فاعلية نموذج سالترز (Salters) القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة

د. غازي بن صلاح بن هليل المطرفي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المشارك

كلية التربية– جامعة أم القرى

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج سالترز (Salters) القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالبا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (٦٠) طالبا لكل مجموعة، درست المجموعة التجريبية باستخدام نموذج سالترز وفق مدخل (STSE)، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وتم تطبيق أدوات الدراسة التالية: (اختبار الثقافة العلمية، واختبار عمليات العلم التكاملية، ومقياس أنماط التعلم)، وبعد جمع البيانات وتحليلها تم التوصل إلى عدة نتائج من أهمها:

١- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في أداتا الدراسة (اختبار الثقافة العلمية، واختبار عمليات العلم التكاملية) لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

٢- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) في اختبار الثقافة العلمية واختبار عمليات العلم التكاملية تعزى إلى متغير النمط التعليمي.

٣- أكدت النتائج أن حجم تأثير نموذج سالترز كان متوسطا في تنمية كل من: الثقافة العلمية، ومهارات عمليات العلم التكاملية، حيث بلغت قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) لهما على التوالي: (٠,٥١)، (٠,٢٣)، مما يؤكد فاعلية استخدام نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية، ومهارات عمليات العلم التكاملية، وقد أدرجت الدراسة عددا من التوصيات بناء على النتائج، كما اقترحت الدراسة إجراء المزيد من الدراسات والبحوث.

The Effectiveness of Utilizing Galeen Strategy of Scientific Imagination in Promoting Essential Science Operations and Achievement Motivation of Fist Grade Intermediate Pupils

Abstract

This study aimed to disclose the efficacy of using Galeen strategy of scientific imagery in promoting basic processes of science and achievement motivation by first grade intermediate students; the study was comprised of (104) learners divided into two groups (experimental and control) with (52) students in each group . The experimental group studied through Galeen strategy of scientific imagery, while the control group learned following the regular way of teaching. The study's two instruments (Science processes test and achievement motivation scale) had been administered before and after the experiment . After the collection and analysis of data the study obtained a number of results most important of which were.

1. There existed statistically significant differences at the level (0.05) between the mean scores of the experimental and control groups students in their achievement on the two instruments of the study in behalf of the experimental group students.
2. The results obtained stressed that the effect size of this strategy had been large in promoting essential science operations and student motivation on the part of the experimental students, since .the value of (d) for science processes was (3.96) and for achievement motivation (5.2), thus emphasizing the effectiveness of utilizing Galeen strategy of scientific imagery in promoting basic processes of science and motivation for achievement; the

study presented a number of recommendations based upon the results and proposed conducting more studies, and researches in light of the resultes reached.

مقدمة

أصبحت الحاجة إلى التغيير والتحديث في برامج التربية العلمية ملحة في منتصف القرن العشرين لأسباب موضوعية منها: التسارع في نمو المعرفة العلمية، والطبيعة التنافسية في بحوث الفضاء، والثورة التكنولوجية، وتطور فلسفة العلم، وطبيعته.

لذلك شهدت التربية العلمية تطورات كبيرة أسهمت فيها الحركات الإصلاحية منذ العصر الذهبي للعلوم مرورا بحركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع المعروفة بـ(STS) (Science and Technology and Socity) التي دعت إلى تعميق العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ورفعت شعار الثقافة العلمية Scientific Literacy. (آمال عياش، ٢٠٠٨، ١).

وتوجت هذه الحركات بالمشروع الأمريكي الشهير (Project 2061) المسمى (Science for all American) ويختصر بـ(SFAA) العلم لكل الأمريكيين، والذي اشتهر في نهاية الثمانينات، واعتبر بمثابة رؤية بعيدة المدى في الإصلاح التربوي في التربية العلمية ودعا إلى تحقيق الثقافة العلمية. (أبو سريع، ٢٠٠٩، ١٣١).

واستمرت الجهود الإصلاحية وانبثق عنها ظهور المعايير الوطنية للتربية العلمية في الولايات المتحدة National Science Education Standars (NSES, 1996) التي كانت تسعى لتحقيق الهدف الأساسي للمشروع (٢٠٦١) وهو نشر الثقافة العلمية. (العطار، ٢٠٠٥، ١٠).

وقد حظيت الثقافة العلمية بمزيد من الاهتمام في العقد الماضي في الولايات المتحدة وبريطانيا، وتم التركيز على أهمية الثقافة العلمية لدى المتعلم، لكن أهم تلك الجهود في هذا الجانب

انطلقت من المشروع الأمريكي (٢٠٦١) الذي رعته الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم، ثم تبعه مشروع المجال والتناسق والتتابع (١٩٩٢) الذي دعمته الرابطة القومية لمعلمي العلوم، والمعايير القومية للتربية العلمية (١٩٩٦) والتي دعمها المجلس الأمريكي القومي للبحث، كذلك اهتمت المعايير الوطنية للتربية العلمية في أمريكا بالثقافة العلمية لجميع الطلاب في مراحل التعليم العام، واعتبرت العلاقة بين العلم والتكنولوجيا المجتمع (STS) في غاية الأهمية في التربية العلمية، وأوضحت أن هدفها هو تحقيق الثقافة العلمية. (سليمان، ٢٠٠٤، ٧- ٨)، (العطار، ٢٠٠٥، ٩- ١٠)، (آمال عياش، ٢٠٠٨، ٢-٣).

وقد أثر هذا الاهتمام العالمي بمفهوم الثقافة العلمية على المنطقة العربية باعتبارها جزءا مهما من هذا العالم تتأثر به وتؤثر فيه، فقد بدأت هذه التأثيرات في الظهور في نهاية القرن العشرين، وكان محمد صابر سليم أول من أدخل هذا المصطلح في البحوث التربوية في مصر والعالم العربي عندما أشار في أحد مقالاته إلى أن المؤسسات التعليمية مطالبة الآن بمساندة التعليم على استيعاب مقومات وعناصر الثقافة العلمية، وأن تكون الثقافة العلمية هدفا من أهداف تدريس العلوم. (عبد المجيد، ١٩٩٩، ٨٦٥)، (الأغا والزعانين، ٢٠٠٠، ١٦٤).

وقد أكد مكتب التربية العربي لدول الخليج في المؤتمر الرابع عشر على ضرورة الاهتمام بالثقافة العلمية ورفع مستواها، فيما أكد مركز تطوير تدريس العلوم في جامعة عين شمس على الثقافة العلمية في مؤتمره العلمي المعني بنشر وتأصيل الثقافة العلمية في المجتمع، ويتفق ذلك مع ما أوصى به المؤتمر العلمي السادس (التربية العلمية وثقافة المجتمع) الذي عقد بجامعة عين شمس.

وقد أولت مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية بالمملكة العربية السعودية اهتماما خاصا بنشر الوعي من خلال إنشاء الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر والتي عقدت ملتقى ثقافيا علميا بعنوان: (نحو إستراتيجية وطنية لنشر الثقافة العلمية في ٢٠٠٦م وشددت فيه على أهمية نشر الثقافة العلمية في المجتمع) (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨، ٩١- ٩٢).

إن أول من استخدم مفهوم الثقافة العلمية هو باول هيرد (Paul Hurd) في أواخر الخمسينات في منشور حمل عنوان: الثقافة العلمية للمدارس الأمريكية، (Scientific Literacy for American Schools) وقد استخدمه هيرد لوصف فهم العلم وتطبيقاته في الممارسات الاجتماعية. (خشان، ٢٠٠٥، ٥).

وتعني الثقافة بشكل عام الإلمام الشامل الواسع لمجالات المعرفة المختلفة، وترتبط الثقافة العلمية بالعلوم الطبيعية على وجه التحديد، وقد وردت عدة تعريفات للثقافة العلمية منها:

- هي: "الأغراض الرئيسية للتربية العلمية، وتتضمن القدرة على تطبيق المعلومات العلمية في النواحي الشخصية والمدنية للفرد" (Trowbridge Bybee and Power, 1996, 60).
- هي: "إعداد فرد قادر على التكيف، يمتلك قدرا من المعرفة المتكاملة والمهارات اللازمة التي تساعده على التفسير والتنبؤ واتخاذ القرار بشأن ما يواجهه من مواقف ومشكلات في مجتمعه". (علي، ٢٠٠١، ٢٨).
- هي: "المعرفة والفهم للمفاهيم العلمية المطلوبة لاتخاذ القرارات الشخصية والمشاركة في بحث القضايا الاجتماعية والثقافية والحضارية والاقتصادية" (عبد السلام، ٢٠٠١، ٣٢٣).

وفق مناهج (Science Curriculum Improvement Study) (SCIS) هي: "القدرة على استيعاب المفاهيم العلمية والقدرة على توظيفها في الحياة". (العطار، ٢٠٠٥، ٥).

فالتربية العلمية يجب أن تهتم بتكوين المواطن المثقف علميا، والذي يمكنه التعامل بمسئولية تامة مع قضايا المجتمع والبيئة ذات العلاقة بالعلم والتكنولوجيا، إضافة إلى قاعدة من المعرفة العلمية التي تساعد الفرد على التعليم المستمر. (زيتون، ٢٠٠٠، ٣٠- ٣١).

وفي هذا يؤكد (الغنام، ٢٠٠٠، ٣٠) إن الدور الهام للتربية العلمية في تنمية الثقافة العلمية أصبح يجد اهتماما كبيرا في الوطن العربي باعتباره هدفا منشودا يمكن تحقيقه من خلال التربية الرسمية.

ومما يدل على أهمية الثقافة العلمية إضافة لمشروع (٢٠٦١)، برنامج الوكالة اليابانية للعلوم والتقنية (JSTA) الذي يهدف إلى زيادة الوعي العلمي والتقني لدى عامة الناس. (أبو سريع، ٢٠٠٩، ١٣١). فالثقافة العلمية أصبحت من أساسيات التربية، فبدونها لا يستطيع المتعلم أن يتتبع الكثير من التطورات التي تحدث والقضايا المحلية والدولية التي تثار من حوله (عميرة، والديب، ١٩٩٧، ٦٤).

وفي هذا يؤكد (Stein, 2001, 293) أن أهمية الثقافة العلمية تبرز كأحد مجالات الثقافة العامة حيث أنها تعتبر ضرورة لكل فرد من أفراد المجتمع سواء كان متعلما أو غير متعلم.

وفي ضوء مشروع (٢٠٦١) والرابطة القومية لمعلمي العلوم (NSTA) يمكن ذكر خصائص الشخص المثقف علميا في الصفات التالية التي أوردها (خشان، ٢٠٠٥، ٢٩). الخليلي وآخرون، ١٩٩٦، ٦٠) وهي:

- لديه وعي بالعلم والرياضيات والتكنولوجيا.
- يميز بين الدليل العلمي والرأي الشخصي.
- يحلل التفاعل بين كل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- يقدم التفسيرات للظاهرة الطبيعية وقد يختبر صدقها.
- تطبيق المعرفة العلمية المتصلة بالمواقف الحياتية اليومية.
- يحدد مصادر المعرفة العلمية والتكنولوجية.
- يستخدم المعرفة العلمية وطرق التفكير العلمية في الأغراض الاجتماعية والفردية.

وقد اهتم عدد غير قليل من الباحثين بدراسة علاقة الثقافة العلمية بالتعلم ومن هؤلاء ريتشاردسون (Richardson, P., 1998, 115- 133) الذي يفترض أن كلا من "التفكير والمعرفة

هما أجزاء من الثقافة والنشاط والبيئة والتي من خلالها تتطور وتحدث تلك العمليات، كما نجد أن النشاط والمفاهيم والثقافة يعتمدون على بعضهم بعضا وجميعهم يساهمون في عملية التعلم".

وفي ضوء ذلك يمكن أن نستخلص مجموعة من البنود ومنها: (سوزان علي، ٢٠٠٥، ٧٤):
أن ما يتعلمه الطلاب بالمدرسة ليس فقط المادة الدراسية، إنهم يتعلمون أيضا ما هو متوقع منهم كطلاب كيفية التكيف.

- نحن لا يمكن أن نفصل بين التعلم المعرفي والتعلم الاجتماعي، حيث يعتبر التفاعل الفعلي بينهما هو أحد محددات المنهج.

ويؤكد كاواجلي وآخرون (Kawagley. A.O., et al., 1998, 133- 144) أن هناك عوامل كثيرة تؤثر في إحداث الثقافة العلمية من خلال عملية التعلم إلا أن فصول العلوم المعاصرة تقدم العلم كجسد منفصل عن المعرفة الأمر الذي يترتب عليه أن يصبح العلم النشاط غريب عن طريقة تفكير الثقافات التي يمتزج بداخلها العلم مع أغلب ملامح الحياة، وفي هذا يرى كاواجلي أنه يتفق مع العلماء الذي يميلون إلى تعريف العلم وربطه بالثقافة لأن عكس ذلك له عواقب خطيرة وضارة على الطالب.

ونظرا لأهمية تنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب فقد أجريت العديد من الدراسات حول ذلك ومنها دراسة كل من: (أمل علم الدين، ٢٠٠٧)، (حكمت عليان، ٢٠٠٨)، (جوهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (هبة أبو فودة، ٢٠١١).

وتعد عمليات العلم من أهم الأهداف لتدريس العلوم، حيث تعتبر الجانب الثاني للعلم في حين تمثل المعرفة الجانب الأول، فعمليات العلم تتكامل مع الطرق العلمية للوصول إلى مزيد من المعرفة العلمية، ولهذا يعتبر إكساب الطلاب لعمليات العلم هدفا رئيسا في تدريس العلوم، هذا بالإضافة إلى أنها مهارات تتمشى مع تنمية المهارات اليدوية والمهنية التي تعطى لتدريس العلوم صفته الخاصة. (أمنية الجندي، ٢٠٠٣، ١٣).

وعمليات العلم هي "مجموعة من قدرات عقلية تمثل سلوكيات العلماء، وتناسب كافة فروع العلم، ولذا فهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر ويمكن تعلمها من خلال أي محتوى علمي". (عطا الله، ٢٠٠١، ٢٧٧).

في حين عرفها (Baker and Micheal, 1991, 424) بأنها: "مجموعة القدرات والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح".

وقد أكدت وثيقة منهج العلوم الطبيعية في المملكة العربية السعودية، ضمن الأهداف العام لتدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة على ضرورة أن يمارس المتعلم عمليات العلم التكاملية (وزارة المعارف، ٢٠٠٣، ٥٨).

وترجع ضرورة الاهتمام بعمليات العلم في تدريس العلوم على اعتبار أن هذه العمليات تمثل محورا أساسيا في بناء مناهج العلوم. (نوال خليل، ٢٠٠٦، ٦٥).

ويشير (Jerman, 1996, 774) إلى أن عمليات العلم تساعد المتعلم في القيام بالبحث بنفسه من خلال التقصي والاكتشاف، كما أنها تنمي لديه بعض المهارات العقلية، وبعض الاتجاهات العلمية مثل الموضوعية والدقة العلمية.

وترى اتكنيا (Etkina, et al., 2002, 35- 355) أن الاهتمام بالعمليات العقلية، وامتلاك مهارات عمليات العلم من أهم الغايات التربوية، حيث تعد ممارستها من الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم.

وقد اعتبر بعض العلماء ورجال التربية من أمثال Schwab and Gagne and Tyler أن طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية هي الجانب الأكثر أهمية بالنسبة للعلوم، في حين يرى البعض الآخر ورجال التربية أمثال Novak and Pearson أن الاهتمام في تدريس العلوم يكون على الجانبين: المعرفة العلمية، وعمليات العلم. (نجاة شاهين، ٢٠٠٩، ١٣٠- ١٣١).

وبالرغم من ضرورة الاهتمام بعمليات العلم في تدريس العلوم، إلا أن هناك العديد من المتعلمين غير متمكنين من هذه العمليات خاصة في الصفوف (٦- ٨) (Rubin and Norman, 1992, 716)، وقد اقتصرت الدراسة الحالية على قياس بعض مهارات عمليات العلم التكاملية وهي: (التفسير- ضبط المتغيرات- صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي).

ونظرا لأهمية عمليات العلم في تدريس العلوم فإن العديد من الدراسات كان الهدف منها تنمية عمليات العلم مثل دراسة كل من: إيبو (Ebou, 1997) لافيو (Lavoie, 1999)، (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (زيتون، ٢٠٠٨)، (نجاة شاهين، ٢٠٠٩)، (أبو لبدة، ٢٠١٠).

واستجابة للتطورات المعاصرة الناجمة عن التوجهات التربوية الحديثة في مجالات إعداد وتطوير نظم وبرامج تعليمية تربوية تتمركز حول الطلاب وخصائصهم العقلية والمعرفية وأساليب تعلمهم، أصبح التركيز على عملية التعلم نفسها، على أن تكون البرامج أكثر استجابة لاحتياجات الطلاب، ولخصائصهم العقلية، والمعرفية، وأساليب تعلمهم. (الصيفي، ٢٠٠٧، ٤٣).

وقد تحولت التوجهات التربوية إلى التركيز على عملية التعلم نفسها التي تتمثل في أسلوب الفرد في التعلم، والحاجة إلى طرق تدريسية، ووسائل ذات فعالية وديمومة، ليتم الحصول على مستوى أكاديمي وتحصيلي بدرجة عالية من الكفاءة، مع مراعاة تباين الطلاب في مستوياتهم، وفي أساليب تعلمهم.

وقد استحوذت فكرة أنماط التعلم أو فكرة التفضيلات التعليمية لدى الطلاب في استقبال واستخدام المعلومات على اهتمام التربويين لما لها من أثر في تحسين نوعية التعليم، وزيادة نواتجه، بحيث تتم المطابقة بين أنماط التعلم المفضلة لدى الطلبة، وبين إستراتيجيات وطرق التدريس، مما يعمل على تحسين نوعية الطلاب واتجاهات الطلاب نحوها. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢).

ويمكن النظر إلى نمط التعلم المميز لكل فرد من منظورين هما: منظور المتعلم على أساس أنه مؤشر لكيف يتعلم الفرد أو يجب أن يتعلم، ومنظور التعليم على أساس أنه يمد موقف التعلم بسياقه ومحتواه وبعده الإدراكي، وإذا أمكن إحداث هذا التوازن فإن ذلك من شأنه الارتقاء بالتعلم الفعال،

وتكوين اتجاهات موجبة، وتشجيع المتعلمين على التعلم وتحسين قدراتهم الأقل نموا، وفي النهاية مساعدتهم على أن يكونوا دارسين ومتخصصين علميين أفضل. (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨، ٥).

وتعبر أنماط التعلم من طرق الأفراد المفضلة عند تجهيز المعلومات في أثناء عملية التعلم، وهي تؤثر في اكتساب المعارف والاتجاهات والقيم ذات الأهمية في التفاعل مع البيئة، ويعتبر (Dunn, R. 1990) أن أنماط التعلم هي طرق الأفراد في تعلم المعلومات الجديدة وتعكس قدرة المتعلمين على التركيز واستيعاب هذه المعلومات. (زينب بدوي، ٢٠٠٩، ٩).

ويعني نمط التعلم قابلية أو استعداد لتبنى إستراتيجية تعلم معينة، أي أنه نمط من أنشطة معالجة المعلومات يستخدم من أجل تجهيز المعلومات، وقد اعتبر كل من ستيرنبرج وجرجورنيكو (Sternberg and Grigorenko, 1997) أن أنماط التعلم تعد بمثابة منبئات للأداء، كما يمكنها أن تحسن من اختيار المتعلم للمهام التعليمية التي تستند إليه، وسبل تعامله معها. (الميهي، ٢٠٠٢، ١٠٠- ١٠١).

ويرى كولب Kolb أن نمط التعلم ما هو إلا توليفة متفاعلة تجمع بين بعدين يحددان نمط التعلم لدى الطلاب هما:

- محدد الاستقبال الذي يهتم بكيفية استقبال المتعلم للخبرات والمثيرات الإدراكية.
- ومحدد المعالجة الذي يهتم بكيفية تجهيز ومعالجة الخبرات. (النصفي، ٢٠٠٧، ٤٧).

ويتوقع من المعلمين أن يكونوا مطلعين على التنوع لدى طلبتهم، وعلى الاختلافات الموجودة فيما بينهم، فهم مختلفون بقدراتهم، وبأنماط تعلمهم، وفي خبراتهم السابقة، الأمر الذي يجب أن نوليه جل اهتمامنا حيث أن لكل طالب أسلوب أو نمط تعلم يؤثر في طريقة تفكيره ومعالجته لمشكلاته. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٣).

إن المعلم الناجح هو الذي يوظف معرفته بأنماط تعلم طلابه في تنسيق الإستراتيجيات التدريسية التي يتبعها، واختياره للأنشطة العلمية المرافقة، حيث يقدم لكل مجموعة من طلابه ما يناسبهم من أنشطة وخبرات، وبالتالي يتحقق التعلم الفعال. (الرفوع، ٢٠٠٤، ٧)

كما أن إدراج أنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب في خطط المعلمين اليومية، والفصلية، دون التركيز على نمط دون غيره، يسمح بوجود تعلم أكثر كفاءة وفاعلية وديمومة. (الصيفي، ٢٠٠٧، ٤٣- ٤٤)، ويجمع معظم التربويين على أن نمط التعلم المفضل لدى الطالب هو الكيفية التي يرغب من خلالها التعلم، فاستقبال وتجهيز المعلومات ومعالجتها هي تفضيلات فطرية تنعكس في كافة المهام المتعلمة التي يحاول الفرد معالجتها.

وقد أشار أولييت (Ouellette, 2002) إلى أن الطلاب يصنفون إلى فئات بناء على تفضيلاتهم لأنماط تعلمهم، وإذا ما تمت مطابقة أنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب مع إستراتيجيات التدريس فإن نوعية التعليم تتحسن ويرتفع مستوى تحصيل الطلاب، وكذلك مستوى تدريس المعلمين. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٣- ٤)

والجدير بالذكر أن كثيرا من الطلاب يمكن أن يختلفوا في نمط استقبالهم للمعلومات عن النمط الذي يستخدمه المعلم، وهذا يشير إلى أهمية تناظر النمط التعليمي للمعلم مع النمط التعليمي للطالب الذي يؤدي إلى تحسين عملية التعلم. (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥١).

