). *National Science Educational standards*, Chapter 6: Science Content standards:5-8. htt://www.nap.Edu/readingroom/books/nses/htm1/6d,htm1.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press (on-line), Available: www.nap.edu/readingroom/books/nses/html.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Standards in Science Education*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2000). *The Nature of Science: An NSTA Position Statement*. Washington, DC: NSTA.
- National Authority for Quality Assurance and Accreditation of education (2009). *National Academic Refferece Standards Basic Sciences*. Cairo: Arab Republic of Egypt.
- Neumark, T. (2001). Recycled Modern Theory. *Education Week*, 21(10),50-52.
- Newmann, F. (1991). Promoting Higher Order Thinking Skills in Social Studies: Overview of a Study of 16 High School Departments. *Theory and Research in Social Education*, XIX (4), 324-340.
- Newmann, F.M. (1990). Higher Order Thinking in Teaching Social Studies: A Rational for the Assessment for Classroom thoughtfulness. *Journal of Curriculum studies*, 22(1), 41-461.
- Ngozi, M. & Norman, R. (2011). *Factors Influencing Curriculum Development in Chemistry, A physical Science Practice Guide*, Physical Science. Center, Department of Chemistry University of Hull.
- Oliver, K. & Hannafin, M. (2000). Students Management of Web Based Hypermedia Resources During Open-Ended Problem Solving. *Journal of Educational Research*, 94(2), 75-93.
- Palmquist, B. & Finley, F. (1997). Pre-service teachers view of the nature of science during a post baccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (6), 595- 615.
- Paul, R. (1991). *Critical Thinking: What Every Person Needs to Survive in a Rapidly Changing World*. Sonoma, Centre for Critical Thinking and Moral Critiques, California Sonoma State University.
- Pogrow, S. (1997). For Law-Achievers in Grades 4 to 7, Some Like it Hots. *Education Digest*, 62(5), 25-29.
- Pollard , A. (2002). *Reading for Reflective Teaching*. London: Continuum.
- Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Robinson, N. S., (1987). *A Program to Incorporate High-Order Thinking Skills Into Teaching and Learning*. Fort Lauderdale, FL: Nova University. ERIC Document 84686.
- Rutherford, F. & Ahlgreen, A. (1990). *Science for all American, A project "2061"*. Report, Washington, D.C. American Association for Advancement of Science (AAAS),75-90.
- Rutherford, F.J.; Andrew, A. & Patrica, S.W (1989). A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics and Technology, Science for all Americans. U.S.A.: American of Science.
- Rutherford (Director) (1993) Benchmarks for Science Literacy, Project 2061. U.S.A.: American Association for the Advancement of Science.
- Sharpley, P. (2000). On-line Education to Develop Complex Reasoning Skills in Organic Chemistry. Retrieved March, 22, 2014 from: www.aln.org/alnweb/journal/vol4.issue2/ie/sharply/ie-sharpley.htm.

- Stasz, C., McArthur, D., Lewis, M., & Ramsey, K. (1991). *Teaching and Learning Generic Skills for the work place*. U.S.A. Berkeley: National Center for Research in Vocational Education, University of California.
- Stofflet, R. & Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 31- 51.
- Swiderek, B. (1998).Making News Connection. *Journal of Adult Literacy*, 42(7),584.
- Trowbridge, L. & Bybee, R. (2000) *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Meril Publishing Company.
- Tsai, C. (2006). Teachers view changes to ward the nature of science by courses of science education. *Teaching & Teacher education*, 22(3), 363- 375.
- Udall, A.J. & Daniels, J.E. (1991). *Creating the Thoughtful Classroom: Strategies to promote students thinking*. Tucson, AZ: Zephyr Press.
- Van Reusen, A.K., & Bos, C.S, (1990). I Plan: Helping Students Communicate in Planning Conferences. *Teaching Exceptional Children*, 22(4), 30-32.
- Wahbeh, N. A. (2009). *The Effect of A Content Embedded Explicit- Reflective Approach on In- Service Teachers' View and the practices Related to nature of science*. Ph.D. Dissertation, University of Illinois At Urbana. Champaign.
- Yoruk, N., Morgil, I. & Secken, N. (2010). The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry. *Natural Science*, 2(12),1417-1424.