ويرى (Reid, 1998) أن معرفة كل من المعلم والمتعلم لأنماط التعلم أمر أساسي لحدوث التعلم الفعال لأنه يوفر لجميع الطلاب فرصا متساوية لإظهار كل قدراتهم على التعلم واستخدامها. ويمكن القول بأن أنماط تعلم الطلاب لها دور مؤثر في نوع التعلم الذي يحدث لديهم. وحجمه واتجاهه، فهذه الأنماط هي المداخل أو الطرق المختلفة للتعلم. (غازي وهالة طليمات، ٢- ٣)

ويتوقف تفضيل Preference الطلاب لنمط تعلم دون الآخر على طبيعة الموقف الذي يعرض عليهم ودافعيتهم لنيل نوع من الإثابة من المعلم وتحصيل درجات عالية. (عبد الرحمن، ٢٠٠٣،

٦)، وقد وجد أن المادة التعليمية يسهل اكتسابها وتعلمها، إذ أخذت أنماط التعلم بعين الاعتبار عند تصميم المحتوى التعليمي المراد تعلمه. (مساعدة، ٢٠٠٣، ١٥)

وقد تناولت العديد من النظريات أنماط التعلم وتباينت في كيفية تناولها لهذه الأنماط، إذ ركزت بعضها على سمات شخصية المتعلم، والبعض الآخر ركز على طريقة المتعلم في استقبال وتجهيز ومعالجة المعلومات وتنظيمها، واتجه فريق آخر إلى التركيز على الوسيط الحسي الإدراكي الذي يفضل استقبال وتجهيز المعلومات من خلاله، وهذه الوسائط الحسية الإدراكية تشمل الوسيط السمعي Auditory والوسيط البصري Visual والوسيط الحركي Kinesthetic. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٤)، (الصيفي، ٢٠٠٧، ٤٥).

وفي الدراسة الحالية تم الاعتماد على الوسائط الحسية الإدراكية سابقة الذكر ممثلا ذلك في الأنماط التعليمية التالية: (النمط السمعي، النمط البصري، النمط الحركي).

ونظرا لأهمية الأنماط التعلمية لدى المتعلمين فقد أجرت العديد من الدراسات التي اهتمت بها في مراحل التعليم المختلفة مثل دراسة كل من: (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، (أحمد، ٢٠٠٣)، (مساعدة، ٢٠٠٣) (الرفوع، ٢٠٠٤)، (وفاء الزغل، ٢٠٠٥)، (العثامنة، ٢٠٠٦)، (الصيفي، ٢٠٠٧)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨). فلمنج (Fleming,2002)، سلون (Sloon, 2004)، شابرس وآخرون (Chabris, et al, 2006) جونز (Johnes, 2004).

وفي الفترة الأخيرة تطورت طرق تدريس العلوم نتيجة تطور الأبحاث التربوية والنفسية، فالمناهج الحديثة ليست محتوى دراسيا جديدا فحسب، وإنما هناك طرق تدريس حديثة تنفتح فيها الحياة وتجعلها أكثر فاعلية: (العسيوي، ٢٠٠٨،٧).

وقد تعددت الدراسات التي بحثت في أثر إستراتيجيات تعليمية حديثة في تنمية الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية، وأنماط التعلم لدى الطلاب، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: (الصيفي، ٢٠٠٧)، (آمال عياش، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩)، (هبه أبو فوده، ٢٠١١)، (نجاة شاهين، ٢٠٠٩)، (أبو لبدة، ٢٠١٠) (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨)، إيبو

(Ebou, 1997)، لافيو (Lavoie, 1999)، جونز (Jones, 2004)، شابرس وآخرون (Chabris, et al., 2006).

ومن النماذج الحديثة في تدريس العلوم التي رأى الباحث أهمية الكشف عن فاعليتها في تنمية الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية، لدى الطلاب ذوي أنماط تعلم مختلفة، نموذج سالترز Salter's القائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) (Science Technology Society Environmental) إن هذا المدخل (STSE) يجمع بين المدخل البيئي Environmental Approch في تدريس العلوم، ومدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science Technology Society Approch أي تدريس العلوم في سياق اجتماعي بيئي لحل تلك القضايا والمشكلات المعاصرة (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١).

وقد تجاوز الاهتمام في التربية العلمية حاليا مدخل العلم والتقنية والمجتمع (STS) بل وتعداه إلى التربية البيئية Environmental Education ومن هنا جاءت انطلاقة مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) الذي يعني بتدريس العلوم من خلال تعليم المحتوى العلمي والمهارات المتضمنة فيه، في سياق تكنولوجي واجتماعي بيئي ذي معنى للطالب نفسه. (خشان، ٢٠٠٥، ٨- ٩).

وقد استحدث عدة مشاريع وبرامج لتحقيق مدخل (STSE) في المناهج التربوية في العلوم حيث من أبرز هذه المشاريع القائمة على هذا المدخل ما أورده كل من: (Fullic, 2001, 36-43), (Tal R. T, et al., 2001, 450- 453) (خشان، ٢٠٠٥، ٤١- ٤٤) وهذه المشاريع هي:

أ- مشروع سايتس (Science and Technology in Society) (SATIS).

ب- مشروع العلم والتكنولوجيا والبيئة في مجتمع حديث

(Science Technology Environmental in modern society) (STEMS).

ج- مشروع ساسكاتشوان (Saskatchewan).

د- مشروع سالترز (The Salter's Science Course). وهذا المشروع هو مجال الدراسة الحالية.

ولا يوجد تعريف محدد لمدخل (STSE) ولكنه يمثل حركة تحاول أن توفر معلومات عن فهم التداخل بين العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة.

وقد عرف (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١) مدخل (STSE) بأنه: "ذلك التعليم الذي يهدف إلى مساعدة الطلاب في تكوين وتطوير تصورات واقعية عملية حول التصرف بطريقة مناسبة فيها يتعلق بالعلاقة القائمة بين الأفراد والمجتمعات والبيئة".

كما عرفه (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠) بأنه: "بناء وتصميم مناهج العلوم بحيث تبرز العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وفهم القضايا البيئية ذات الصلة، بما يحقق المسؤولية الاجتماعية والبيئة لحياة الطالب".

ويعتبر مدخل (STSE) أسلوب تدريس تتلخص فكرته بتقديم وصف للقضايا العلمية للموضوع المراد تدريسه من أجل فهم المفاهيم العلمية، ويستلزم هذا تنمية المعارف والمهارات والعمليات والقيم العلمية اللازمة لفهم هذه القضايا، وهي ترتكز على خلفية معرفية، ومناقشة الأنشطة المتعلقة ضمن سياق اجتماعي بيئي. (Pedretti, 1996) (خشان، ٢٠٠٥، ١٠).

ويرتكز مدخل (STSE) على ثلاثة أساسيات هي: طبيعة العلم والتكنولوجيا، والعلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا، والسياق البيئي الاجتماعي للعلم والتكنولوجيا. (العطار، ٢٠٠٥، ١٢)، وهناك ثلاث غايات لهذا المدخل هي: غايات كبرى تتضمن ثقافة علمية وتكنولوجية (معرفة، ومهارات، واتجاهات) وتوقعات تعلمية عامة تتمثل في (الفهم، والتفكير، وعمليات العلم، والقيم) وتوقعات تعلمية محدد تتمثل في الأهداف السلوكية التدريسية، (خشان، ٢٠٠٥، ٩).

ومدخل (STSE) تناول العديد من الموضوعات العلمية التي تحقق التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة مثل: الجوع ومصادر الغذاء، النمو السكاني، المصادر المائية، نقص الطاقة، المواد الخطرة، المصادر المعدنية، المفاعلات النووية (زيتون، ٢٠٠٢، ٣٨).

ويعد نموذج سالترز، Salter's أحد النماذج التطبيقية العملية لمدخل (STSE) حيث يقوم هذا النموذج على خمس خطوات في تدريسية هي: (خشان، ٢٠٠٥، ١٨١– ١٨٢):

١- **المقدمة Introductory**: فيها يتم عرض مشاهد وصور للموضوع ثم طرح عدة أسئلة حوله.

٢- **انظر/ تفحص بعناية looking**: عبارة عن قطع صغيرة ذات صلة بالدرس، تتضمن مقالات جذابة عن موضوع الدرس.

٣- **باختصار In brief**: تحتوي على أقسام تقدم ملخصا لما يحتاج المتعلم معرفته لفهم الموضوع.

٤- **فكر في Thinking about**: عبارة عن صفحات تشرح الأفكار العلمية حول كل موضوع.

٥- **أشياء/ أنشطة تعملها Things to do**: عبارة عن بنك من الأنشطة وتتضمن أنشطة يقوم بها المتعلم، وأشياء يكتشفها، وأشياء يكتب عنها، ونقاط للمناقشة، وأسئلة للإجابة عنها.

لقد أجريت العديد من الدراسات حول مدخل (STS) في تدريس العلوم مثل دراسة كل من: (الوسيمي، ٢٠٠٠)، (محمد وناهد محمد، ٢٠٠٠) (قنديل، ٢٠٠١)، (محمود، ٢٠٠١)، (سمية المحتسب، ٢٠٠٤) (أمبو سعيدي، ورضية الهاشمي، ٢٠٠٥) (سوزان، ٢٠٠٥) (همام، ٢٠٠٦)، مباجيورنج وعلي (Mbiajirgh and Ali, 2003) سيلك وبيرك سيكن (Celic and Bayrak Ceken, 2006).

كما أجريت دراسات ضئيلة حول مدخل (STSE) في تدريس العلوم أمثال دراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥) (شهاب، ٢٠٠٧).

في حين لم تجرى- على حد علم الباحث- سوى دراسة واحدة عربية حول نموذج سالترز Salter's القائم على مدخل (STSE) هي دراسة (خشان، ٢٠٠٥).

يتضح مما سبق أهمية اكتساب وتنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية باستخدام نموذج سالترز، وبالنظر لعدم وجود دراسات سابقة محليا- على حد علم الباحث- تناولت هذه الدراسة فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة.

مشكلة الدراسة:

باستقراء الدراسات السابقة يتضح أهمية استخدام نموذج سالترز Salter's القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة، حيث أوصت بعض الدراسات وأكدت على أهمية استخدام نموذج سالترز ومدخل STSE في العلوم كدراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (شهاب، ٢٠٠٧).

إن استخدام مدخل (STSE) يؤدي إلى اكتساب وإتقان المتعلمين مفاهيم علمية متطورة، وقدرة على تطبيق مهارات العلم وعملياته، كما يسمح للمتعلم بالبحث والتقصي وتطبيق المفاهيم والعمليات على أوضاع وقضايا ومشكلات حياتية وعالمية حقيقة. (العطار، ٢٠٠٥، ١٥).

وقد تبين للباحث أن مدخل (STSE) ونموذج سالترز القائم عليه، على وجه التحديد لم يجد الاهتمام الكافي، حيث لم تجري سوى دراسات قليلة حول مدخل (STSE)، ودراسة واحدة عربية حول نموذج سالترز- في حدود علم الباحث- وهذا يتضح من الدراسات السابقة التي أجريت

اعتمادا على مدخل (STSE) وهي دراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (شهاب، ٢٠٠٧).

في حين أجريت دراسة عربية واحدة لنموذج سالترز هي دراسة (خشان، ٢٠٠٥).

وفي ضوء ما سبق يمكن أن تحدد مشكلة الدراسة وأهميتها بمبررات عدة:

١- أكدت الحركات الإصلاحية في العلوم وفق مدخل (STSE) على بعض المشاريع الإصلاحية المهمة ومن أبرزها العلم لكل الأمريكيين (Project 2061)، ومشروع المعايير الوطنية للتربية العلمية في الولايات المتحدة (NSES) اللذان أكدا على ضرورة تنمية الثقافة العلمية، ومهارات عمليات العلم التكاملية.

٢- تهمل مناهج وطرق تدريس العلوم كثيرا من متغيرات العصر الذي نعيشه أو على الأقل تغض البصر عنها، مثل ثورة المعلومات، والثورة التكنولوجية، وتحديات القرن الحالي. (قنديل، ٢٠٠١، ٨٠).

٣- الثورة العلمية تتطلب العمل على نشر الثقافة العلمية، بحيث تصبح قاسما مشتركا في العملية التعليمية، فالثقافة العلمية كما أورد (الغنام، ٢٠٠٠، ٣١). ليس ترفا يمكن الاستغناء عنه بل هي أساس في إعداد المتعلم ليشارك بمعرفته وتفكيره ومهاراته واتجاهاته مشاركة فعالية في بيئته ومجتمعه المحلي والعالمي.

٤- ضعف العلاقة بين ما يتعلمه الطلاب من معلومات، وبين ما يحدث في حياتهم اليومية، إضافة إلى قلة فهمهم إلى دور التقنية في حياتهم.

٥- هناك حاجة ملحة لتوظيف مدخل (STSE) في تعليم العلوم، حيث يلحظ عدم تناول الدراسات السابقة استخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى الطلاب ذوي أنماط التعلم المختلفة.

٦- العديد من الدراسات السابقة أكدت على أن مناهج العلوم أغفلت جانب الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية ولم تضعها أهدافا أساسية للتربية العلمية.

٧- بالرغم من وجود نشاط كبير في مجال العلم والتكنولوجيا واهتمام المجتمع بتكوين المتعلم المثقف علميا، والمكتسب لعمليات العلم التكاملية، إلا أن الدراسات السابقة أشارت إلى تدني مستوى الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب المرحلة المتوسطة في العلوم.

٨- حدوث تغيرات علمية وتكنولوجية واجتماعية وتحولات متسارعة ومتنامية على المستويات القومية والإقليمية والعالمية لا تمكن تدريس العلوم الحالي من مواجهتها، وهذا ما أكدته دراسة (نصر، ٢٠٠٢، ٥٥٢) إذ لابد من استخدام بعض النماذج الحديثة في تدريس العلوم لمواجهة مثل هذه التغيرات لعل من أهمها نموذج سالترز مجال الدراسة الحالية.

٩- تواجه التربية العلمية في العصر الحالي تحديات عديدة، من أبرزها: ربط محتويات مناهج العلوم وطرق تدريسها بالتقدم العلمي، والتكنولوجي من جانب ومشكلات المجتمع من جانب آخر، إضافة إلى بناء وتنظيم مناهج العلوم في ضوء المتغيرات الاجتماعية والثقافية، (قنديل، ٢٠٠١، ٨١) من هنا فقد برزت فكرة الدراسة الحالية استجابة لهذه التحديات.

١٠- لا تزال هناك حاجة ملحة وكبيرة لتكثيف البحوث والدراسات حول مدخل (STSE) ونماذجه المختلفة مثل نموذج سالترز مجال الدراسة الحالية.

١١- أهمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لجميع أفراد المجتمع، بما فيهم طلاب المرحلة المتوسطة.

١٢- نتائج العديد من الدراسات التي تدعو إلى مزيد من الاهتمام بمدخل (STSE) ونماذجه التدريسية أمثال نموذج سالترز.

١٣- ندرة الدراسات التي تناولت الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية مع نموذج سالترز على المستوى العربي، وعدم وجودها على المستوى المحلي.

وقد أكدت العديد من الدراسات السابقة انخفاض مستوى الثقافة العلمية، وعمليات العلم لدى طلاب المرحلة المتوسطة، ومن تلك الدراسات دراسة كل من: (باجبير، ٢٠٠٣)، (العثمان، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩)، (هبة أبو فودة، ٢٠١١)، (رشا علي، ٢٠٠٨)، (نجاة شاهين، ٢٠٠٩)، (أبو لبدة، ٢٠١٠).

وتعزو تلك الدراسات هذا التدني في مستوى الطلاب إلى شيوع الطرق المعتادة والمتبعة في المدارس والتي تعتمد على الحفظ والاستظهار، دون الاهتمام بالطرق الحديثة التي تدعو إلى نشاط الطالب وإيجابياته، وفي هذا يؤكد (صادق، ٢٠٠٣، ١٤٨) أن التركيز في نظم التعليم الحالية هو على هدف المعلومات وتحصيلها كما لو كان هو الهدف الوحيد للتربية العلمية، إضافة إلى أن تدريس العلوم لا يعطي الطالب الفرصة لتعلم مهارات العلم والثقافة العلمية، بل يتم تدريس المعلومات بصورة غير وظيفية.

وفي ضوء ما تقدم شعر الباحث بمشكلة الدراسة، والتي يمكن تحديدها في تدني مستوى الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية، لذا يحاول الباحث تطبيق نموذج سالترز في تدريس العلوم، مما قد يكون له أثر في التغلب على تلك المشكلة.

ويعد نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) من نماذج تدريس العلوم الحديثة التي أكدت العديد من الدراسات السابقة على فاعليته مثل دراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (شهاب، ٢٠٠٧).

انطلاقا مما سبق، واستجابة لهذا الواقع في تدريس العلوم، ونظرا لندرة الدراسات التي استخدمت هذا النموذج عربيا- ولعدم وجود دراسة محلية استخدمت نموذج سالترز- في حدود علم الباحث- جاءت فكرة الدراسة الحالية بهدف الكشف عن فاعلية نموذج سالترز (Salter's) القائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم

التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة، وبذلك يمكن التعبير عن مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية نموذج سالترز (Salter's) القائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١- ما فاعلية نموذج سالترز (Salter's) القائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعليم المختلفة؟

٢- ما فاعلية نموذج سالترز (Salter's) القائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة؟

٣- هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار الثقافة العلمية باختلاف أنماط التعلم المختلفة (سمعي، بصري، حركي)؟

٤- هل تختلف استجابات عينة الدراسة من الطلاب في اختبار عمليات العلم التكاملية باختلاف أنماط التعلم المختلفة (سمعي، بصري، حركي)؟

أهداف الدراسة:

١- الكشف عن فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة.

٢- الكشف عن فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة.

٣- الكشف عن وجود فروق دالة إحصائيا- إن وجدت- في اختبار الثقافة العلمية تعزى لمتغير النمط التقليلي.

٤- الكشف عن وجود فروق دالة إحصائيا- إن وجدت- في اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى لمتغير النمط التعليمي.

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة في النقاط التالية:

١- تنبع أهمية الدراسة من البحث في مدخل جديد ومهم لتدريس العلوم، وهو مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE)، والذي يهدف إلى تنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب والتي تعتبر من أهم أهداف التربية العلمية حاليا بأبعادها المختلفة: المعرفية وعمليات العلم، وإدراك العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والبيئة هذا من الناحية النظرية.

٢- أما من الناحية العملية فإن إجراءات الدراسة تناولت نموذج سالترز Salter's لتدريس العلوم كمثال على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وبذلك تحاول الدراسة أن تقدم لمعلمي العلوم فرصة للتعرف على إجراءات النموذج التعليمي وعلاقته بتنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم لدى المتعلمين.

٣- نظرا لندرة الدراسات العربية بشكل عام، والمحلية بشكل خاص التي تناولت مدخل (STSE)، ونموذج سالترز على وجه التحديد في تعليم العلوم، حيث لا توجد دراسة محلية- على حد علم الباحث- تناولت هذا النموذج، جاءت أهمية هذه الدراسة.

٤- اهتمام التربويين خاصة المختصين بالتربية العلمية بالطرق الحديثة لتدريس العلوم، حيث يعد نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) طريقة حديثة معاصرة من طرق تدريس العلوم.

٥- قد تسهم نتائج هذه الدراسة في إثراء مناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في السعودية، وإعادة صياغتها وفق بعض المداخل الحديثة في تدريس العلوم مثل مدخل (STSE)، وفي تعريف بعض المهتمين بالتربية العلمية بنموذج سالترز ومدخل (STSE).

٦- تأتي هذه الدراسة استجابة لحركات إصلاح تعليم العلوم، وللاهتمام العالمي والعربي والمحلي المتزايد على القضايا البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

٧- قد تعد هذه الدراسة- في حدود علم الباحث- من أوائل الدراسات التي تناولت نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في العلوم.

٨- قد تسهم نتائج هذه الدراسة في توجيه نظر مخططي مناهج العلوم ومؤلفي الكتب، بالقضايا ذات العلاقة التبادلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة التي ينبغي تضمينها بمناهج العلوم بالمرحلة المتوسطة لتساير التوجيهات العالمية المعاصرة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على:

١- عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط في مدرسة القعقاع بن عمرو بمحافظة مكة المكرمة.

٢- تدريس وحدة (الحركة والقوة) في مقرر العلوم للعام الدراسي ١٤٣٣/ ١٤٣٤هـ في ضوء نموذج سالترز (Salter's) القائم على مدخل (STSE).

٣- قياس بعض أبعاد الثقافة العلمية وهي: (المعرفة العلمية- تطبيق المعرفة العلمية- فهم علاقات التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة- فهم طبيعة العلم).

٤- قياس بعض عمليات العلم التكاملية وهي: (التفسير- ضبط المتغيرات- صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي).

٥- قياس بعض أبعاد مقياس الأنماط التعليمية وهي: (النمط البصري- النمط السمعي- النمط الحركي).

أدوات الدراسة:

اعد الباحث أدوات الدراسة الحالية:

١- اختبار الثقافة العلمية.

٢- اختبار عمليات العلم التكاملية.

٣- مقياس الأنماط التعليمية.

مصطلحات الدراسة:

تم تحديدها في ضوء ما ورد من تعريفات متعددة بالدراسات السابقة، وبعض أدبيات التربية، ويمكن بيانها على النحو التالي:

١- مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة:

Science Technology society environmental (STSE)

لا يوجد تعريف محدد لتعليم (STSE) ولكن يمكن القول أنها حركة تحاول أن توفر معلومات عن فهم التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ويمكن عرض بعض التعاريف لهذا المدخل وفق التالي:

عرف (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠) مدخل (STSE) بأنه "بناء وتصميم مناهج العلوم بحيث تبرز العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وفهم القضايا البيئية ذات الصلة، بما يحقق المسؤولية الاجتماعية والبيئية لحياة الطالب".

في حين تناول (شهاب، ٢٠٠٧، ٧) هذا المدخل وعرفه بأنه "أحد الاتجاهات الحديثة المستخدمة كاتجاه لبناء وتطوير مناهج العلوم من خلال إبراز الدور الوظيفي للتطبيقات التكنولوجية في المجتمع لمساعدة المتعلمين على توظيف المفاهيم العلمية والتكنولوجية في حل المشكلات الناجمة عن تفاعلات العلم والتكنولوجيا بالمجتمع والبيئة".

ويتبنى الباحث تعريف شهاب لمدخل (STSE) نظرا لدقته العلمية وشموليته ومناسبته لأهداف الدراسة الحالية.

٢- نموذج سالترز Salter's:

حدد (خشان، ٢٠٠٥، ٢٠) تعريف هذا النموذج بأنه: "نموذج قائم على العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، يطرح القضايا في سياق بيئي واجتماعي، ويركز على التطبيق أولا، ثم المعرفة العلمية ثانيا، ويقوم هذا النموذج على خمسة خطوات هي: المقدمة، انظر/ تفحص بعناية، باختصار، فكر في العلوم، أشياء، أنشطة تعملها".

ويتبنى الباحث هذا التعريف في دراسته لدقته العلمية والشمولية ومناسبته لأهداف الدراسة.

٣- الثقافة العلمية: Scientific Literacy:

عرفها (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠) بأنها "القدرة على امتلاك المعرفة العلمية، وفهم طبيعة العلم، والقدرة على تطبيق المعرفة العلمية في صنع القرارات اليومية، وإدراك العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع".

في حين عرفتها (آمال عياش، ٢٠٠٨، ١٠) بأنها: "امتلاك الفرد للمعرفة العلمية وما تتضمنه من مفاهيم ونظريات علمية، وفهم طبيعة العلم، وإدراك العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وتوظيف المعرفة العلمية، وفهم طبيعة الرياضيات والتكنولوجيا".

وتقاس في هذه الدراسة إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الثقافة العلمية المعد لهذه الدراسة. ويتبنى الباحث تعريف العطار لدقته العلمية وشمولية ومناسبته في أهداف الدراسة الحالية.

٤- عمليات العلم التكاملية: Intgrated Science Processes:

عرف (عطا الله، ٢٠٠١، ٢٤٨) عمليات العلم بأنها "قدرات عقلية تمثل سلوكيات العلماء وتناسب كافة فروع العلم، ولذلك فهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر، ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي".

وتقاس في هذه الدراسة إجرائيا بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في اختبار عمليات العلم التكاملية المعد لهذه الدراسة، وقد اقتصرت الدراسة الحالية على خمس عمليات من عمليات العلم تعرف بعمليات العلم التكاملية وهي: (التفسير، وضبط المتغيرات، وصياغة الفروض، والتجريب، والتعريف الإجرائي).

ويتبنى الباحث هذا التعريف لدقته العلمية وشموليته ومناسبته لأهداف الدراسة.

٥- أنماط التعلم: Learning Style

عرفه هني وممفورد (Honey and Mumford, 2000) بأنه: "مصطلح يستخدم لوصف النشاطات والسلوكيات والاتجاهات التي تحدد تفضيلات الأفراد في التعلم" (مساعدة، ٢٠٠٣، ١٧).

في حين عرفه (خشان، ٢٠٠٥، ١٩) بأنه: "إستراتيجية تعلمية تتكون من سلسلة متتابعة من الإجراءات المحددة في البيئة المعرفية للفرد وتواكب سلوكه في نطاق واسع من المواقف".

في حين تناوله (العثامنة، ٢٠٠٦، ١٥) بأنه: "الطريقة التي يفضلها الطالب في استخدام حواسه (سمعي- بصري- حركي) لاستقبال المعلومات المقدمة له".

وتقاس أنماط التعلم إجرائيا في هذه الدراسة بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الأنماط التعلمية المعد لهذه الدراسة.

وتبنى الباحث تعريف الثقافة لدقته العلمية وشموليته ومناسبته لأهداف الدراسة الحالية.

وقد اقتصرت الدراسة الحالية على بعض أنماط التعلم وعلى النحو التالي: (العثمانة، ٢٠٠٦، ١٥- ١٦)

أ- النمط السمعي: Audiotory Learning style:

هي طريقة التعلم التي تقوم على توظيف حاسة السمع بشكل رئيسي وتجعل الطالب يفضل التعلم عن طريق المحاضرة أو الأشياء المسجلة صوتيا، وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعليمية.

ب- النمط البصري: .Visual L.S:

هو طريقة التعلم التي تقوم على توظيف حاسة البصر بشكل رئيسي عن طريق الصور والرسوم البيانية والأفلام، وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعليمية.

ج- النمط الحركي .Kinesthetic L.S:

هو طريقة التعلم التي تقوم على توظيف الحركة بشكل رئيسي، وتجعل الطالب يفضل التعلم عن طريق استخدام المهارات اليدوية، وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعليمية.

وبناء على تصنيف الأنماط التعليمية الثلاثة سابقة الذكر، يمكن تصنيف المتعلمون إلى ثلاثة أقسام أوردها: (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥٢- ٥٣) هي:

١- المتعلمون البصريون Visual Learners.

٢- المتعلمون السمعيون .Auditory L.

٣- المتعلمون الحركيون .Kinesthetic L.

الإطار النظري

أولا: مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (S.T.S.E)

Science Technology Society Environmental (STSE)

١- تعريف مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (S.T.S.E):

جاء تلاقي التربية البيئية Environmental Education وهي إطار نسجت من خلاله مناهج علوم السبعينات من القرن العشرين، مع التربية العلمية Science Education متمثلا بتوظيف حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع Science Technology Society (STS) لعرض وطرح القضايا والمشكلات البيئية التي يثيرها العلم والتكنولوجيا في مدخل جديد هو مدخل (STSE) مواكبا للتحول الاجتماعي للعلوم وجعلها أكثر صلة بالحياة اليومية للأفراد.

ومما عزز الحاجة لهذا المدخل ظهور غايات عنونت حركات إصلاح مناهج العلوم وأساليب تدريسها مثل الثقافة العلمية Scientivic Literacy والثقافة البيئية Environment Literacy بحيث أصبحت مثل هذه الغايات من الأهداف الأساسية في مناهج العلوم. (العطار، ٢٠٠٥، ٨٠).

إن هذا المدخل (STSE) يجمع بين المدخل البيئي Environment Approch في تدريس العلوم، ومدخل قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع STS Approch أو ما يمكن تسميته (القضايا أو المشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع)، أي تدريس العلوم في سياق اجتماعي بيئي لحل تلك القضايا والمشكلات المعادة. (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١).

وبما أن التربية البيئية (EE) وحركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) يتفقان في الأهداف والغايات، حيث يسعيان إلى الاستخدام الجيد لمخرجات العلم والتكنولوجيا، وإلى زيادة الحس بفعالية

توظيف العلوم وتطبيقاتها، كان لابد من وجود إطار يتمتع بجاذبية أكثر للميول والاهتمامات عند المتعلمين، فانطلقت جهود المربين لمحاولة وضع وإدخال البيئة كبعد من أبعاد (STS) بحيث يصبح المدخل الجديد رباعي الأبعاد وهو (STSE) يحمل ضمن أبعاده غاية تحقيق ثقافة علمية وتكنولوجية تؤهل الفرد للدخول إلى القرن الحادي والعشرين، فكانت أولى هذه المحاولات كما أورد (العطار، ٢٠٠٥، ٨٠) لديسنجر Disinger عام ١٩٨٦م (تحديد مكانة البيئة في مدخل (STS)، وأصبح المدخل الجديد يحمل اسم مدخل العلم- التكنولوجيا- المجتمع- البيئة، وتلت جهود ديسنجر (Disinger) أعمال كل من: روبرتس (Roberts) عام ١٩٨٢م، زولر (Zoller) عام ١٩٨٧م، وايكهند (Aikenhed) عام ١٩٨٨م.

ومع كل هذه البدايات كانت الانطلاقة لمدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) متعثرة، إلى أن اعتمدت للجنة الوزارية للتربية الكندية عام ١٩٩٧م مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة كمدخل مستحدث ومعاصر، بل وكتوجه مستقبلي لمناهج العلوم لما بعد عام ٢٠٠٠م، وكانت جامعة ساسكتشوان الكندية من الرواد في دعم المشاريع لتوظيف هذا المنحى على المستوى الجامعي وعلى مستوى مراحل التعليم العام.

إذن فالتعلم في ضوء مناهج (STSE) هو جزء من تعلم (STS)، لكن هناك تركيزا أكبر على التفاعلات البيئية للتطور العلمي والتكنولوجي، وفي منهاج (STSE) فإن التطورات العلمية التي تم اكتشافها تشمل نواحي اقتصادية واجتماعية وسياسية وأدبية وأخلاقية. (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١)

ويشمل مدخل (STSE) ما يلي:

- تدريس المحتوى العلمي في السياق الواقعي التكنولوجي والاجتماعي والبيئي، لتحدث عملية التكامل في منهج الطالب الشخصي عن العالم الطبيعي والعالم الاجتماعي والبيئي.

- توضيح العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة. وقد استخدمت عدة مشاريع وبرامج لتحقيق هذا المدخل (STSE) كما أورد ذلك (خشان، ٢٠٠٥، ١٨٠- ١٨١). وهي: العلم

والتكنولوجيا في المجتمع (SATIS)، ومشروع سالترز، ومشروع (٢٠٦١) العلوم لكل الأمريكيين، ومشروع العلم والتكنولوجيا والبيئية في مجتمع حديث (STEMS)، ومشروع مدارس ساسكاتشوان لتدريس العلم والتكنولوجيا والبيئية في التربية العلمية، وبشكل عام فإن هذه المشاريع والبرامج تركز على ما يلي:

- طبيعة كل من المعرفة العلمية والتكنولوجية.
- العلاقة بين العلم والتكنولوجيا، والتكنولوجيا من حيث آثارها الإيجابية والسلبية.
- السياق الاجتماعي والبيئي للعلم والتكنولوجيا والمشاركة في اتخاذ القرارات. (Osborne, 2000).

على أن فهم علاقة التداخل بين العلم والتكنولوجيا والبيئة لتحقيق الثقافة العلمية يمكن أن تمر بأربعة طرق:

- ثقافية: تتعلق بتطوير قدرة القراءة عن فهم القضايا ذات العلاقة بالعلوم والتكنولوجيا.
- نفعية: تتعلق بامتلاك المعرفة والمهارات والاتجاهات المهمة لمهنة العالم والمهندس والتقني.
- ديمقراطية: تتعلق بتوسيع المعرفة وفهم العلم ليشمل التداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.
- اقتصادية: تتعلق بتشكيل معارف ومهارات ضرورية للنمو الاقتصادي للمنافسة الفاعلة في السوق العالمية (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١).

ويقترح هودسون (Hodson, 2003, 665) أربعة مستويات للالتزام بتعليم العلوم وفق مدخل (STSE) هي:

- تقدير الأثر الثقافي الاجتماعي للعلوم والتكنولوجيا.
- القدرة على اتخاذ القرارات.

- تطوير القيم والاتجاهات والأفكار الخاصة للفرد.
- التحضير للاستعداد والمبادرة.

ولا يوجد تعريف محدد لتعلم (STSE) ولكن يمكن القول أنها حركة تحاول أن توفر معلومات عن فهم التداخل بين العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة.

ويمكن أن يعرف التعليم باستخدام مدخل (STSE) بأنه: "ذلك التعليم الذي يهدف إلى مساعدة الطلاب في تكوين وتطوير تصورات واقعية عملية حول التعرف بطريقة مناسبة فيما يتعلق بالعلاقة القائمة بين الأفراد والمجتمعات والبيئة" (شهاب، ٢٠٠٧، ٤١).

وقد صممت بعض الدول مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، أوروبا، بريطانيا، كندا، أستراليا، تايوان، مناهج تعليمية لهذا النوع من التعلم في بعض مقررات الجامعات، والكليات، والمدارس مثل ساسكا تشوان Saskatchewan.

وعرف (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠) مدخل STSE بأنه "بناء وتصميم مناهج العلوم بحيث تبرز العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، وفهم القضايا البيئية ذات الصلة، بما يحقق المسؤولية الاجتماعية والبيئة لحياة الطالب".

ومن التعريفات السابقة يمكن القول أنها اختلفت في تعريف مدخل (STSE) وبصفة عامة يمكن تعريف هذا المدخل بأنه مدخل يسعى إلى التكامل والتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، والذي يسهم في إعداد طالب مثقف علميا متكيف مع تغيرات وتطورات العصر.

٢- وظائف وخصائص مدخل (STSE) التعليمي:

توجد علاقة وثيقة بين العلم والتكنولوجيا، وأحيانا يصعب التمييز بينهما لأن كلا منهما يقود إلى الآخر، وفي هذا يرى جاردنر (Gardner, 1999) وجود ثلاثة أنواع من التصورات للعلاقة بين العلم والتكنولوجيا هي:

- العلم سابق للتكنولوجيا: تنمو التكنولوجيا من المعرفة العلمية أي أنها تطبيق للعلم.

- العلم والتكنولوجيا مستقلان عن بعضهما ومن ثم تختلف أهدافهما ونواتجهما.

- التداخل بين العلم والتكنولوجيا: يوجد تداخل بينهما فهما يؤثران ويتأثران ببعضهما. (خشان، ٢٠٠٥، ٣٦).

ويمكن تصنيف وظائف مدخل (STSE) التعليمي كما يلي: (العطار، ٢٠٠٥، ١٣-١٤).

- غايات كبرى: ممثلة بتحقيق ثقافة علمية وتكنولوجية من خلال امتلاك: (الفهم الصحيح للمرتكزات الثلاثة لمدخل (STSE)، تطوير مجموعة من المهارات لفهم التطبيقات العلمية التكنولوجية، وامتلاك معرفة علمية متخصصة في العلوم، وتشجيع المتعلمين على تنمية اتجاهاتهم نحو المعارف العلمية التكنولوجية).

- توقعات تعلمية عامة: تتحدد بحسب الموضوع المراد تقديمه على أن تتضمن التالي: (الفهم الصحيح للمفاهيم العلمية، امتلاك القدرة على الربط بين العلم والتكنولوجيا، تطوير مجموعة من العمليات العلمية والقيم).

- توقعات تعليمية محددة: ويقصد بها الأهداف السلوكية للدرس، وهي تنبثق عن التوقعات التعليمية العامة، في ضوء الغايات الكبرى.

- وقد أكدت كثير من الدراسات على أهمية مدخل (STSE) في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، والتعليم المتوسط خاصة مثل دراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (شهاب، ٢٠٠٧).

وقد تم تمييز ثلاثة خصائص لبرامج مدخل (STSE) أوردها (خشان، ٢٠٠٥، ٣٧- ٣٨) هي:

- الوظيفة: تتعلق بأهداف تدريس العلوم من معرفة ومهارات وقيم ومنطق شخصي اجتماعي.

- التكامل في المحتوى: يقصد به المحتوى العلمي الذي يدرس في المراحل الدراسية أو مجالات محتوى (STS)، والتكامل بين القضايا الاجتماعية التي تربط بينها، ويوجد نوعين من القضايا هما:

- قضايا خارج المجتمع العلمي كالطاقة والتلوث.

- قضايا داخل المجتمع العلمي كالنظريات العلمية.

- التسلسل والتتابع: يمكن تنظيم التربية العلمية من خلال محتوى (STS) ضمن ثلاث فئات هي: استخدام المحتوى لإثارة الدافعية، أو دمج عرضي أو مقصود لهذا المحتوى.

٣- مرتكزات ومحددات مدخل (STSE):

يستند مدخل (STSE) إلى المرتكزات التالية: [العطار، ٢٠٠٥، ٨٢]

- طبيعة العلم والتكنولوجيا: يقصد بها امتلاك المتعلم مجموعة مدركات عن العلم (معرفة وعمليات) والتكنولوجيا (التطبيق لهذه المعرفة).

- العلاقات بين العلم والتكنولوجيا: تشير إلى القدرة على فهم المتعلم لأثر كل من العلم والتكنولوجيا والعلاقات المتبادلة ما بينهما.

- السياق الاجتماعي والبيئي للعلم والتكنولوجيا: يشير إلى قدرة المتعلم على فهم واستخدام المعرفة والمهارات العلمية والتكنولوجية كأساس لاتخاذ القرارات.

ويشير (خشان، ٢٠٠٥، ٣٩) إلى محددات مدخل (STSE) التي تتمثل في التالي:

- محددات العلم: حيث تقوم على التتابع أو التسلسل، وتبقى المفاهيم والمبادئ نفسها كما هي سابقا.

- محددات التكنولوجيا: تقوم على الأفكار، والتكنولوجيا البنائية، والمفاهيم الاجتماعية والعلمية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا.

- محددات المجتمع: تتضمن الجوانب العلمية للتكنولوجيا والعلم والمجتمع.

٤- القضايا البيئية ذات الصلة بمدخل (STS):

يمكن الإشارة إلى مبرر إضافة مجال البيئة لمدخل (STS) حيث أنه مع تقارب أهداف مدخل (STS) مع أهداف التربية البيئية (EE) (Environmental Education).

وحيث أن المدخلان يسعيان إلى نفس الهدف وهو حسن استخدام مخرجات العلم والتكنولوجيا، وزيادة الحس بفعالية توظيف العلوم وتطبيقاتها، وجعل العلوم تتمتع بجاذبية أكبر للميول والاهتمامات عند المتعلمين، فقد تم إضافة البعد البيئي لمدخل (STS) كما أورد ذلك (العطار، ٢٠٠٥، ١١) ليصبح مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة Science Technology Society Environmental (STSE)

ويعني ذلك تدريس العلوم من خلال (STSE) تعليم المحتوى العلمي والمهارات المتضمنة في سياق تكنولوجي بيئي ذا معنى للطالب نفسه، بما يحقق المسؤولية الاجتماعية والبيئية للطالب، حيث يرى معظم التربويون أن تحقيق الثقافة العلمية التكنولوجية يعتمد على (STSE) حيث يوازن (STSE) بين دافعية الطلاب وواقع تعلمهم للتطبيقات العلمية التكنولوجية في سياق حياتي.

وقد حدد (شهاب، ٢٠٠٧، ٣٥- ٣٧) بعض الموضوعات والقضايا البيئية ذات الصلة بمدخل (STSE) على النحو التالي:

- مؤتمر (تدريس العلوم والتكنولوجيا واحتياجات الإنسان المستقبلية) الذي عقد في الهند عام ١٩٨٥م حدد بعض الموضوعات واعتبرها ضرورة لتحقيق التنمية والحاجات المهمة للإنسان وهي: (الصحة، الطعام والزراعة، والأرض، والماء والثروات المعدنية، مصادر الطاقة، البيئة، الصناعة والتكنولوجيا، الأخلاقيات والمسؤولية الاجتماعية).

- أما الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for advanced science)

فقد اقترحت عددا من الموضوعات التي تنمي الثقافة العلمية لدى المتعلم هي: (الطاقة، التصنيع، الزراعة والغذاء، التكنولوجيا الحيوية، الاتصالات، الإلكترونيات، تكنولوجيا الكمبيوتر، النقل، الفضاء).

في حين أضاف (زيتون، ٢٠٠٢، ٣٨) بعض الموضوعات التي تحقق التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وهذه الموضوعات هي: الجوع ومصادر الغذاء، النمو السكاني، نوعية الهواء والغلاف الجوي، المصادر المائية، صحة الإنسان ومرضه، نقص الطاقة، المواد الخطرة، المصادر المعدنية، التفاعلات النووية، انقراض النباتات والحيوانات، تكنولوجيا الحرب.

٥- قضايا (STSE) وصنع القرارات:

يحتاج الطلاب كمواطنين محليين وعالميين إلى صنع القرارات بشكل متزايد، لأن نوعية القضايا التي يواجهونها تتطلب قدرة على تطبيق المعرفة العلمية والتكنولوجية في القرارات التي يصنعونها، والمرتبطة بقضايا (STSE)، إن عملية صنع القرارات تتضمن مجموعة من الخطوات ذكرها (العطار، ٢٠٠٥، ١٢) هي:

- توضيح القضية (المشكلة).
- تقويم ناقد لجميع المعلومات المتوافرة.
- إيجاد جميع الحلول الممكنة.
- صنع قرارات مفيدة.
- اختبار أثر القرار.
- انعكاسه على عملية صنع القرار.

٦- تطبيقات مدخل (STSE) في التربية العلمية:

لتنفيذ مدخل (STSE) على أرض الواقع، تم تنفيذ عددا من المشاريع في المناهج التربوية التي تقوم على هذا المدخل يمكن ذكر أبرزها في التالي:

أ- مشروع سايتس (Science and Technology in Society SATIS):

قامت جمعية التربية العلمية في بريطانيا بوضع مشروع العلم والتكنولوجيا في المجتمع عام ١٩٨٤م، ويتضمن مائة وحدة مرجعية لاعتماد مناهج العلوم مع دليل للمعلم، وتم البدء في تطبيقه عام ١٩٨٧م. وهو من أحد تأثيرات ظهور شهادة الثقافة العامة البريطانية عام ١٩٨٦م، ويركز على العلوم أولا، ثم التطبيق ثانيا، وتتصف مواده برخص الثمن، وسهولة الاستخدام، وبصلتها بالخطط الدراسية، (Fullic, 2001, 36- 43) (خشان، ٢٠٠٥، ٤١- ٤٢).

ب- مشروع العلم والتكنولوجيا والبيئة في مجتمع حديث:

(Science Technology Environment in Modern Society) (STEMS)

يهدف هذا المشروع إلى تنمية المعلم المستقل، القادر على التفكير المنظم واتخاذ القرارات، وحل المشكلات في سياق حياتي واقعي للعلم والتكنولوجيا والمجتمع في مجتمع معاصر، وقد تم جدولة نماذج الوحدات الدراسية ومحتواها وإستراتيجيات التدريس ومهارات الطلاب والمفاهيم الأساسية في الموضوع. وقد طبق المشروع على شكل ورش عمل في الفترة (١٩٩٦- ١٩٩٨) (خشان، ٢٠٠٥، ٤٣) (Tal R.T, et al., 2001, 450- 453)

ج- مشروع ساسكاتشوان (Saskatchwean):

يتم في هذا المشروع تقديم موضوع يدرس من خلال تطبيقاته لكي يفهم الطلاب الخلفية العلمية للتطبيق، وكذلك تطوير المعرفة والمهارات وذلك بالتزامن مع الأنشطة التي تعطى معنى للمعرفة والمهارات الجديدة المكتسبة، وبالتبادل قد تتبع الأنشطة مباشرة مناقشة للتطبيق التي تستخدم في

تطوير المعارف والمهارات المطلوبة لفهم التطبيق، ويرتكز هذا المشروع على طبيعة العلم والتكنولوجيا، والعلاقة بين العلم والتكنولوجيا، والسياق الاجتماعي والبيئي للعلم والتكنولوجيا. (خشان، ٢٠٠٥، ٤٤). (Saskatchwean education curriculum guide, 2000).

د- مشروع سالترز: (The Salter's science course, 1990)

بدأ تطوير هذا المشروع عام ١٩٨٤م في جامعة يورك (York)، وسمي بذلك نسبة إلى معهد سالترز للكيمياء الصناعية، وذلك بعد أن شعر المجتمع العلمي بضرورة التغيير لوجود عدم رضا داخلي وضغوط خارجية، حيث أن المناهج الحالية لا تستطيع مواكبة تطورات ومتطلبات العصر الحالية والمستقبلية، والرغبة في تدريس العلوم للجميع ولمن يرغب في إكمال دراسته، ويتناول المنهج وفقا لهذا المشروع الموضوعات والقضايا الحياتية واليومية ذات الصلة بالفرد، مما جعل البعض أمثال (Aikenhead) يضعه في تصنيف مساقات العلم والتكنولوجيا والمجتمع وتنمية الثقافة العلمية، وقد بني هذا المشروع على الأسس النظرية التالية: (خشان، ٢٠٠٥، ٤٢) (Campbell, et al., 1994, 420- 423).

- نظريات حول اختيار محتوى المنهج: مثل تقديم المواضيع أو تأخيرها، أو ظهور مدخل جديد أو حاجات جديدة ليزيد من استمتاع المتعلم وميوله وإقباله على دراسة العلوم، والأنشطة العلمية الصفية من خلال استخدام المناقشات الجماعية والقراءة والتأمل والاهتمام بأبحاث اللغة.

- نظريات حول كيفية تعلم الأفراد: الناضجين نتيجة الأبحاث التربوية، مثل البنائية، وأنماط تعليم الطلبة، وهو في الواقع قريب إلى تعلم أوزيل الذي يحدث الاستمتاع في التعلم.

- نظريات حول التغيير التربوي: والتي تفسر عوامل تغيير المنهج لضغوطات خارجية أو داخلية أو تاريخية.

ويذكر كامبل (Campbell, et al., 1994, 417) أن المنهج قد تطور من مستوى واحد إلى أربعة مستويات هي:

- بؤرة العلوم Science Focus: وهو يغطي مجالات العلوم للأعمار (١١- ١٤) سنة.
- العلوم- مدخل سالترز Salters: وهو يغطي مجالات العلوم للأعمار (١٤- ١٦) سنة.
- الكيمياء- مدخل سالترز: برامج لتدريب الكيمياء للأعمار (١٣- ١٦) سنة.
- الكيمياء المتقدمة- سالترز: لطلبة الثانوية (SCSE) للأعمار (١٦- ١٩) سنة.

وقد امتد تطبيق مشروع سالترز إلى الولايات المتحدة وروسيا وهولندا، وهو يركز على التطبيق أولا حيث يبدأ الطلاب من القضايا والحالات اليومية ثم يكتشف آلية ربط العلم وتطبيقاته، كما يوجه الطلاب من خلال العمل لمعرفة حل القضية أو الحالة من خلال أساليب عدة يستمتع بها الطالب من خلال العمل المخبري، والأبحاث، ولعب الأدوار، والواجبات المنزلية والاختبارات. (خشان، ٢٠٠٥، ٤٣).

وقد اتبعت الدراسة الحالية نموذج سالترز للعلم والتكنولوجيا والمجتمع في سياق حياتي يتبع منهج التطبيق أولا ثم المعرفة العلمية ثانيا.

٧- الخطوات العلمية لاستخدام نموذج سالترز Salter's في تدريس العلوم وفق مدخل (STSE):

يعد نموذج سالترز Salter's أحد نماذج تدريس العلوم الحديثة القائمة على مدخل (STSE)، وقد بدأ تطبيقه ضمن مشروع سالترز عام ١٩٨٤م في جامعة يورك (York) بكندا، وامتد تطبيق هذا النموذج في بلدان عدة أمثال الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا وهولندا. (خشان، ٢٠٠٥، ٤٢).

ويذكر (العطار، ٢٠٠٥، ٨١) أن فكرة مدخل (STSE) كطريقة تدريس تتلخص بتقديم وصف أو تنفيذ للتطبيقات العلمية العملية من أجل فهم العلوم والمعارف والمهارات والعمليات الكامنة وراء هذه التطبيقات، ويستلزم هذا تنمية المدركات والمهارات والعمليات والقيم العلمية اللازمة لفهم

هذه التطبيقات، علما بأن هذه التطبيقات لابد لها أن ترتكز على خلفية معرفية يفترض امتلاكها من قبل المتعلمين، ويلي هذا التقديم مناقشة بعض النشاطات المتعلقة بالتطبيقات العملية، أو بعض النشاطات التي تعرض معارف ومهارات جديدة، ويتم التوصل من خلال المناقشة والتفاوض لاتفاق بخصوص التطبيقات الاجتماعية والبيئية التي تنبثق عن الموضوع المراد تدريسه، وتعزز عملية النقاش والتفاوض بتقديم أمثلة على قضايا اجتماعية وبيئية ذات علاقة بالموضوع العلمي.

بعد استعراض ما سبق عن مدخل (STSE)، يمكن توضيح الخطوات العلمية لاستخدام نموذج سالترز في تدريس العلوم على النحو التالي: (خشان، ٢٠٠٥، ١٨١- ١٨٢).

١- **المقدمة Introductory**: وفيها يتم عرض مشاهد (صور) للموضوع، ثم طرح عدد من الأسئلة عن محتوى الموضوع، ويتم الاطلاع على ذلك قبل البدء بتدريس الوحدة.

٢- **انظر/ تفحص بعناية Looking**: عبارة عن قطع صغيرة ذات صلة بموضوع جوهر محتوى الوحدة حيث تتضمن مقالات جذابة عن الموضوع المراد تدريسه بالوحدة التعليمية، ولا يتوقع تعلم كل ما يدور حولها بل يمكن اختيار الأجزاء التي يعتقد أنها مهمة، وهي تحتوي على أسئلة تجعل المتعلم يفكر بشكل عميق حول النقاط الرئيسية.

٣- **باختصار In brief**: تحتوي على أقسام تقدم ملخصا لما يحتاج المتعلم معرفته لفهم الموضوع.

٤- **فكر في Thinking about**: عبارة عن صفحات تشرح الأفكار العلمية التي تظهر من كل موضوع، وتتطلب تفكير في هذا الجزء، وقد يتم أحيانا دراسة إحداها وتقرير فيما بعد أهمية الاحتفاظ بها.

٥- **أشياء/ أنشطة تعملها Things To do**: وهي عبارة عن بنك من الأنشطة وتتضمن:

- أنشطة لتقوم بها: عبارة عن تقصي في المختبر أو المنزل أو البيئة.

- أشياء لتكشفها: عبارة عن أسئلة للبحث في مراجع أخرى.
- أشياء تكتب عنها: في مواضيع علمية محددة.
- نقاط للمناقشة: وأفضل طريقة لها مناقشتها في مجموعات من ثلاثة أو أربعة طلاب.
- أسئلة للإجابة عنها: وهي تساعد في أداء الاختبار.

٨- عناصر التطور في فهم مدخل (STSE):

لقد اقترح الكنديون كتصور إصلاحي لمستقبل التربية العلمية إدخال مدخل (STSE) في جميع مواد العلوم، ويتم فهم هذا المدخل من خلال استخدام العناصر التالية التي أوردها كل من: (خشان، ٢٠٠٥، ٤١) (Sammel and Zandvleit, 2003, 513)

- يتسلسل التعقيد في الفهم من الأفكار المادية البسيطة إلى الأفكار المجردة.
- تتكون وتبنى المعرفة العلمية من المعرفة المحددة إلى الأكثر عمقا.
- تحدث التطبيقات في السياقات من المحلية الشخصية إلى الاجتماعية والعالمية.
- يتم الانتقال في المتغيرات والتصورات من البسيطة إلى المعقدة.
- يتطور الحكم النقدي من البسيط الصحيح أو التعميمات الخاطئة إلى الكثيرة المعقدة.
- ينتقل صنع القرارات من قرارات تستند إلى معرفة المعلم وإرشاده إلى أبحاث مستفيضة تستخدم أحكاما شخصية ومستقلة دون إرشاد.

٩- مخرجات مدخل (STSE) التعليمية العامة:

تتمثل مخرجات (STSE) التعليمية في ما أورده [العطاء، ٢٠٠٥، ١٤] وهي:

- وصف التطور العلمي والتكنولوجي الماضي والحالي، وتقدير أثره على الأفراد والمجتمعات والبيئة على المستوى المحلي والعالمي.

- تنظيم المحاولات التكنولوجية والعلمية، والاستمرار في التأثر بالمحاولات الإنسانية والمحتوى الاجتماعي عبر الوقت.

- تحديد العوامل المؤثرة على الصحة، ونمط الحياة والصحة الإنسانية على المستوى الفردي والاجتماعي.

- إظهار المعرفة والآراء الشخصية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا.

- تحديد وشرح التصرفات التي تدعم البيئة والمجتمع والاقتصاد على المستوى المحلي والعالمي.

ثانيا: الثقافة العلمية Scientific Literacy:

تعددت آراء ووجهات نظر رواد التربية العلمية حول تحديد مفهوم الثقافة العلمية، ويكن بيان بعضها على النحو التالي:

- يعرف بيدرتي (Pedretti, 1997, 1211) الثقافة العلمية بأنها: "ذلك القدر من الحقائق والمفاهيم والمهارات والتفكير العلمي المرتبط بإعداد المواطن المسؤول، والناقد والقادر على أخذ الفعل المناسب، مع التأكيد على أن موضوعات الثقافة العلمية ينبغي أن تكسب الطلاب فهم في مجالات التكنولوجيا الثلاثة (المادة والطاقة والمعلومات) وتأكيد العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع".

- في حين يرى (الوسيمي، ١٩٩٩، ٩) أنها "قدر من المعارف والمهارات والاتجاهات العلمية اللازمة لإعداد الفرد للحياة اليومية التي تواجهه في بيئته ومجتمعه، وللحياة المستقبلية بما فيها من تغيرات وتطورات".

- وتناولها (محمود، ٢٠٠١، ٤) على أنه "ذلك القدر من المعرفة والفهم للمفاهيم العلمية وعمليات العلم ومهارات التفكير العلمي والاتجاهات التي تجعل الفرد قادرا على المشاركة واتخاذ القرارات المناسبة في حياته اليومية"،

- في حين حددت (سوزان علي، ٢٠٠٥، ١٧) تعريفها بأنها: "إدراك الفرد للعلاقات التبادلية بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وأثر العلم والتكنولوجيا على المجتمع، وامتلاكه لبعض الاتجاهات العلمية".

- كما أشارت (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨، ٩٩) إلى أنها "قدرة المتعلم على استخدام المواقف العلمية الأساسية والعمليات ومهارات التفكير السليم وأنماط المعلومات اللازمة للتوصل إلى الاستنتاجات المنطقية وتوظيفها في حل المشكلات التي تواجهه والاتجاهات العلمية الإيجابية نحو طبيعة العلم والتكنولوجيا وأثرها على كل من المجتمع والبيئة".

ومن جانب آخر يمكن تعريف الثقافة العلمية في ضوء تحديد السمات التي ينبغي أن يتسم بها الشخص المثقف علميا، فحسب وجهة نظر كل من: (Lee, 1997, 222)، (Galbraith, 1997, 448) (صابر سليم، ١٩٩٨، ١٨- ١٩)، (محرز الغنام، ٢٠٠٠، ٣٨- ٣٩).

أنه في ضوء سمات الشخص المثقف علميا يمكن تحديد تعريف إجرائي للثقافة العلمية، حيث أنها تعني "إلمام الفرد بقدر مناسب من المعرفة العلمية والمهارات العلمية والعملية، والاتجاهات الإيجابية نحو كل من العلم والتكنولوجيا، ويعي أثرها السلبي والإيجابي على كل من البيئة والمجتمع ويكون قادرا على اتخاذ القرار المناسب لحل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية".

وتبرز أهمية الثقافة العلمية في اعتبار أن إعداد المواطن المثقف علميا هو الهدف الرئيس للتربية العلمية، وقد أكدت هذه الأهمية اللجنة الفيدرالية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية، حيث حددت الهدف من تدريس العلوم في إعداد المواطن المثقف علميا. (تروبرج، ٢٠٠٤، ٤) (Toprepare scientifically literate individual).

واستجابة لذلك قام الاتحاد الأمريكي للقدم العلمي (AAAS) بمشروع يهدف إلى تحقيق الثقافة العلمية لجميع المواطنين بعنوان العلم للجميع Science for All وعلى ذلك أصبحت الثقافة العلمية ضرورة ملحة ليس لفئة من المواطنين ولكن لجميع المواطنين. (AAAS, 1989, 318) (العثمان، ٢٠٠٨، ٥٠).

ويوضح (فراج، ١٩٩٦، ٦) أهمية الثقافة العلمية لجميع المواطنين حيث يمكن ملاحظة ذلك من خلال تصرفات بعضا ممن تخرجوا من المدارس ويملكون مؤهلات علمية في مواجهة مواقف معينة حيث تؤكد تصرفاتهم غياب الثقافة العلمية لديهم، وقد يتساوى معهم من لم يدخل المدرسة إطلاقا ولا يملك أي من المؤهلات العلمية في مواجهة نفس الموقف.

ويؤكد (Allen, 1998, 2) أن إحدى الأولويات المهمة في تعليم العلوم هو إعداد المواطن المثقف علميا وتكنولوجيا، ويؤكد على ذلك المختصون في التربية العلمية الذين يرون أن الهدف الرئيس في العلوم هو الثقافة العلمية.

والثقافة العلمية تحقق للأفراد الفهم لطبيعة العلم وتكوين الاتجاهات الموجبة نحو القضايا والمشكلات التي يواجهها المجتمع الذي يعيشون فيه، وتساعدهم على مواجهة التغيرات العلمية التي يتعرضون لها في بيئتهم ومجتمعهم، وتعينهم على اتخاذ القرارات السليمة فيما يواجهونه من مشكلات في حياتهم اليومية فيصبحوا مواطنين أفضل. (الأغا والزعانين، ٢٠٠٠، ١٧١- ١٧٢)، (أماني الموجي، ٢٠٠٢، ١٣٤).

ويرى (Base) أن النظام التعليمي يلعب دورا مهما في الثقافة العلمية للمتعلمين لأنه قادر على القيام بالتالي:

- تبسيط العلوم والتكنولوجيا لتطوير أنشطة ومهارات الأفراد.
- التوازن بين شقي المعرفة العلمية، والتكنولوجية.

- الطلاب هم مدخل رئيسي لنظام التعليمي ويتعاملون مع العلم حاليا ومستقبلا. (الأغا والزعانين، ٢٠٠٢، ١٧١).

وفي رأي (National Academey of science 1998) أنه ينبغي إكساب جميع المتعلمين الثقافة العلمية ليسلكوا سلوك العلماني ويكون ذلك عن طريق تحسين التدريب في المدارس.

في حين يفرق (Maienschein, 1998) بين ثقافة العلم science literacy والثقافة العلمية Scientific Literacy موضحا أنه ينبغي الأخذ بالاثنين معا كمدخلين لإعداد مواطنين مثقفين علميا يستطيعون الحياة في العالم الحالي، كما يشير (Hinman, 1999) إلى أن مادة العلوم هي أكثر المواد الدراسية التي يمكن من خلالها تنمية الثقافة العلمية بشرط أن يكون معلميها على وعي وانتباه لأهمية ذلك. (أماني الموجي، ٢٠٠٢، ١٣٤).

ونظرا لأهميته الثقافة العلمية في تدريس العلوم فقد أجريت العديد من الدراسات التي هدفت إلى تنمية الثقافة العلمية في العلوم، ومن هذه الدراسات دراسة كل من: (أمل علم الدين، ٢٠٠٧)، (حكمت عليان، ٢٠٠٨)، (آمال عياش، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩)، (هبة أبو فودة، ٢٠١١).

هذا وقد تباينت وجهات النظر حول تحديد أبعاد الثقافة العلمية إلا أن ثمة اتفاقا بين معظم هذه الآراء أن أبعاد الثقافة العلمية تتحدد في ما أشار إليه كل من (Jeged O.J. 1997, 1- 20) (Mayer, V., 1997, 101- 105) (سوزان علي، ٢٠٠٥، ٧٨)، (سلامة وإيمان ربيع، ٢٠٠٠، ٣٥٢) وهي:

١- طبيعة العلم Nature of science.

٢- المعرفة العلمية Scientific knowledge.

٣- العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. (S.T.S.)

٤- القيم العلمية Scientific Value.

٥- العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والبيئية (S.T.S.E).

٦- المهارة العلمية والتطبيقية Scientifical Technical Skill

٧- الاتجاهات والميول العلمية Science Related inter S.T.S and attitudes.

وفي ضوء الأبعاد سابقة الذكر يمكن تضمينها في ثلاثة جوانب يمكن تسميتها بجوانب الثقافة العلمية وهي على النحو التالي:

- الجانب المعرفي: يشمل طبيعة العلم، والمعرفة العلمية، والعلاقة التبادلية بين (STS)، والعلاقة التبادلية بين (STSM).

- الجانب المهاري: يتضمن عمليات العلم والمهارات العلمية والتطبيقية.

- الجانب الوجداني: يتضمن الاتجاهات والميول والقيم العلمية.

وقد اقتصرت الدراسة الحالية على أبعاد الثقافة العلمية التالية:

المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية، فهم العلاقات التبادلية بين (STSE)، طبيعة العلم، وفيما يلي تعريف دقيق بهذه الأبعاد:

١- المعرفة العلمية: هي "مجموعة مترابطة من الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية والمصطلحات الأساسية في العلوم". (خشان، ٢٠٠٥، ١٩).

٢- تطبيق المعرفة العلمية: هي "قدرة الطالب على توظيف المعرفة العلمية كالحقائق والمفاهيم والمبادئ والتعميمات في مواقف ومشكلات حياتية وبيئية تدور من حوله، حيث يستخدم ما تعلمه من معرفة علمية في اتخاذ القرارات المثلى لحل هذه المشكلات" (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠).

٣- فهم العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة: تعني "إدراك العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، وكيف تؤثر كل من هذه المفاهيم الأربعة بالآخر، وبعض المواقف التي تتخذ فيها قرارات تتم عن وعي وإدراك لهذه العلاقة، والتصرف إزاءها. (خشان، ٢٠٠٥، ١٩).

٤- فهم طبيعة العلم: تعني "إدراك العلم وفهم اقتراحاته وطرقه ونموه وأخلاقياته، الذي يعد بناء من المعرفة العلمية المنظمة" (العطار، ٢٠٠٥، ٢٠).

وإذا كان الحديث عن الثقافة العلمية فلا يمكن أن نغفل دور المشروع (٢٠٦١) العلم لكل الأمريكيين Science for All American، حيث قدم رؤية بعيدة المدى للإصلاح التربوي في العلوم، والذي تمثل فيه (الثقافة العلمية) أساس إعادة صياغة مقاصد التربية العلمية بداية من رياض الأطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية، وقد اهتم هذا المشروع بعدد من الأمور في مجال تدريس العلوم والتربية العلمية. (سوزان علي، ٢٠٠٥، ٧٩).

ويمكن ذكر بعض الممارسات العلمية التي تؤدي إلى تنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب، حيث يمكن تحديد هذه الممارسات في ضوء ما توصل إليه كل من، آبل وإيتشنجر (Abell, S.K. and Eichinger, D., 1998, 107- 109) وإبرامز ووواندرس (Abramse. And Wandersee, J.H, 1995, 649- 663) و(سوزان علي، ٢٠٠٥، ٧٥- ٧٦) في التالي:

- التأكيد على دور اللغة العلمية في التعبير عن المصطلحات والمفاهيم العلمية ومفاد ذلك أن اللغة العلمية لغة غير مألوفة للطلاب، وعلى معلم العلوم أن يتحدث باستمرار باللغة العلمية مع الطلاب.

- التأكيد على الدور الذي يقوم به الشك أثناء البحث العلمي، ومعنى ذلك أن التعليم هنا ليس تعلما مؤكدا وواضحا، حيث ينبغي علينا أن نعلم طلابنا أن الشك جزء لا يتجزأ من البحث العلمي.

- التأكيد على التعاون بين الطلاب حيث أن لذلك قيمة كبيرة في تكامل وإنتاج الأفكار العلمية الجديدة.

- التأكيد على أهمية الاستفسار العلمي وطبيعته. حيث ينمو الاستفسار العلمي من خلال: العملية التي من خلالها بناء الفهم العلمي، إضافة إلى دور الدليل في عملية الاستفسار.

وبناء على ما سبق يمكن تحديد أبرز مصادر الثقافة العلمية المكتسبة من خلال عملية التعلم كما يلي: (سوزان علي، ٢٠٠٥، ٧٧).

- من خلال مجتمع العمل بالمعمل.

- من خلال مجتمع الأقران.

- من خلال مجموعة البرامج التي تنمي الثقافة العلمية كقراءة الكتب العلمية، ومشاهدة الأفلام العلمية والأنشطة العلمية.

ويضيف بلاك وفرانك كيلين (Black- branch, J.L. 2000, 49- 65) وريتشاردسون وشاين (Richardson, M.D and Chan, T. C, 2000, 67- 75) و(محمد نصر، ٢٠٠٠، ٥٠٣- ٥١٣) و(رضا عصر، ٢٠٠٤، ١٠٠١- ١٠١٤) مصادر وأساليب الثقافة العلمية التالية:

- الكتاب الإلكتروني.

- الكتاب المرئي.

- الحاسب الآلي واستخداماته كمادة تعلمية وتثقيفية.

- استخدام شبكة الإنترنت.

- استخدام شبكة الاجتماع بالفيديو عن بعد.

- التعلم المفتوح.

- استخدام تكنولوجيا التدريس المختلفة.
- وسائل الاتصال الحديثة مثل التلكس، والتليكست، الفاكسميلي، والأقمار الصناعية.. الخ.

ويمكن تحديد دور معلم العلوم في إعداد الطالب المثقف علميا من خلال الإبداع في طريقة تدريسه، والأساليب التي يستخدمها في إعداد الطالب المثقف علميا، ومن المعالجات التي تساعد في ذلك ما ذكرته (سوزان علي، ٢٠٠٥، ٨٦- ٨٧) وتمثل في التالي:

- حث الطالب على الاستفادة من مصادر الثقافة العلمية المتاحة في بيئته.
- مناقشة الطالب في بعض القضايا العلمية المعاصرة مثل الإنتاج وزارعة الأعضاء.
- توجيه الطالب لممارسة مهارات التفكير العلمي المختلفة.
- حث الطالب على فهم طبيعة العلم والمعرفة العلمية.
- استخدام أمثلة توضح العلاقة الأساسية بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا.
- حث الطالب على التعاون مع رفاقه والمشاركة الفعالة معهم.

ثالثا: عمليات العلم التكاملية وأهميتها في تدريس العلوم:

عمليات العلم هي العمليات التي يقوم بها العلماء أثناء دراستهم للمشكلات والظواهر الطبيعية، واعتبرها بيكر وميشيل "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح" (Baker and micheal, 1991, 424) وقد عرفها (عطا الله، ٢٠٠١، ٢٤٨) بأنها: "مجموعة من قدرات عقلية تمثل سلوكيات العلماء وتناسب كافة فروع العلم، ولذلك فهي قابلة للانتقال من موقف إلى آخر ويمكن تعلمها باستخدام أي محتوى علمي".

وترجع ضرورة الاهتمام بعمليات العلم في تدريس العلوم والتأكيد على أن تكون هذه العمليات محورا أساسيا لبناء مناهج العلوم للمرحلة المتوسطة (نوال خليل، ٢٠٠٦، ٦٥)، وفي هذا

الصدد يؤكد جيرمان (Jerman, 1996, 774) إلى أن عمليات العلم تساعد المتعلم في القيام بالبحث بنفسه من خلال التقصي والاكتشاف، كما أنها تعمل على تنمية بعض المهارات العقلية المختلفة مثل ضبط المتغيرات، وصياغة الفرضيات، والملاحظة، والتفسير، إضافة إلى تنمية بعض الاتجاهات العلمية مثل حب الاستطلاع، والدقة العلمية والموضوعية.

وبالرغم من ضرورة الاهتمام بعمليات العلم في تدريس العلم، إلا أن هناك العديد من المتعلمين غير متمكنين من مثل هذه العمليات، خاصة في الصفوف من (٦- ٨)، كما أن المتعلم يجد صعوبة في إتقان عمليات العلم، ومن ثم تحتاج فترة طويلة لتعلم مثل هذه المهارات. (Rubin and Norman, 1992, 716, 725) ونظرا لأهمية عمليات العلم التكاملية في تدريس العلوم فقد أجريت العديد من الدراسات كان الهدف منها تنمية هذه العمليات مثل دراسة كل من: إيبو (Ebou, 1997)، لافيو (Lavoie, 1999)، (سالم، ٢٠٠٦)، (رشا علي، ٢٠٠٨)، (أبو لبدة، ٢٠١٠).

يرى بعض التربويين أن عمليات العلم تصنف إلى فئتين هما: عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلم التكاملية، فيما يصنفها البعض الآخر إلى ثلاث فئات هي: عليمات العلم الأساسية، والتكاملية، والتجريبية (Basage, 1994, 230) وقد اعتمدت الدراسة الحالية على التصنيف الذي قدمته الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) بتحديد وتصنيف عمليات العلم إلى نوعين هما: (Cain and Evans, 1990, 380- 389).

أ- عمليات العلم الأساسية Basic Science Processes وتشمل العمليات التالية:

- الملاحظة Observation.
- الاتصال Communication.
- التصنيف Classification.
- التنبؤ Predicting.

- استخدام الأرقام Using Numbers.
- استخدام العلاقات الزمانية والمكانية Using Space Time Relation.
- القياس Measuring.

ب- عمليات العلم التكاملية Integrated Science Processes وتشمل العمليات التالية:

- التعريف الإجرائي Operational Defining.
- تفسير البيانات Inter preting data.
- صياغة الفروض Formulation Hypotheses.
- التجريب Experimenting.
- ضبط المتغيرات Controlling Variables.

وقد اقتصرت الدراسة الحالية على بعض عمليات العلم التكاملية التالية وهي: تفسير البيانات، وضبط المتغيرات، وصياغة الفروض، والتجريب، والتعريف الإجرائي، لأن محتوى الوحدة المختارة والأنشطة العلمية المتضمنة بها تسمح بتنمية مثل هذه العمليات، وتسهم في تطورها بشكل كمي وفيما يلي تعريف دقيق بهذه العمليات:

١- **تفسير البيانات: Interpreting Data**: هي "قدرة الطالب على توضيح المعنى المتضمن في المادة المعطاة له" (النجدي وآخرون، ٢٠٠٣، ٣٨٠).

٢- **ضبط المتغيرات Controlling Variables**: هي: "قدرة الطالب على إبعاد أثر العوامل (المتغيرات) الأخرى، عدا العامل التجريبي بحيث يتمكن من الربط بين المتغير التجريبي (المستقل) وأثره في المتغير التابع" (عبد المجيد، ٢٠٠٤، ١١٩).

٣- **صياغة الفروض Formulation Hypotheses**: هي "قدرة الفرد على اقتراح حل (تفسير) لعلاقة محتملة بين متغيرين، أو إجابة محتملة لسؤال أو أسئلة الدراسة، أو المشكلة المبحوثة" (زيتون، ١٩٩٤، ١٠٥).

٤- **التجريب Experimenting**: "التجريب هو قمة عمليات العلم، فعن طريق التجريب ينمو العلم ويتطور، فالتجارب تقود إلى اكتشاف الجديد من المفاهيم والمبادئ التي تحتاج إلى زيادة تأكيد، وبالتالي تولد تجارب جديدة" (النجدي وآخرون، ٢٠٠٣، ٣٨٤).

٥- **التعريف الإجرائي Operational Defining**: "تحديد معنى مصطلح ما، أو مفردة ما باستخدام لغة الطالب الخاصة، والتي تحددها خبراته الخاصة به، ويحدد خبرات الطالب الظروف والتجارب والأدلة التجريبية التي ساعدته على تكوين صورة واضحة عن المصطلح". (عطا الله، ٢٠٠١، ٢٩٨).

رابعا: أنماط التعلم Learning Style:

ظهر مفهوم أنماط التعلم في العقد السابع من القرن العشرين في إطار علم النفس المعرفي، ويصف هذا المفهوم الطريقة التي يتعامل بها المتعلم مع المعلومات داخل غرفة الصف أو خارجه، والكيفية التي يستقبل ويتفاعل ويستجيب بها الفرد لبيئة التعلم. (Terrasi and machilin, 1999, 159) ويعتبر كلوب من أبرز الباحثين في موضوع أنماط التعلم حيث توصل إلى نموذج لأنماط التعلم يشمل أربعة أنماط هي: (Kolb, 1985) العياني والتأملي والمجرد والنشط. (أحمد، ٢٠٠٣، ٣٤- ٣٥).

ويؤكد ريدورنير (Reder and Rayner, 1998) أن جذور مفهوم الأنماط التعليمية تنحدر في أربعة مصادر في دراسات علم النفس المعرفي، وهي:

- تطور مفهوم الإدراك حسب نظرية الجشتالت.
- الطريقة التي يتكيف من خلالها الفرد مع المثيرات البيئية.

- الصور العقلية والذهنية المفضلة لدى الأفراد من خلال عمليات معالجة المعلومات.
- دراسة مكونات الشخصية ودرجة الترابط بين هذه المكونات. (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥٠).

وقد نشأت فكرة أنماط التعلم من مبدأ أن جميع الطلاب مختلفون في ذكاءاتهم وشخصياتهم، وفي طريقة تفكيرهم، وفي أنماط تعلمهم، وهذه المعرفة تساعد التربويين، وتدعوهم إلى مراعاة الفروق الفردية بين هؤلاء الطلبة، وبالتالي تساعدهم على ابتكار المناخ والخبرات التي تشجع كل فرد على تحقيق أقصى ما يمكن من قدراته.

لقد أصبح الحديث عن أنماط التعلم لدى الطلاب على أنها نظرية منفردة (Learning Style theory) شأنها شأن نظريات التعلم الأخرى، وتقترح هذه النظرية تقديم الخبرات التربوية، والمنهج، والتدريس، الذي يرتبط بأنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب الذي من الممكن أن يزيد من تحصيلهم الأكاديمي، ومن هنا فإن المعلم معني بإثارة دافعية الطلاب للتعلم عن طريق تعرف تفضيلاتهم فيه. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ١٨).

إن النمط التعليمي يصف الطالب بدلالة الشروط التعليمية التي يكون تعلمه فيها أفضل ما يمكن، فبعض الأفراد لا يسهل دفعهم إلى عمل شيء إلا إذا كانوا مستعدين لذلك، وبعضهم يحب المغامرة والتفسير والإشارة، ويتكيفون بسهولة مع الأوضاع الجديدة (العثامنة، ٢٠٠٦، ٨).

ويعد أول من استخدم أنماط التعلم والتفكير لدى الطلاب هو بول تورانس (Paul Torrance) وعده مرادفا لأسلوب معالجة المعلومات (Information Processing) وقد طور مقياسا لقياس أنماط التعلم والتفكير. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢٠).

ويلاحظ المتتبع لمفهوم نمط التعلم لدى الطلاب مهما اختلفت أشكاله، أن مضمونه واحد تقريبا، حيث يعرفه (الزيات، ٢٠٠٤) بأنه "المؤشرات المعرفية والدافعية والنفسية والمزاجية التي تعكس عملية استقبال المتعلم للمعلومات، وكيفية معالجته لها، والتفاعل معها، وكيف يستجيب لها على نحو إيجابي من خلال بيئة التعلم" (الصيفي، ٢٠٠٧، ٩).

- في حين يعرفه (العثامنة، ٢٠٠٦، ١٥) بأنه "الطريقة التي يفضلها الطالب في استخدام حواسه (سمعي- بصري- حركي) لاستقبال المعلومات المقدمة له".

- في حين عرفت (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ١١) أنماط التعلم بأنها "الطريقة المفضلة التي يستخدمها الفرد في تنظيم ومعالجة المعلومات، والخبرات، وتعد هذه الأنماط طريقة المتعلم المتميزة في استقبال المعلومات المقدمة إليه وفي معالجتها، وتقديمها، وفي حل المشكلات التي تواجهه في الحياة خلال المواقف التعليمية".

- ويرى مكوقلين (Mcloughlin, 1999, 222) أنه "ذلك النمط الذي يتصف بالثبات والشمول والذي يوضح كيفية اكتساب المعلومات والتفاعل معها في أثناء الدراسة، والخبرات التعليمية".

- ويعرفه هني وممفورد (Honey and Mumford, 2000) بأنه "مصطلح يستخدم لوصف النشاط والسلوكيات والاتجاهات التي تحدد تفضيلات الأفراد في التعلم" (مساعدة، ٢٠٠٣، ١٧).

- في حين يرى (الصيفي، ٢٠٠٧، ١٥) أن نمط التعلم هو "طريقة يفضلها المتعلم في أثناء تعلمه، وهو مؤشر معرفي وانفعالي ونفسي يتكون من خطوات متتابعة من الإجراءات المحددة في البنية المعرفية للفرد، ويواكب سلوكه في نطاق واسع من المواقف".

ويجمع معظم التربويين على أن نمط المتعلم المفضل لدى الطالب هو الكيفية التي يرغب من خلالها التعلم بيسر وسهولة وفاعلية.

ومع تطور الأبحاث المتعلقة بمراعاة الفروق الفردية لدى الطلاب، كانت الدعوة لمراعاة أنماط التعلم لدى هؤلاء الطلاب، لأنهم مختلفون عن بعضهم، فكما أسهم الانتخاب الطبيعي أفراد يختلفون في لون عيونهم، وبشرتهم، وشكلهم، فإنهم يختلفون أيضا في أنماط تعلمهم ويفضلون أنماطا تعليمية على غيرها، إضافة إلى أن استقبال وتجهيزات المعلومات ومعالجتها تفضيلات فطرية، وهي متأصلة في الشخصية، وذات جذور وراثية تتعلق بالفرد، وتنعكس هذه التفضيلات في كافة المهام التعليمية التي يحاول الفرد معالجتها. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٣).

ويرى كل من هوداك وأندرسون (Hudak and Anderson, 1990, 231- 234) أن تحديد أنماط التعلم لدى الطلاب ومطابقتها مع إستراتيجيات التدريس يساعد في تحسين نوعية التعلم لدى الطلاب، ويرفع من مستوى تحصيلهم، ويحسن من اتجاهات نحو المدرسة.

إن التدريس المعرفي يتطلب من المعلم أن يكون لديه فهم جيد لأنماط التعلم التي يفضلها الطلاب، حيث أن طريقة تدريس واحدة لا يمكن استخدامها بفعالية واحدة ولأنواع مختلفة من المهمات والأنماط مختلفة من الطلاب، وفي هذا يؤكد (زيتون، ٢٠٠٤) على ضرورة التطابق بين أنماط التعلم التي يفضلها الطلاب، وأنماط التعلم التي يتبعها معلم العلوم من خلال الأساليب وطرائق التدريس المختلفة، وأن الطلاب يختلفون في الكثير من السمات بيولوجيا من أهمها النمط التعليمي الذي يفضله كل منهم (الصيفي، ٢٠٠٧، ٤٣- ٤٤).

إن المعلمين بمعرفة أنماط تعلم طلبتهم باستخدام المقاييس الخاصة بذلك، والملاحظات الذاتية، والخبرات السابقة، يمكن أن يصبحوا أكثر معرفة لتنوع أساليب تعلم طلبتهم، وبالتالي يتمكنون من تقبل الاختلافات في حاجات الطلاب التعليمية، وتفسير التنوع في هذه الحاجات على أنه تعبير عن طريقتهم وأسلوبهم في التعلم، وفي هذا يؤكد (Martin et al, 1996) أن التدريس بغرض تحديد أنماط التعلم يساعد المعلمين في الوصول إلى كل فرد، ويتلقى الأفراد تدريسيا وفق أساليبهم أو تفضيلاتهم، ويشجع الطلاب على استخدام قواهم الذاتية، ويستفيد الجميع من تنوع الطرق والوسائل. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢١- ٢٢).

ويؤكد كل من (Mcloughlin, 1999, 224) (مساعدة، ٢٠٠٣، ١٥- ١٦). أن تحديد أساليب تعلم الطلاب يلعب دورا مهما في تحسين عمليات الجمع، والترميز، والتسجيل، والمعالجة والتمثل للمعلومات، واختيار المهنة، ومتابعة التعلم، كما تساعد معرفة أنماط تعلم الطلاب في تصميم الأنشطة والفعاليات المناسبة للتعلم، وكذلك تساعد في توقع صعوبات التعلم، وتقويم أداء الطلاب.

ونظرا لأهميته أنماط تعلم الطلاب في تدريس العلوم فقد أجريت العديد من الدراسات مثل دراسة كل من: (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، (أحمد، ٢٠٠٣)، (مساعدة، ٢٠٠٣)، (الرفوع، ٢٠٠٤)، (وفاء الزغل، ٢٠٠٥)، (العثامنة، ٢٠٠٦)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨). وقد ظهرت مقاييس كثيرة للأنماط التعليمية يقدم كل منها على النظر إلى الموضوع من زاوية مختلفة، ويرى بعض التربويين أن معرفة الفرد نمطه التعليمي تمكنه من معرفة نقاط قوته، ونقاط ضعفه في مجال الدراسة.

وهناك العديد من المقاييس التي تم استخدامها في الكشف عن أنماط التعلم المفضلة لدى الطلاب وتحديدها، ويمكن ذكر أكثر هذه النماذج شيوعا واستخداما على النحو التالي:

١- نموذج كولب لأنماط التعلم Kolb's Learning Styles Model: يصنف هذا النموذج الطلاب وفقا لتفضيلاتهم إلى الأنماط الأربعة التالية:

أ- النمط الحسي/ التأملي Concrete reflective: يفضل أصحاب هذا النمط ربط وتفسير محتوى المقررات في ضوء خبراتهم وتجاربهم الشخصية.

ب- النمط التجريدي/ التأملي Abstract Reflective: يفضل أصحابه أن تقدم لهم المعلومات منظمة ومنطقية.

ج- النمط التجريدي/ النشط أو الفعال Abstract Active: يستجيب الطلاب في هذا النمط لمنحهم الفرص للعمل الإيجابي النشط على المناهج المحددة.

د- النمط الحسي/ النشط Concrete active: يفضل أصحابه تطبيق المقررات الدراسية في مواقف جديدة لحل مشكلات واقعية أو حقيقية. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥ ٢٣- ٢٤) (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨، ١٣).

ويشير لاوسون وجونسون و(وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢٤- ٢٥). (Lawson and Johnson, 2002, 79- 90) إلى أن رينولدز Reynolds قام بتطوير مقياس كولب لأنماط

التعلم، وقد تم استخدامه في صورته المعدلة، حيث تم تصنيف الطلاب إلى الأنماط التالية بناء على تفضيلاتهم لأنماط تعلم وهم على النحو التالي: (Reynolds, 1997, 115- 133).

أ- نمط الطلاب المفكرين Thinkers: هم الطلاب الذين يميلون إلى التفكير المنطقي، والتعامل بالرموز والأرقام.

ب- نمط الطلاب الحسيين Feelers: هم الطلاب الذين يعتمدون على مشاعرهم وأحاسيسهم في الحكم على الأشياء.

ج- نمط الطلاب العمليين Doers: هم الطلاب الذين يميلون إلى التعامل مع الخبرات العملية.

د- نمط الطلاب الملاحظين Observers: هم الطلاب الذين يميلون إلى التعلم عن طريق الملاحظة وسماع المحاضرات.

٢- نموذج فارك لأنماط التعلم: Vark L.S. Model:

صمم فلمنج وبونويل (Fleming and Bonwell, 2002) من جامعة (Lincoloin) اختبارا للأنماط التعليمية المفضلة لدى الطلبة، أطلق عليه اختبار (Vark) وهو اختصار للأربعة الأحرف الأولى لفئاته، والاختبار مبني على نظرية جاردنر (Gardner) في الذكاءات المتعددة ويتكون من ثلاثة عشر فقرة لكل منها أربعة بدائل، وقد تم تصنيف الطلاب حسب ميولهم وتفضيلاتهم بناء على استجاباتهم على المقياس إلى أربع فئات هي:

أ- نمط التعلم المرئي Visual Seeing (V): هم الطلاب الذين يميلون لأنماط الدراسة المرئية، كلغة الإشارة، والصور والرسومات البيانية.

ب- نمط التعلم السمعي Aural Hearing (A): هم الطلاب الذين يميلون للدراسة السمعية، ويفضلون سماع الأشرطة، ويفضلون أسلوب المحاضرات والمناقشات.

ج- نمط التعلم المقروء Read Write (R): هم الطلاب الذين يميلون إلى التعلم بالقراءة والكتابة، ولهم مقدرة عالية على استخدام الكلمات بطريقة جيدة، وتكوين الجمل، وكتابة المذكرات.

د- نمط التعلم العملي Kinesthetic Doing (K): ويميل الطلاب في هذا النوع إلى استخدام جميع حواسهم في التعلم، والتعلم باستخدام الأيدي، ويواجهون المواقف الصعبة ويحاولون حلها. (الصيفي، ٢٠٠٧، ١٠)، (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢٦- ٢٨).

٣- نموذج هوني وممفورد: Honey and Mum ford L.S. Model:

صنف هذا المقياس السلوكيات والاتجاهات التي تحدد طريقة التعلم المفضلة لدى الطلبة، ويتكون هذا المقياس من أربعين فقرة موزعة على أربعة أنماط تعليمية هي:

أ- النمط النشط Activist: صاحبه قيادي وعملي، ويجب أن يجرب ويتمتع بإجراء النشاط، ويميل إلى العمل الاجتماعي.

ب- النمط التأملي Reflectors: يدرس صاحب هذا النمط كل خطوة بشكل متأن، ويحتاج إلى الوقت قبل اتخاذ القرار.

ج- النمط المنظر (النظري) Theorist: صاحبه يتابع القضايا المعقدة بشكل منطقي، لديه حجج تدعم وجهة نظره.

د- النمط النفعي (العملي) Pragmatist يميل صاحبه للتعامل المباشر مع الأشياء وتجريبها، ويتعلم بشكل أفضل من خلال الأنشطة التي تربط النظرية بالتطبيق. (الرفوع، ٢٠٠٤، ٦- ٧)، (أحمد، ٢٠٠٣، ٤٦)، (مساعدة، ٢٠٠٣، ١٨- ١٩). (Goldstein and Bokoros, 1992, 702).

٤- نموذج مؤشر النمط لمايرز- برجز Mayers Brigges Type indicator:

يقوم هذا النموذج على نظرية الأنماط النفسية لكارل يونج حيث يقسم الطلاب إلى أربعة أنماط وفقا لتفضيلاتهم على مقياس الأنماط النفسية التالية:

أ- نمط الطلاب المنبسطين أو المتمركزين خارج الذات Extraverts: هم المرتكزون حول الآخرون والمعنيون بالعوامل الخارجية للناس، مقابل الانطوائيين.

ب- نمط الطلاب الحسيين Sensors: وهم الطلاب العمليون الذين يهتمون بالتفاصيل والمتمركزون حول الحقائق والإجراءات، مقابل الحدسين.

ج- نمط الطلاب المفكرين Thinkers: الذين يتخذون قرارات تقوم على المنطق أو القانون أو اللوائح، مقابل الانفعاليين.

د- نمط الطلاب المحكمين أو القضائيين Judgers: هم الذين يصدرون الأحكام وفقا للقوائم، أو الذين يتقيدون بما هو مطروح، مقابل الانفتاحيين. (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢٢- ٢٣).

٥- نموذج فيلدر- سليفرمان لأنماط التعلم Felder Silverman L.S. Model:

يصنف هذا النموذج الطلاب إلى أربعة أنماط وفقا لتفضيلاتهم وهي:

أ- المتعلمون الحسيون Sensing Learners: هم الطلاب الذين يعتمدون على المواد المحسوسة والممارسة الفعلية للأشياء.

ب- المتعلمون البصريون Visual Learners: هم الطلاب الذين يفضلون التمثيل البصري لمواد التعلم المقدمة لهم كالصور والرسوم.

ج- المتعلمون الاستقرائيون .Inductive L: هم الطلاب الذين يفضلون عرض المعلومات بالانتقال من الخاص إلى العام، مقابل الاستنباطيين.

د- المتعلمون التتابعيون .Sequential L: المتعلمون التتابعيون هم الذين يتبعون التعلم الخطي التتابعي، مقابل الكليين (Felder, 1993, 286- 290) (وفاء الزغل، ٢٠٠٥، ٢٥).

٦- نموذج فيراري وبامونتو Ferrair and Bamonto L.S. Model:

صنف هذا النموذج أنماط التعلم إلى أربعة أنماط هي:

أ- التعاون Collaborative: وفيه يستمتع المتعلم بالعمل مع الآخرين.

ب- التنافس Competitive: وفيه يحاول المتعلم أن يستمتع بالحصول على درجات أفضل من الآخرين.

ج- التجنب Avoideant: وفيه يتجنب المتعلم المشاركة في أنشطة الفصل.

د- المشاركة Participative: وفيه يشارك المتعلم في جميع أنشطة الفصل.

(Ferrari and Bamonto, 1996, 167).

وقد اعتمدت الدراسة الحالية واستفادت من بعض النماذج سابقة الذكر خاصة نماذج كل من (كلوب، فارك، هوني، وممفورد) وقد اقتصرت الدراسة الحالية على بعض أنماط التعلم Learning Style التالية وهي: (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥٢).

أ- النمط السمعي: Auditory Learning Style

هو طريقة التعلم التي تقوم على توظيف حاسة السمع بشكل رئيسي وتجعل الفرد يفضل التعلم عن طريق المحاضرة أو الأشياء المسجلة صوتيا، وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعليمية.

ب- النمط البصري: Visual Learning Style:

هو طريقة التعلم التي تقوم على توظيف حاسة البصر بشكل رئيسي، عن طريق الصور والرسوم البيانية والأفلام. وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعلمية.

ج- النمط الحركي Kinesthetic Learning Style:

هو طريقة التعلم التي تقوم على توظيف الحركة بشكل رئيسي، وتجعل الفرد يفضل التعلم عن طريق استخدام المهارات اليدوية. وقد تم تحديده في هذه الدراسة من خلال مقياس تحديد الأنماط التعلمية.

وبناء على الأنماط التعليمية الثلاثة سابقة الذكر، يصنف المتعلمون إلى ثلاثة أقسام أوردها (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥٣) هي:

١- المتعلمون البصريون: Visual Learners: يحتاج المتعلمون البصريون لرؤية حركات جسد المدرس وتعابير وجهة لفهم محتوى الدرس، ويميل البصريون إلى تفضيل الجلوس في واجهة الفصل لتجنب العوائق البصرية (على سبيل المثال رؤوس الناس)، ويفكرون في الصور، ويتعلمون بشكل جيد من خلال العروض البصرية التي تتضمن: الرسوم التوضيحية.

والمتعلم البصري يتعلم بالمشاهدة أي يتعرف الكلمات بالنظر بحيث يمكن أن يسمى قاريا، ولديه خيال غني، ويميل إلى تشتيت التركيز، ويتذكر الوجوه بشكل جيد، ويميل إلى أن يكون منظما جدا، ويحب التدبر في المشكلة أو المهمة قبل إعطاء قرار معين. ويجب أن يكون هادئا، ويفضل ترتيب الأشياء مثل المكتب.

٢- المتعلمون السمعيون Auditory Learners: يتعلمون بشكل أفضل من خلال المحاضرات الشفهية، والمناقشات، والتكلم عن الأشياء والاستماع لما يقوله الآخرون، ويعمل المتعلمون السمعيون على ترجمة المعاني الخفية من خلال الاستماع لنغمة الصوت، والدرجة والسرعة والتفاصيل الأخرى. وقد يكون للمعلومات المكتوبة معنى قليل عندهم، ويستفيد هؤلاء المتعلمون كثيرا من قراءة النص بصوت عال أو باستخدام مسجل. والمتعلم السمعي يركز على حركة الشفاه.

٣- المتعلمون الحركيون Kinesthetic Learners: المتعلمون الحركيون يركزون على التحرك، والعمل واللمس، وهم يتعلمون بشكل جيد، من خلال الطرق العملية، ويستكشفون العالم المادي حولهم بنشاط، وقد يجدون صعوبة في الجلوس فترات طويلة وقد يكونون مشتتين لحاجاتهم للنشاط

والاستكشاف. والمتعلم الحركي يتفوق في اللمس والشعور بكل شيء، ويجب أن يتحرك قريبا عند التعلم أو القراءة، وهم يكتبون الشيء مرارا وتكرارا ويحبون اللعب.

ويشير كولن (Colin, 1987) إلى كيفية أنماط التعلم Learning Styles، كما هو موضح في الجدول (١) الذي يساعد الشخص في كيفية تحديد نمطه التعليمي، عن طريق قراءة الكلمات في العمود الأول، ثم الإجابة عن الأسئلة في الأعمدة الثلاثة الأخرى، وتقع الإجابة ضمن الأنماط الثلاثة (البصريين والسمعيين والحركيين). والعمود الذي تتجمع فيه تكرارات أكثر إجابات الفرد هو الذي يحدد بالضبط نمطه التعلمي كما في الجدول التالي. (العثامنة، ٢٠٠٦، ٥٣- ٥٥).

جدول (١)

أنماط التعلم الثلاثة السمعية والبصرية والحركية وصفات كل نوع

عندما	Visual البصريون	Auditory السمعيون	Kinesthetic & Tactile الحركيون
ترغب بتهجئة كلمة	هل تحاول رؤية الكلمة؟	هل تستطيع رؤية الكلمة أو تستخدم طريقة صوتية لتهجئتها؟	هل تكتب الكلمة لتعرف ما إذا كنت تستطيع تهجئتها؟
ترغب بنطق الكلمة	هل ترغب بالتحديد بنطق الكلمة- ولكن لا تحب سماعها لمدة طويلة؟ هل تفضل كلمات مثل ترى صور	هل تستمتع بسماع الكلمة ولكن لا تصبر على نطقها؟ هل تستخدم كلمات مثل سماع نغمة أو فكر؟	هل تفكر بإيماء معين وتستخدم تعبيرا أو حركة معينة؟ هل تستخدم كلمات مثل تشعر، تلمس، تمسك؟

	أو رسم؟		
ترغب في التركيز	هل تصبح مشتتا بالفوضى أو بالحركة؟	هل تصبح مشتتا بالصوت أو بالفوضى؟	هل تصبح مشتتا بالنشاط أو بالحركة حولك؟
تقابل شخصا ما	هل تنسى الأسماء وتتذكر الوجوه أو تتذكر أين قابلته؟	هل تنسى الوجوه وتتذكر الأسماء أو تتذكر ماذا تكلمت عنه؟	هل تتذكر أفضل شيء عملتوه مع بعضكم البعض؟
إذا أردت أن تجري عقودا تجارية مع شخص فإنك	تفضل أن تجري معه مقابلة شخصية.	تفضل استخدام الهاتف النقال (الجوال)	تفضل التكلم معهم في أثناء المشي أو في أثناء المشاركة في نشاط
تقرأ	هل تفضل مشاهدة الأشياء الوصفية أو تعمل على تخيل الأحداث؟	هل تفضل- الحوار أو سماع الشخص وهو يتكلم- ينطق الحروف؟	هل تفضل سماع القصص عن طريق العمل أو عن طريق القراءة المتحمسة.
تريد القيام بعمل جديد	هل ترغب مشاهدة العروض العملية أو الرسوم التوضيحية باستخدام الشفافيات أو البوسترات؟	هل تفضل التعليمات الشفوية أو التحدث حول الموضوع مع شخص آخر؟	هل تفضل القفز أم تحاول التجريب بنفسك؟
تحتاج إلى مساعدة في	هل تبحث عن الصور	هل تفضل الاتصال مع	هل تستمر في المحاولة

العمل على جهاز الحاسوب	أو الرسوم التوضيحية؟	الأشخاص لمساعدتك أو تبحث في الحاسوب؟	لعملها، أو تستخدم جهاز آخر؟

الدراسات السابقة:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة، وفيما يلي عرض لأهم الدراسات السابقة ذات العلاقة مرتبة حسب التسلسل الزمني لإجرائها وفق المحاور التالية:

أولا: الدراسات التي اهتمت بمدخل (STSE):

أجرى تساي (Tsai, 2001) دراسة هدفت إلى التعرف على آراء معلمي العلوم حول التعلم بمدخل (STS) حيث تم تدريس مقررين دراسيين مبنيين على مدخل (STS) للصفين العاشر والحادي عشر في مدرسة ثانوية بتايوان، واستخدمت المقابلات وبطاقة الملاحظة وخرائط المفاهيم والاستبانة كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج فاعلية مدخل (STS) في التدريس، إضافة إلى وجود عوامل تؤثر سلبا على تنفيذ مدخل (STS) ومنها: كثافة المحتوى في المنهج الوطني بتايوان، وتطبيق الاختبارات التحريرية باستمرار، واللغة الصينية، والخلفية الثقافية للمجتمع التايواني.

كما قام المساعيد (٢٠٠٠) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر التعليم بنموذج تعليمي بمدخل (STSE) (مدخل ساسكا تشوان) مقارنة بالتعليم التقليدي في إكساب طلبة الصف العاشر ثقافة علمية تكنولوجية بأبعادها الثلاثة، وقد تم تطبيق اختبار تحصيلي على (١٩٠) طالبا وطالبة، وقد أوضحت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا تعزى إلى التعلم بالنموذج التعليمي وفق مدخل (STSE) مقارنة بالتعليم التقليدي.

وفي دراسة أخرى قام بها مباجيورغ وعلي (Mbiajiorgh, and Ali, 2003) هدفت إلى تقصي العلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع والثقافة العلمية في الأحياء، وطبقت الدراسة على عينة من (٨) معلمين، و(٢٤٦) طالبا، وتم استخدام الاختبار التحصيلي وأداة لجمع البيانات كأدوات للدراسة، وقد أظهرت النتائج وجود علاقة ضعيفة إيجابية بين الثقافة العلمية والتحصيل في الأحياء لصالح المجموعة التجريبية.

كما تقصى خشان (٢٠٠٥) في دراسته أثر استخدام نموذج تعليمي قائم على مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة المرحلة الأساسية من ذوي أنماط التعلم المختلفة، وقد تكونت عينة الدراسة من (١٨٦) طالبا من طلبة الصف السادس الأساسي الذكور، وتم استخدام اختبار تحصيلي ومقياس لأنماط التعلم كأدوات للدراسة، وقد أظهرت النتائج: وجود فروق دالة إحصائيا لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام مدخل (STSE) مقارنة بنظرائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية، وكذلك وجود فروق دالة إحصائيا لصالح الطلبة ذوي نمط التعلم المستقل، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (STSE، تقليدية)، وأنماط تعلم الطلبة (معتمد/ مستقل عن المجال الإدراكي).

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، وتكونت عينة الدراسة من (٩٨) طالبا، وتم استخدام اختبار الثقافة العلمية، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم كأدوات للدراسة، وتم التوصل إلى نتائج من أبرزها وجود فروق دالة إحصائيا لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام مدخل (STSE) مقارنة بنظرائهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية في التحصيل والاتجاه نحو العلوم.

وفي دراسة أجراها سيلك وبركسكن (Celic and Bayrakceken, 2006) هدفت إلى التعرف على أثر مساق مستند إلى حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) على فهم معلمي العلوم قبل الخدمة لطبيعة العلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٢) معلما، واستخدمت الاستبانة كأداة

للدراسة، وخلصت الدراسة إلى نتائج من أبرزها أن معظم المشاركين في الدراسة يحملون آراء تقليدية حول طبيعة العلم قبل دراستهم للمساق (STS)، لكنهم أظهروا تحولا إيجابيا في الفهم حول طبيعة العلم بعد دراستهم للمساق.

كما أجرى بيدريت وآخرون (Pedretti et al., 2006) دراسة هدفت إلى تعزيز وجهات النظر حول مدخل (STSE) القائم على قضايا المدخل في تربية معلمي العلوم، تكونت عينة الدراسة من (٦٤) معلما بالمرحلة الثانوية في جامعة كندية، وأظهرت النتائج انخفاض وجهات نظر المعلمين حيال القضايا المرتبطة بقضايا هذا المدخل في السنوات الأولى من حياتهم في التدريس بما في ذلك القضايا المتعلقة بالمراقبة والحكم الذاتي وتقديم الدعم والانتماء والتفاوض والعمل والميول العلمية.

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، وقد تكونت عينة الدراسة من (٨٠) طالبة، وتم استخدام اختبار المفاهيم العلمية، واختبار التفكير العلمي كأدوات للدراسة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير العلمي لدى طالبات تعزى للتدريس بمدخل (STSE) مقارنة بالطريقة المعتادة.

كما قام ديل روساريو (Del Rosario, 2009) تم استخدام مدخل (STSE) في تدريس العلوم للطلاب باستخدام الأنشطة المستمدة من البيئة المحلية حيث تم تطوير التعليم باستخدام هذا المدخل والكشف عن أثره على التحصيل الدراسي واستخدمت التصاميم الكمية والنوعية في الدراسة واستخدام المنهج النوعي من خلال الملاحظة والمقابلة، وأظهرت النتائج أن هذا المدخل له فاعلية كبيرة في تحسين الأداء الأكاديمي ورفع الكفاءة الذاتية لدى الطلاب.

وفي دراسة أخرى أجراها يوروك وآخرون (Yoruk et al, 2010) هدفت إلى التحقيق من فاعلية علاقات العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة على فهم الطلاب لموضوعات الكيمياء عند تدريس الكيمياء باستخدام مدخل STSE في المرحلة الثانوية. وتم اختيار عينة عشوائية من طلاب الصف

التاسع وتقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية تم تدريسها باستخدام مدخل STSE وأخرى ضابطة، تم تدريسها بالطرق التقليدية واستخدم الباحثون اختبارات التفكير المنطقي والمكاني واختبار التحصيل في الكيمياء وأظهرت النتائج وجود تحسن لدى طلاب المجموعة التجريبية في فهم موضوعات الكيمياء.

كما قام توزون (Tuzun, 2010) بدراسة هدفت إلى تحديد وعي معلمي العلوم للعلاقات بين العلوم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) معلما في المرحلة الابتدائية وأظهرت النتائج عدم فهم المعلمين للعلاقة بين تكنولوجيا المعلومات والتكنولوجيا، كما أن المعلمين يعطون مزيدا من التركيز على الآثار الإيجابية لتكنولوجيا المعلومات دون أي اعتبار للعلاقات المتبادلة بين تقنية المعلومات والعلوم. أيضا كشفت النتائج أن معظم المعلمين ركزوا على الآثار الإيجابية لتكنولوجيا المعلومات على المجتمع أكثر من تركيزهم على الآثار السلبية لتكنولوجيا المعلومات على المجتمع، أيضا هناك حاجة إلى توعية المعلمين بطبيعة العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والبيئة والمجتمع عن طريق برامج تعليم المعلمين.

وفي دراسة أخرى أجراها ماكلود (Macleod, 2012) هدفت إلى تحديد فهم معلمي العلوم قبل الخدمة بمدخل العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة في مناهج الفيزياء وتحديد التحديات التي تواجههم عند استخدام هذا المدخل، وتكونت عينة الدراسة من (١١) معلما من جامعة أونتاريو الكندية، استخدمت الدراسة المنهجين الكمي والنوعي في تحليل البيانات وأظهرت النتائج أنه مع مرور الوقت أصبح المعلمون على وعي باستخدام هذا المدخل رغم وجود بعض المشكلات التي تعترض تطبيقها مثل مشكلة التقويم الموضوعي أثناء التدريس.

ثانيا: الدراسات التي اهتمت بالثقافة العلمية:

أجرى شيبابتيا وآخرون (Chiappetta, Filman and Sentha, 1991) دراسة هدفت إلى بناء طريقة كمية لمواضيع الثقافة العلمية المتضمنة في كتب العلوم، حيث تم اختبار (٢٥) صفحة من كتب العلوم، وتم تحليل جوانب متعددة من الثقافة العلمية، وخلصت الدراسة إلى نتائج من أبرزها

أن العلم هو الاتجاه السائد بين هذه الكتب بمتوسط (٦٥,٧)، ثم البحث والاستقصاء بمتوسط (٢٤,٢) ثم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع بمتوسط (٩)، الأمر الذي ترتب عليه ضعف التركيز على العلاقة المتبادلة بين (STSE) وإهمال التفكير.

وفي دراسة أخرى أجراها مور (Moore, 1992) هدفت إلى تحديد مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة المرحلة الابتدائية بأمريكا، وتم استخدام اختبار عمليات العلم، وخلصت الدراسة إلى نتائج من أبرزها عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين ثقافة طلبة المرحلة الابتدائية بأقرانهم غير الملتحقين، كذلك وجود فروق دالة إحصائيا بين ثقافة أفراد العينة ونظرائهم من العمر نفسه والذين لم يلتحقوا بالمدرسة، كما بلغت مستوى الثقافة العلمية أقل من (٧٠%) وهو مستوى متدن.

كما قام هنري (Henry, 1996) بدراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية طريقة تدريس تستند إلى النظرية البنائية في تنمية الثقافة العلمية، وتم استخدام الاستبانة والمسح الميداني كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج فاعلية المدخل البنائي في تنمية الثقافة العلمية مقارنة بالطريقة التقليدية في التدريس.

وفي دراسة أخرى أجراها سمر فورد وجرانت (Sumer ford and Grant, 1997) هدفت إلى التعرف على دور العلم والتكنولوجيا في التطور الاقتصادي والاجتماعي في العصر الحديث وقد أظهرت النتائج أن الأنظمة الحالية لا تعبر كثيرا عن حياة الواقع المقترحة، وأوصت بضرورة الاهتمام بتقديم الثقافة العلمية والتكنولوجية لجميع أفراد المجتمع.

كما أجرت أمل علي الدين (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى التعرف إلى مستوى التنور السيولوجي وعلاقته بالاتجاهات العلمية لدى طلبة كليات التربية في الجامعات الفلسطينية بغزة، وتكونت عينة الدراسة (٢٨٧) طالبا وطالبة، وتم استخدام اختبار التنور البيولوجي ومقياس الاتجاه نحو العلوم كأدوات دراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في مستوى التنور البيولوجي لمتغير الجنس لصالح الإناث، ولمتغير الجامعة لصالح طلبة الجامعة الإسلامية، كذلك أن مستوى التنور العلمي والاتجاهات العلمية ضعيف دون المطلوب.

كما قام العثمان (٢٠٠٨) بدراسة استهدفت التعرف على الوضع الحالي لمحتوى العلوم في المرحلة المتوسطة، ومستوى الثقافة العلمية لدى الطلبة في ضوء المعايير النوعية للثقافة العلمية، ولتحقيق هذا الهدف تم بناء قائمة بمتطلبات الثقافة العلمية باستخدام أسلوب دلفاي، وإعداد أداة خاصة لتحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى أن محتوى العلوم الحالي يعد قاصرا عن تحقيق متطلبات الثقافة العلمية، كذلك انخفاض مستوى الطلاب في مجالات الثقافة العلمية، كما أن نسب توزيع مجالات الثقافة العلمية في محتوى كتب العلوم للصفوف الثلاثة تفتقر إلى التوازن داخل الصف الواحد.

كما تقصت آمال عياش (٢٠٠٨) في دراستها أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية (٢٠٦١) في تنمية التنور العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الصفوف الدولية في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٤٨) معلما ومعلمة، وتم استخدام اختباري التنور العلمي وطبيعة المسعى العلمي كأدوات للدراسة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في الاختبارين لصالح المجموعة التجريبية وأوصت الدراسة باعتماد البرنامج التدريبي المستند إلى مشروع (٢٠٦١).

كما أجرت جواهر آل رشود (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية نموذج مثلث المهارات التكاملي في تنمية التحصيل الأكاديمي وجوانب الثقافة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، وتكونت عينة الدراسة من (٥٨) طالبة للمجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام الاختبار التحصيلي ومقياس الثقافة العلمية كأدوات للدراسة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا على متغيري التحصيل الأكاديمي والثقافة العلمية لصالح المجموعة التجريبية، إضافة إلى تأثير النموذج المقترح بالنسبة للتحصيل والثقافة العلمية كان ذا أثر كبير.

كما قام حجازي وحجازي (٢٠٠٩) بدراسة استهدفت الكشف عن أثر وحدة مقترحة للثقافة العلمية التكنولوجية في ضوء معايير جودة التعليم الإلكتروني في تنمية الجانب الوجداني ومهارات تصميم الدروس الإلكترونية لدى طلبة كليات التربية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالبا، وتم استخدام بطاقة الملاحظة ومقياس الجانب الوجداني كأدوات للدراسة، وقد أظهرت النتائج

وجود فروق دالة إحصائيا في مقياس الجانب الوجداني للثقافة العلمية التكنولوجية، وفي بطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي أيضا حجم تأثير كبير في تنمية الجانب الوجداني للثقافة العلمية التكنولوجية وفي بطاقة الملاحظة وهذا يؤكد فاعلية الوحدة المقترحة.

وفي دراسة أخرى أجرتها هبة أبو فودة (٢٠١١) هدفت إلى التعرف على أثر إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية في تنمية التنور البيولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي وتكونت عينة الدراسة من (١٢٢) طالبة للمجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام اختبار التنور البيولوجي كأداة للدراسة وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية، وإلى فاعلية إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية في تنمية التنور البيولوجي.

ثالثا: الدراسات التي اهتمت بعمليات العلم التكاملية:

دراسة روبين ونورمان (Rubin and Norman, 1992) هدفت إلى مقارنة أثر استخدام إستراتيجية النمذجة التنظيمية بدورة التعلم في تدريس العلوم على تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير المنطقي لدى طلاب الصف التاسع، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في اختبار عمليات العلم التكاملية لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك تفوق طلاب المجموعة التجريبية، الثانية التي درست بدائرة التعلم في اختبار التفكير المنطقي.

كما أجرى روث ورويقدري (Roth and Roychoudhury, 1993) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام أنشطة معملية استقصائية مفتوحة النهائية في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثامن والثاني عشر في الفيزياء، وقد أظهرت النتائج فاعلية الأنشطة المعملية الاستقصائية في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطلاب.

وفي دراسة أخرى أجراها إيبو (Ebou, 1997) هدفت إلى دراسة الفروق بين الطلبة في إكساب عمليات العلم الذين شاركوا في فهم العلوم القائم على مشروع المختبر العلمي. (GLP) (Global Laboratory Project) وقد تم تطبيق المشروع على عينة من (٣٠٠) مدرسة في

(٣٠) دولة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا في أداء اختبار عمليات العلم لصالح الطالبات، وأيضا فروق دالة إحصائيا بين أداء الطلبة الصف الدراسي لصالح الطلبة ذوي الصف الأعلى.

كما قام لافيو (Lavoie, 1999) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر إضافة مرحلة جديدة إلى مراحل التعلم وهي مرحلة التنبؤ الفرضي وأثرها على اكتساب مهارات عمليات العلم وفهم المفاهيم في الأحياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من طلاب قسم الأحياء بأحد المدارس الثانوية، وتم استخدام اختبار القياس المعرفي، والتقارير اليومية والاستبانات، وبطاقة الملاحظة كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين نتائج طلاب طريقة التعلم التقليدية وطريقة التعلم المقترح لصالح الطريقة المقترحة.

وفي دراسة أخرى أجراها خطابية والبدور (٢٠٠٦) هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم في اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي لعمليات العلم، وتكونت عينة الدراسة من (٩٥) طالبا وطالبة، وتم استخدام اختبار عمليات العلم كأداة للدراسة وخلصت الدراسة إلى نتائج من أهمها تفوق أثر إستراتيجية الذكاءات المتعددة على الطريقة التقليدية في إكساب الطلبة عمليات العلم، كذلك تفوق الطالبات على الطلاب في اكتساب عمليات العلم.

كما أجرى سالم (٢٠٠٦) دراسة استهدفت التعرف على أثر إستراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٠) تلميذا، واستخدمت الدراسة الاختبار التحصيلي، ومقياس عمليات العلم، واختبار التفكير الابتكاري كأدوات للدراسة، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في الاختبار التحصيلي البعدي، وفي مقياس عمليات العلم البعدي، واختبار التفكير الابتكاري البعدي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية،

كما أن حجم تأثير استخدام إستراتيجية الاكتشاف والأحداث المتناقضة في التحصيل الدراسي وتنمية عمليات العلم وتنمية التفكير الابتكاري كبير مما يدل على فاعلية استخدام هذه الإستراتيجية.

كما هدفت دراسة البلوشي (٢٠٠٧) إلى استقصاء العلاقة بين قدرات التفكير الإبداعي وعمليات العلم والتحصيل الدراسي في المواد الدراسية المختلفة لدى عينة من المتعلمات ذوي التحصيل الجيد والضعيف في الصف التاسع بسلطنة عمان، وتكونت عينة الدراسة من (١٧٩) طالبة، وتم استخدام اختباري عمليات العلم والتفكير الإبداعي كأدوات للدراسة، وخلصت الدراسة إلى نتائج من أهمها وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين قدرات التفكير الإبداعي وجميع المواد الدراسية، وكذلك هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين عمليات العلم وجميع المواد الدراسية لم تكن هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين قدرات التفكير الإبداعي والأداء في اختبار عمليات العلم.

وفي دراسة أخرى أجرتها رشا علي (٢٠٠٨) هدفت إلى الكشف عن فعالية نموذج تدريس مقترح قائم على التكامل بين خرائط المفاهيم ودورة التعلم لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم في مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي، وتم استخدام الاختبار التحصيلي ومقياس عمليات العلم التكاملية كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في اختبار التحصيل الدراسي، ومقياس عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم التأثير كبير لاستخدام النموذج التدريسي المقترح في تنمية عمليات العلم التكاملية وزيادة مستوى التحصيل الدراسي.

كما قامت نجاة شاهين (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام إستراتيجيات التعلم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) تلميذا وتلميذة، وتم استخدام الاختبار التحصيلي واختبار عمليات العلم كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار الجمعي واختبار عمليات العلم لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، كما أن حجم تأثير إستراتيجيات التعلم النشط كان كبيرا على التحصيل وعمليات العلم.

وفي دراسة أخرى أجراها أبو لبدة (٢٠١٠) هدفت إلى الكشف عن فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) طالبا للمجموعتين التجريبية والضابطة، وتم استخدام اختبار عمليات العلم كأداة للدراسة وخلصت الدراسة إلى نتائج من أهمها وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح التجريبية في اختبار عمليات العلم.

رابعا: الدراسات التي اهتمت بأنماط التعلم المختلفة:

دراسة الميهي (٢٠٠٢) هدفت إلى الكشف عن فعالية إستراتيجية مقدمة لتجهيز المعلومات في تدريس المستحدثات البيولوجية لدى طلبة كليات التربية تخصص علوم ذوي أساليب التعلم المختلفة، وتكونت عينة الدراسة من (٢٤) طالبا، واستخدمت الدراسة مقياس أساليب التعلم، والاختبار التحصيلي، ومقياس القيم البيولوجية كأدوات للدراسة وأظهرت النتائج فعالية الإستراتيجية المقترحة في التحصيل الدراسي، وفي اكتساب القيم البيولوجية، للطالبات، كما أن أسلوب المعالجة العميقة كأحد أساليب التعلم يزيد من فعالية عمليات تجهيز المعلومات وتعلمها واسترجاعها.

كما أجرى بونويل وفلمنج (Bonwell and Fleming, 2002) دراسة في الولايات المتحدة قاما خلالها بتطوير مقياس (VARK) وتصميم موقع إلكتروني على شبكة الإنترنت يقوم بمساعدة الطلبة والمعلمين في التعرف على أنفسهم، وكيفية التعامل مع المواد التعليمية ومراجعة المواد والاستعداد للاختبارات.

وفي دراسة أخرى استطلاعية لفلمنج (Fleming, 2002) على عينات من الطلبة والمعلمين وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات تم التوصل إلى النتائج التالية: عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين الذكور والإناث في أنماط التعلم المفضلة لديهم، نمط التعلم لدى الفرد يدوم لفترة زمنية طويلة، معظم الطلبة اختاروا نمط التعلم الحركي (K) نمطا تعليميا مفضلا لديهم، هناك تفاوت بين الطلبة في أنماط التعلم المفضلة لديهم في ضوء تخصصاتهم الأكاديمية.

كما استقصى عبد الرحمن (٢٠٠٣) في دراسته أثر استخدام نموذج التعلم المعرفي في تعديل تصورات تلاميذ المرحلة الإعدادية حول بعض المفاهيم الكيميائية والاتجاهات نحو مادة العلوم في ضوء أنماط تعلمهم المفضلة، وتكونت عينة الدراسة من (٨٨) تلميذا، وتم استخدام الاختبار التحصيلي، واختبار الفهم البديل، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، ومقياس أنماط التعلم المفضلة كأدوات للدراسة، وقد أشارت النتائج إلى انتشار التصورات البديلة لدى التلاميذ حيث تراوحت ما بين (٥١%- ٧٢%) كما أن مستوى تمكن التلاميذ من المفاهيم الكيميائية يتراوح بين المتوسط والضعيف، كذلك نمط المعالجة التفصيلية هو أكثر أنماط التعلم المفضلة لدى التلاميذ، نموذج التعلم المعرفي له فاعلية كبيرة في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة وفي تنمية الاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي.

وفي دراسة أخرى أجراها ماريير وريتشارد (Maryer and Richard, 2003) قاما بدراسة أثر ثلاثة عوامل في تحصيل الطلبة البصريين والسمعيين وذوي القدرات المعرفية الخاصة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٥) طالبا وطالبة من طلبة الجامعة الأمريكية، وأظهرت النتائج تفوق أداء الطلبة البصريين على أداء الطلبة السمعيين.

كما أجرى الرفوع (٢٠٠٤) دراسة أخرى هدفت إلى التعرف على أثر بعض إستراتيجيات وزن المعادلات الكيميائية على التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٩٦) طالبا، وتم استخدام الاختبار التحصيلي ومقياس أنماط التعلم كأدوات للدراسة وقد أشارت النتائج إلى تفوق أثر استخدام إستراتيجيات وزن المعادلات الكيميائية في التحصيل العلمي في الكيمياء على الطريقة التقليدية، وأيضا تفوق أثر هذه الإستراتيجيات لطلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة في التحصيل العلمي على نظرائهم طلاب المجموعة الضابطة ذي أنماط التعلم المختلفة.

وفي دراسة أخرى أجراها سيزر وجونسون (Sears and Johnson, 2004) هدفت إلى قياس أثر الخيال البصري والاحتفاظ به مقارنة مع السمع والحركة في مهارة القراءة لطلبة المرحلة الابتدائية، وأشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا في التحصيل والاحتفاظ بالمادة التعليمية

لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام إستراتيجية التخيل البصري بالنسبة للطلبة الذين درسوا باستخدام الخيال السمعي والحركي كوسيلة لفهم مهارة القراءة العلمية.

أيضا قام سلون (Sloon, 2004) بدراسة هدفت إلى التعرف على أنماط التعلم لدى معلمي المرحلة الابتدائية (قبل الخدمة) وقد تكونت عينة الدراسة من (٧٢) معلما (٦٦ معلمة، ٦ معلمين) من جامعة ساوثرن شيرين، وتم استخدام أداة مكونة من (١١٠) فقرات لتصنيف المعلمين حسب أنماط تعلمهم وقد أشارت النتائج إلى: ٣١% بصريون، ٧% سمعيون، ١٣% حركيون، ١٣% بصريون وسمعيون، ٢٠% بصريون وحركيون، ٩% سمعيون وحركيون، ١٣% بصريون وسمعيون وحركيون.

كما أجرت جونز (Jones, 2004) دراسة في مشروع جامعة كالفورنيا لتطوير مقياس (VARK) واستخدامه لدى طلبة المرحلة الثانوية لمساعدتهم في التعرف على الأنماط التعليمية المفضلة لديهم، ومن ثم تزويدهم بالإستراتيجيات المناسبة لكل نمط في الدراسة وفي الاستعداد للامتحانات، كما قامت بمساعدة المعلمين في التعرف على أنماط التعلم المفضلة لدى طلبتهم، ومطابقة ذلك مع الإستراتيجيات التدريسية المناسبة في الفرقة الصفية.

وفي دراسة أخرى أجرتها وفاء الزغل (٢٠٠٥) هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي في ضوء الأنماط التعليمية المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في أربد بالأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٩٨) طالبا وطالبة، وتم استخدام الاختبار التحصيلي، واختبار لاوسون للاستدلال العلمي، ومقياس فارك لأنماط التعلم المفضلة، وأظهرت النتائج ما يلي: كانت أعلى نسبة للطلبة الذين اختاروا نمط التعلم الحركي: نمطا مفضلا لديهم يليهم التعلم القرائي الكتابي فالسمعي فالبصري، كانت نسبة الطلبة الذين كان أداؤهم على اختبار الاستدلال العلمي في المستوى الاستدلالي الوصفي ٣١%، والانتقالي ٥١%، من المجموع الكلي للطلبة، كما أن القدرة على الاستدلال بمستوى التحصيل للطلبة في مبحث الأحياء لا يختلف باختلاف نمط التعلم الذي يفضله طلبة الصف العاشر الأساسي في مدينة أربد.

كما قام شابريسي وآخرون (Chabris, et al., 2006) بدراسة حول صدق أداة النمط المعرفي بصري (مكاني)/ بصري (أشياء) تكونت العينة من (٣٨٠٠) فردا تمت مشاركتهم من خلال الإنترنت بحسب التصنيف السابق، وقد أظهرت النتائج ارتباطا ضعيفا وسالبا بين النمطين المقترض أنهما منفصلان، أيضا أن الذكور من تخصص العلوم وكذلك الأفراد من أصحاب الفنون البصرية يفضلون الشيء وليس المكان الخاص به.

وفي دراسة أخرى أجراها العثامنة (٢٠٠٦) هدفت إلى الكشف عن فاعلية الأدوات البصرية والتعلم اللفظي ذي المعنى في تدريس الكيمياء لطلبة المرحلة التعليمية ذوي الأنماط التعليمية المختلفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية والاحتفاظ بها، وقد تكونت العينة من (٦٤) طالبا وتم استخدام الاختبار التحصيلي، ومقياس أنماط التعلم كأدوات للدراسة، وأشارت النتائج إلى تفوق أداء الطلبة الذين درسوا بإستراتيجية الأدوات البصرية في الاختبار بين المباشر والمؤجل على الطلبة الذين درسوا بإستراتيجية التعلم اللفظي ذي المعنى، في حين لم تشير النتائج إلى وجود تفاعل بين النمط التعليمي للطالب وإستراتيجية التدريس المستخدمة.

في حين أجرى الصيفي (٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية إستراتيجية V- Shape لتدريس الفيزياء في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي أنماط التعلم المختلفة، وقد تكونت العينة من (٧٨) طالبا، وتم استخدام اختبار الكشف عن المفاهيم البديلة، واختبار تصميم المفاهيم البديلة واختبار كولب المعدل للنمط التعليمي، كأدوات للدراسة، وأظهرت النتائج وجود مفاهيم بديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، ووجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي علامات مجموعتي الدراسة على اختباري تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلم لصالح أفراد المجموعة التجريبية، أيضا عدم وجود فروق دالة إحصائيا على اختباري تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلم تعزى للتفاعل بين الطريقة وأنماط التعلم.

كما قامت رائدة اللقطة (٢٠٠٧) بدراسة هدفت إلى تقصي علاقة سعة الذاكرة العاملة، والنمط المعرفي (لفظي/ تخيلي)، وسرعة الإدراك بالعمليات العقلية المستخدمة في حل المشكلات لدى

الطلبة الأردنيين، وتكونت العينة من (٣١٨) طالبا، وتم استخدام اختبار حل المشكلات، ومقياس النمط المعرفي (لفظي/ تخيلي)، واختبار سرعة الإدراك، واختبار سعة الذاكرة العاملة من إعداد باسكال ليوني، وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين كل من سعة الذاكرة العاملة والنمط المعرفي وسرعة الإدراك وحل المشكلات ووجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي أداء الأفراد التربويين واللفظيين على اختبار حل المشكلات لصالح التخيلين.

وفي دراسة أخرى أجراها غازي وهالة طليمات (٢٠٠٨) هدفت إلى التعرف على فعالية إستراتيجية تدريس تخاطب أنماط التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي في تنمية بعض أهداف التربية العلمية وتكونت عينة الدراسة من (١٧٧) طالبا وطالبة، وتم استخدام اختبار الأداء المعرفي، واختبار المفاهيم العلمية، ومقياس الاتجاه نحو العلوم، كأدوات للدراسة، وخلصت الدراسة إلى نتائج من أبرزها: وجود فروق دالة إحصائيا في التطبيق البعدي لاختبار الأداء المعرفي ومقياس الاتجاه نحو العلوم لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

وأجرى تيس ومراد (٢٠٠٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن شيوع الكثير من التصورات البديلة حول مفاهيم المادة لدى طلاب السنة الأولى بالتعليم الجامعي بالجزائر، وإلى معرفة هل هناك علاقة ارتباطية دالة بين مستوى التصورات البديلة حول مفهوم بنية المادة لدى الطلبة وأساليب التعلم المتبعة لديهم، وتكونت العينة من (١٨٥) طالبا وطالبة، وتم استخدام اختبار التصورات البديلة، ومقياس أساليب التعلم، وتوصلت الدراسة إلى نتائج عديدة من أبرزها: شيوع الكثير من التصورات البديلة حول مفاهيم بنية المادة، ووجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات الطلبة قبليا وبعديا في اختبار التصورات البديلة، ومقياس أساليب التعلم لصالح القياس البعدي، كذلك وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين أساليب التعلم المفضلة لدى أفراد العينة، ومستوى شيوع التصورات البديلة حول مفاهيم بنية المادة.

التعليق على الدراسات السابقة:

من العرض السابق للدراسات التي اهتمت بمدخل (STSE) والثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية وأنماط التعلم المختلفة يتبين ما يلي:

١- أشارت معظم الدراسات إلى وجود ضعف واضح في فهم معظم المعلمين والطلاب لقضايا التفاعل بين العلم والتقنية والمجتمع، مما يؤكد ضرورة إعدادهم لفهم هذه القضايا.

٢- تدني مستوى الثقافة العلمية لدى المعلمين والطلبة عند إتباع الطرق التقليدية كما يظهر في بعض الدراسات السابقة مثل: (Moore, 1992)، العثمان (٢٠٠٨).

٣- أجريت الدراسات السابقة في بيئات تعلمية مختلفة وفقا لمحاور الدراسات السابقة الأربعة سابقة الذكر فمثلا منها ما أجري على المستوى المحلي مثل: العثمان (٢٠٠٨) ومنها ما أجرى على المستوى العربي مثل: أبو لبدة (٢٠١٠) أمل علي الدين (٢٠٠٧) ومنها ما جرى على المستوى العالمي مثل دراسة مور (Moore, 1992)، إيبو (Ebou, 1997)، فلمنج (Fleming, 2002) سلون (Sloon, 2004)، جونز (Jones, 2004).

٤- اختلفت الدراسة الحالية في استخدامها لمدخل (STSE) الحديث نسبيا مع الدراسات السابقة، وفي حدود- علم الباحث- لم يتم تناول هذا المدخل في معظم الدراسات السابقة، خاصة على المستوى المحلي.

٥- اتفقت معظم الدراسات السابقة على أن مدخل (STSE)، ومدخل (STS) يزيد من التحصيل الدراسي، واتجاهات الطلبة نحو تعلم العلوم.

٦- اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة بتجريب وحدات دراسية تم بناؤها وفق مدخل (STSE) ودراسة أثر هذا المدخل ولكن في تنمية متغيرات مختلفة هي: الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية وأنماط التعليم المختلفة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

٧- اختلفت هذه الدراسة عن معظم الدراسات السابقة في تناولها لمدخل (STSE) وفي منهجية البحث، وآلية تطبيق هذا المدخل، وفي تناولها لمتغيرات الثقافة العلمية وعمليات العلم

التكاملية، وأنماط التعلم المختلفة، كما تختلف في تناولها لنوعية مختلفة من الطلاب وهم طلاب الصف الثالث المتوسطة بالسعودية.

٨- هناك دراسات استخدمت مدخل (STSE) في التعرف على أثره في التنمية الثقافية العلمية لدى الطلاب، كما في دراسة المساعيد (٢٠٠٠)، والعطار (٢٠٠٥)، وخشان (٢٠٠٥)، وتناولت دراسات أخرى مدخل (STSE) في الكشف عن أثره في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير العلمي كدراسة شهاب (٢٠٠٧).

٩- تنوعت المتغيرات الدراسية التي بحثت في تأثير مدخل (STSE) عليها وكان من بينها (الثقافة العلمية- التفكير العلمي- أنماط التعلم المختلفة- الاتجاه نحو العلوم).

١٠- تم استخدام أدوات دراسية مختلفة في هذه الدراسات التي استخدمت مدخل (STSE) لتتناسب مع أهدافها ومنها اختبار الثقافة العلمية، اختبار التفكير العلمي، اختبار أنماط التعلم، مقياس الاتجاه نحو العلوم، نماذج تحليل المحتوى.

١١- جاءت العينة التي بحثت في مدخل (STSE) جميعها من الطلاب مثل دراسة المساعيد (٢٠٠٠)، خشان (٢٠٠٥)، العطار (٢٠٠٥)، شهاب (٢٠٠٧)، في حين اختلفت العينة في دراسات أخرى تناولت مدخل (STS) مثل دراسة ملنكس (Mullnnix, 1998) حيث كانت العينة طالبات، ومعلمين كما في دراسة تساي (Tsai, 2001).

١٢- اختلفت أدوات الدراسة التي تناولت مدخل (STSE) مثل اختبار الثقافة العلمية كدراسة: خشان (٢٠٠٥)، العطار (٢٠٠٥)، ومقياس أنماط التعلم المختلفة مثل دراسة خشان (٢٠٠٥)، ومقياس الاتجاه مثل دراسة العطار (٢٠٠٥).

١٣- اجتمعت معظم الدراسات السابقة على فاعلية مدخل (STSE) في تدريس العلوم في تنمية الثقافة العلمية والاتجاه نحو العلوم والتفكير العلمي، إضافة إلى أن هذا المدخل يتناول العديد من القضايا العلمية العالمية ذات التأثيرات المهمة في تقدم المجتمعات.

١٤- تمت الاستفادة من الدراسات السابقة عامة والدراسات التي تناولت مدخل خاصة في التالي:

- توظيف مدخل (STSE) في تدريس العلوم وإعداد نماذج تدريسية على غراره.
- بناء الإطار النظري لهذه الدراسة، وفي تصميم أدوات الدراسة، وإعادة تنظيم الوحدة التعليمية، وفي منهجية الدراسة، والمعالجة التجريبية، ومناقشة وتفسير النتائج.
- استكمالا للدراسات السابقة تحاول هذه الدراسة الكشف عن فاعلية نموذج سالترز (Salters) القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) في تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة، التي تعد الدراسة الأولى محليا- على حد علم الباحث- فعلها تسد بعضا من القصور في هذا المجال البحثي محليا.

فروض الدراسة:

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

١- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار الثقافة العلمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية بعد ضبط التطبيق القبلي.

٢- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، ودرجات طلاب المجموعة الضابطة، في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية لصالح الطلاب المجموعة التجريبية بعد ضبط التطبيق القبلي.

٣- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار الثقافة العلمية تعزى إلى متغير النمط التعليمي.

٤- توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية تعزى إلى متغير النمط التعليمي.

إجراءات الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية، والتحقق من صحة فروضها اتبعت الإجراءات التالية:

أولا: اختيار المحتوى التعليمي:

تم اختيار وحدة (الحركة والقوة) من كتاب العلوم للعام الدراسي ١٤٣٣/ ١٤٣٤هـ، والمقرر دراستها على طلاب الصف الثالث المتوسط للأسباب التالية:

١- تتضمن الوحدة موضوعات وقضايا ذات علاقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٢- تتضمن الوحدة العديد من التجارب والأنشطة العلمية التي يمكن من خلالها تنمية الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية.

٣- تتضمن الوحدة بعض الجوانب ذات العلاقة بالحياة اليومية للطالب، حيث تمثل أهمية عملية من خلال تطبيقاتها المباشرة في الحياة اليومية.

٤- زمن تدريس الوحدة كبير نسبيا، مما يتيح تنمية الثقافة العلمية، وعمليات العلم التكاملية.

٥- تتضمن الوحدة بعض القضايا ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة التي تؤدي إلى زيادة وعي الطالب بالمعرفة العلمية وتطبيقاتها التكنولوجية وزيادة المشاركة في صنع القرار الاجتماعي.

ثانيا: إعادة صياغة تنظيم محتوى الوحدة وفقا لنموذج سالترز Salter's:

تم إعادة صياغة الوحدة وفقا للخطوات التالية:

- تحديد الأهداف العامة للوحدة: تم تحديد الأهداف العامة المتوقع تحقيقها بعد تدريس الوحدة.

- تحليل محتوى المادة العلمية: قام الباحث بتحليل محتوى الوحدة الدراسية ضمن مقرر العلوم للصف الثالث المتوسط، بهدف تحديد أوجه التعلم المختلفة من حقائق ومفاهيم علمية ومبادئ وقوانين ونظريات علمية، وجوانب مهارية ووجدانية. (الخليلي، ١٩٩٦، ١٠) وذلك كما يلي:

- صدق التحليل: عرض الباحث تحليل المحتوى على الأساتذة المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس العلوم لإبداء الرأي حول صحة عملية التحليل في ضوء وحدات البناء المعرفي، وقد تم الأخذ بالآراء وإجراء التعديلات اللازمة.

- ثبات التحليل: قام الباحث بتحليل الوحدة الدراسية مرتين متتاليتين بفارق زمني قدره خمسة أسابيع، ثم تم حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة كوبر. (المفتي، ١٩٩٣، ٦٣). ووجد أنه يساوي (٩٣%) مما يشير إلى أن التحليل على درجة عالية من الصدق والثبات.

ثالثا: إعداد دليل الطالب:

في ضوء الأهداف العامة للوحدة، وتحليل محتواها، قام الباحث بإعداد دليل الطالب بما يلائم تدريس الوحدة باستخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، حيث تضمن الدليل التالي:

مقدمه للطالب تضمنت الهدف من الدليل، وإبراز فلسفة النموذج، وبعض الإرشادات التي تسهل على الطالب دراسة المواضيع في ضوء هذا النموذج، عنوان الدرس، أنشطة لكل مرحلة من مراحل الدرس الخمس، مع ترك مجال لتسجيل الطلاب ملاحظاتهم واستنتاجاتهم بعد القيام بإجراء الأنشطة والتجارب أو الإجابة على الأسئلة المتعلقة بكل مرحلة من المراحل، قائمة بالكتب والمراجع المستخدمة في الدليل.

صدق دليل الطالب: تم عرض الدليل على مجموعة من الأساتذة المحكمين في مجال تدريس العلوم بغرض التأكد من صلاحية الاستخدام، وإجراء التعديلات المناسبة، وبعد إجراء التعديلات أصبح الدليل صالح للاستخدام في صورته النهائية.

رابعا: إعداد دليل المعلم:

قام الباحث بإعداد هذا الدليل لتدريس الوحدة المختارة، باستخدام نموذج سالترز، وقد تضمن الدليل التالي: مقدمة احتوت على الهدف العام من الدليل، أهمية الدليل، نبذة مختصرة عن نموذج سالترز، توجهات عامة للتدريس، الأهداف الإجرائية لتدريس الوحدة، الأنشطة المقترحة للتدريس، وفق هذا النموذج، خطوات التدريس وفقا لنموذج سالترز، الخطة الزمنية للتدريس، تحديد الوسائل والأدوات المناسبة لإجراء الأنشطة والتجارب، قائمة بأهم الكتب والمراجع التي تمت الاستفادة منها في إعداد دليل المعلم.

صدق دليل المعلم: تم عرض الدليل على الأساتذة المحكمين، بغرض التأكد من صلاحية الاستخدام، وإبداء وجهات النظر حيال ذلك، وفي ضوء آرائهم تم عمل التعديلات المناسبة، وأصبح الدليل صالحا للاستخدام في صورته النهائية.

خامسا: إعداد أدوات الدراسة:

١- إعداد اختبار الثقافة العلمية:

بعد الاطلاع على أدبيات التربية التي تناولت إعداد وبناء اختبارات قائمة على نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، وأخرى تناولت الثقافة العلمية كدراسة كل من: (حكمت عليان، ٢٠٠٨)، (آمال عياش، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩)، (هبة أبو فودة، ٢٠١١).

تم إعداد الاختبار وفقا للخطوات التالية:

أ- الهدف من الاختبار: يهدف إلى قياس فاعلية استخدام نموذج سالترز في تنمية بعض أبعاد الثقافة العلمية في مادة العلوم وهي: (المعرفة العلمية- تطبيق المعرفة العلمية- فهم علاقات التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة- فهم طبيعة العلم).

ب- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة المفردات على نمط الاختبار من متعدد رباعي البدائل، وقد تم مراعاة الشروط الفنية لصياغة المفردة الجيدة، كما تمت صياغة المفردات بصورة واضحة ليسهل على الطالب فهمها عند الإجابة وتضمن الاختبار مثالا توضيحيا يسترشد به الطالب عند الإجابة عند الاختبار، كما تضمن الاختبار أهم التعليمات اللازم تطبيقها بدء الاختبار.

ج- صدق الاختبار: للتأكد من ذلك تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك للحكم على مدى ملاءمته لمستوى الطلاب وقياس ما أعد لقياسه، ومدى سلامة صياغة الأسئلة، ومدى اتساق البدائل، مدى الصحة العلمية للمفردات، وكذلك مدى وضوح تعليمات الاختبار ودقتها، وقد تم إجراء تعديل الاختبار في ضوء آراء المحكمين.

د- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الصورة الأولية للاختبار على عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط من غير عينة الدراسة، بلغ عددها (٣٣) طالبا، وذلك بغرض:

- حساب ثبات الاختبار: تم ذلك باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون، وكان ذلك على التوالي: يساوي (٠,٨٧، ٠,٨٨، ٠,٨٧، ٠,٨٧) لأبعاده المختلفة والثبات الكلي (٠,٩٦)، وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات، والجدول التالي (٢) يوضح ذلك:

جدول (٢)

نتائج قيم ثبات أبعاد (اختبار الثقافة العلمية) والمحسوبة بطريقة (كودر ريتشاردسون٢٠ Kuder Richardson Formulas)، لعينة الدراسة الاستطلاعية من طلاب الصف الثالث المتوسط (ن= ٣٣)

البعد المقاس:	عدد بنوده	قيمة معامل كودر ريتشاردسون ٢٠
١- المعرفة العلمية	١٠	٠,٨٦٧٠
٢- تطبيق المعرفة العلمية	١٠	٠,٨٨١٩
٣- علاقات العلم والتقنية	١٠	٠,٨٧٢٨
٤- فهم طبيعة العلم	١٠	٠,٨٧٠٢
٥- الثقافة الكلية	٤٠	٠,٩٦٤٠

- حساب زمن الاختبار: تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن أسئلة الاختبار هو (٤٠) دقيقة. (سيد وسالم، ٢٠٠٥، ١٨٩).

هـ- الصورة النهائية للاختبار: في ضوء آراء المحكمين ونتائج الدراسة الاستطلاعية بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات علمية (٤٠) مفردة، (ملحق ١)، وقد أعطيت درجة واحدة لكل مفردة يجب عليها الطالب إجابة صحيحة، وصفراً للإجابة الخاطئة، وبهذا تصبح الدرجة النهائية للاختبار (٤٠) درجة، والدرجة الصغرى (صفرا) (ملحق ٢). وجدول (٣) يوضح مواصفات اختبار الثقافة العلمية:

جدول (٣)

مواصفات اختبار الثقافة العلمية وفق نموذج سالترز (STSE)

م	أبعاد الاختبار	أرقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	المعرفة العلمية	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	١٠	%٢٥
٢	تطبيق المعرفة العلمية	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠	١٠	%٢٥
٣	فهم علاقات التفاعل بين العلم والتقنية والبيئة والمجتمع	٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠	١٠	%٢٥
٤	طبيعة العلم	٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠	١٠	%٢٥
			٤٠	%١٠٠

٢- إعداد اختبار مهارات عمليات العلم التكاملية:

بعد الإطلاع على العديد من أدبيات التربية التي تناولت إعداد وبناء اختبارات قائمة على نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، وأخرى تناولت مهارات العلم التكاملية كدراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (ريم نصر الله، ٢٠٠٥)، (شهاب، ٢٠٠٧)، (أبو لبدة، ٢٠١٠).

تم إعداد الاختبار وفقا للخطوات التالية:

أ- الهدف من الاختبار: يهدف إلى قياس فاعلية استخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، في تنمية بعض مهارات العلم التكاملية في مادة العلوم وهي: (التفسير- ضبط المتغيرات- صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي).

ب- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة المفردات على نمط الاختبار من متعدد رباعي البدائل، وقد روعي اشتمال الأسئلة على صور وأشكال ورسوم توضيحية، مع إتباع كل مفردة بأربعة بدائل اختيارية (أ، ب، ج، د) على التوالي يختار منها الطالب البديل الصحيح، كما تمت صياغة المفردات بشكل واضح يسهل على الطالب فهمها عند الإجابة، وتضمن الاختبار مثالا توضيحيا إرشاديا يسترشد به الطالب عند الإجابة عند الاختبار، كما تضمن الاختبار أهم التعليمات اللازمة قبل البدء في الاختبار.

ج- صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه في صورته المبدئية على نفس المحكمين السابقين، وذلك للحكم على مدى ملاءمته لمستوى الطلاب، وقياس ما أعد لقياسه، ومدى سلامة صياغة الأسئلة، ومدى اتساق البدائل، ووضوح الأشكال والصور والرسوم، ومدى ارتباط الأسئلة بالعمليات التي تقيسها، ومدى الصحة العلمية لمفرداته، وكذلك مدى وضوح تعليمات الاختبار ودقتها، وقد تم إجراء تعديل الاختبار في ضوء آراء المحكمين.

د- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته المبدئية على عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط من غير عينة الدراسة بلغ عددها (٣٣) طالبا، وذلك بغرض:

هـ- حساب ثبات الاختبار: تم ذلك باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون وكان ذلك على التوالي كما يلي: (٠,٨٦، ٠,٨٤، ٠,٨٠، ٠,٨٤، ٠,٩٢) لأبعاده المختلفة والثبات الكلي (٠,٩٧) وهذا يدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

نتائج قيم ثبات مهارات (اختبار عمليات العلم التكاملية) والمحسوبة بطريقة (كودر ريتشاردسون[٢٠] Kuder- Richardson Formulas)، لعينة الدراسة الاستطلاعية من طلاب الصف الثالث المتوسط (ن= ٣٣)

المهارة المقاسة	عدد بنودها	قيمة معامل كودر ريتشاردسون ٢٠
١- التفسير	١٠	٠,٨٦٤٥
٢- ضبط المتغيرات	٨	٠,٨٤٠٦
٣- صياغة الفرضيات	٨	٠,٨٠٤٠
٤- التجريب	٨	٠,٨٣٨٧
٥- التعريف الإجرائي	٨	٠,٩١٦٨
٦- المهارة الكلية	٤٢	٠,٩٦٩٠

- حساب زمن الاختبار: تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للاختبار أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن مفرداته هو (٤٥) دقيقة (سيد وسالم، ٢٠٠٥، ١٨٩).

و- الصورة النهائية للاختبار: بلغ عدد مفردات الاختبار بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٤٢) مفردة (ملحق ٣).

وقد أعطى لكل مفردة يجب عنها الطالب إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفرا إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٤٢) درجة، والدرجة الصغرى صفرا (ملحق ٤). وجدول (٥) يوضح مواصفات اختبار عمليات العلم التكاملية.

جدول (٥)

مواصفات اختبار عمليات العلم التكاملية وفق نموذج سالترز (STSE)

م	أبعاد الاختبار	أرقام المفردات	عدد المفردات	النسبة المئوية
١	التفسير	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠	١٠	%٢٤
٢	ضبط المتغيرات	١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨	٨	%١٩
٣	صياغة الفرضيات	١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦	٨	%١٩
٤	التجريب	٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤	٨	%١٩
٥	التعريف الإجرائي	٣٥، ٣٦، ٣٧، ٣٨، ٣٩، ٤٠، ٤١، ٤٢	٨	%١٩
الإجمالي			٤٢	%١٠٠

٣- إعداد مقياس الأنماط التعليمية:

بعد الاطلاع على العديد من أدبيات التربية التي تناولت إعداد وبناء اختبارات قائمة على نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، وأخرى تناولت مقاييس الأنماط التعليمية المختلفة مثل مقياس كل من: كلوب، وفارك، Vark، وباربارا Barbar وهوني وممفورد Honey and Mumford، فليدر سيلفرمان ومايرز برجز Felder Silferman. Mayers Brigges وغير من المقاييس كدراسة كل من: (مساعدة، ٢٠٠٣)، (الرفوع، ٢٠٠٤)، (وفاء الزغل، ٢٠٠٥)، (العثامنة، ٢٠٠٦)، (الصيفي، ٢٠٠٧)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨).

تم إعداد المقياس وفقا للخطوات التالية:

أ- الهدف من المقياس: يهدف إلى قياس فاعلية استخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية بعض أنماط التعلم المختلفة لدى الطلاب وهي: (النمط البصري- النمط السمعي- النمط الحركي).

ب- أبعاد المقياس: حدد ثلاثة أبعاد للقياس هي (النمط البصري- النمط السمعي- النمط الحركي).

ج- صياغة مفردات القياس: تم صياغة المفردات على نمط الاختبار من متعدد ثلاثي البدائل، حيث تتضمن كل مفردة ثلاثة بدائل أحدها يشير إلى النمط التعلمي البصري، والثاني يشير إلى النمط التعلمي السمعي، والثالث يشير إلى النمط التعلمي الحركي، ويعد المتعلم الذي يحصل على أعلى عدد من الإجابات التي تخص نمطا محددا بأنه ينتمي إلى هذا النمط التعليمي. وتم مراعاة الشروط الفنية لصياغة وبناء المفردة الجيدة، وقد تمت صياغة تعليمات المقياس في صورة واضحة يسهل على الطالب فهمها عند الإجابة، وتضمن الاختبار مثالا توضيحيا يسترشد به الطالب عند الإجابة عن المقياس، كما تضمن أهم التعليمات اللازم تطبيقها قبل البدء في الإجابة عن المقياس.

د- صدق المقياس: بعد وضع الصورة الأولية للمقياس، تم عرضه على نفس مجموعة من المحكمين لإبداء الرأي حول: سلامة صياغة مفردات المقياس، ومناسبة المفردات للطلاب، وارتباط المقياس بعبارات جدلية ذات صلة بأنماط التعلم المختلفة، إضافة لمدى تمثيل المفردات للأبعاد الفرعية للمقياس، وكذلك مدى وضوح تعليمات المقياس ودقتها، وتم إجراء التعديلات في ضوء آراء المحكمين.

هـ- التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق الصورة الأولية للمقياس على عينة من طلاب الصف الثالث المتوسط من غير عينة الدراسة، بلغ عددها (٣٣) طالبا، وذلك بهدف حساب:

- ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، وبطريقة إعادة التطبيق حيث كان معامل الثبات ما بين عال جدا إلى عال حيث أن معاملات الثبات بإعادة التطبيق كانت على التوالي (٠,٨٦، ٠,٨٧، ٠,٩٦) وتم حسابه أيضا بمعامل ألفا كرونباخ وبلغ (٠,٧١)

للتطبيق الأول، مما يدل على أن للمقياس درجة عالية من الثبات وبذلك فهو صالح لأغراض الدراسة الحالية، والجدول التالي (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦)

نتائج قيم ثبات أنماط (مقياس الأنماط التعليمية) والمحسوبة بطريقة إعادة التطبيق (بين التطبيق ١ و٢) والثبات الكلي للتطبيق الأول لبنود المقياس بطريقة (ألفا كرونباخ– Alpha) لعينة الدراسة الاستطلاعية من طلاب الصف الثالث المتوسط (ن= ٣٣)

النمط المحسوب	عدد بنوده	قيمة معامل الثبات بإعادة التطبيق	قيمة معامل الثبات آلفا كرونباخ
١- السمعي	١٠	٠,٨٥٦	-
٢- البصري	١٠	٠,٨٦٩	-
٣- الحركي	١٠	٠,٩٦٣	-
٤- الثبات الكلي للمقياس	٣٠	-	٠,٧١١١

- زمن المقياس: وجد أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة على جميع مفردات المقياس هو (٣٠) دقيقة.

و- الصورة النهائية للمقياس: في ضوء آراء المحكمين ونتائج الدراسة الاستطلاعية بلغ عدد مفردات المقياس (٣٠) مفردة (ملحق ٥)، وقد أعطي الطالب لكل مفردة يجب عليها الطالب إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفرا إذا كانت خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية لمقياس النمط البصري (٣٠) درجة، والدرجة الصغرى صفرا، وكذلك الحال للنمط السمعي، والحركي (ملحق ٦) والجدول (٧) يوضح مواصفات مقياس الأنماط التعليمية:

جدول (٧)

مواصفات مقياس الأنماط التعليمية وفق نموذج سالترز (STSE)

رقم السؤال	النمط التعليمي		
	سمعي	بصري	حركي
١	ج	أ	ب
٢	ب	أ	ج
٣	ب	أ	ج
٤	أ	ج	ب
٥	ج	أ	ب
٦	ج	أ	ب
٧	ج	أ	ب
٨	ج	أ	ب
٩	أ	ب	ج
١٠	أ	ب	ج
١١	ج	أ	ب
١٢	أ	ج	ب
١٣	ب	أ	ج

١٤	ب	أ	ج
١٥	ب	أ	ج
١٦	ب	ج	أ
١٧	أ	ج	ب
١٨	ب	أ	ج
١٩	ب	أ	ج
٢٠	ب	أ	ج
٢١	ب	أ	ج
٢٢	ب	أ	ج
٢٣	ب	أ	ج
٢٤	أ	ب	ج
٢٥	أ	ب	ج
٢٦	أ	ب	ج
٢٧	أ	ج	ب
٢٨	ج	ب	أ
٢٩	ب	أ	ج
٣٠	ج	أ	ب

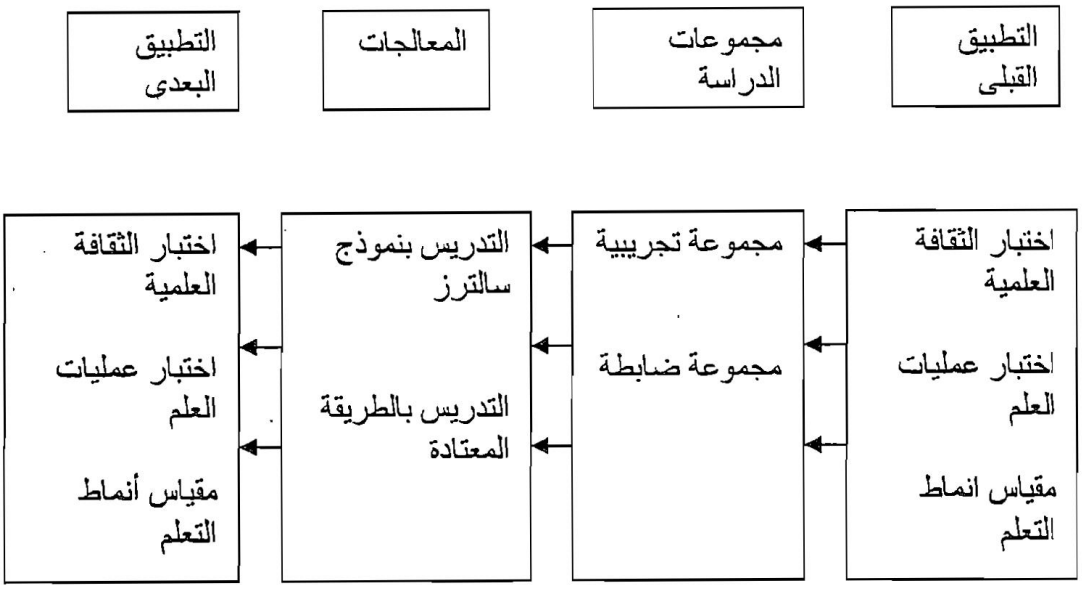
النسبة	%٣٠	%٣٠	%٣٠
النسبة العامة	%١٠٠	%١٠٠	%١٠٠
الإجمالي العام للمفردات	٣٠	٣٠	٣٠

سادسا: التصميم التجريبي وإجراءات الدراسة:

١- منهج الدراسة: استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي القائم على تصميم المعالجات التجريبية القبلية والبعدية (التصميم- القبلي- البعدي) Before After Research Design- من خلال مجموعتين أحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة، وهو أحد التصميمات الخاصة بالمنهج التجريبي (العساف، ١٩٩٦، ٣١٦- ٣١٧) (عطيفة، ١٩٩٦، ٢١٧).

٢- متغيرات الدراسة: - متغيرات مستقلة- ممثلة في التدريس وفقا:

- نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) للمجموعة التجريبية.
- الطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة.
- متغيرات تابعة:
- الثقافة العلمية: كما يقيسها الاختبار المعد لذلك.
- مهارات عمليات العلم التكاملية: كما يقسها الاختبار المعد لذلك.
- الأنماط التعليمية: كما يقسها المقياس المعد لذلك، والشكل التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة:



شكل (١)

التصميم التجريبي للدراسة

٣- مجتمع الدراسة: تكون من جميع طلاب الصف الثالث المتوسط بالمدارس المتوسطة الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم بمدينة مكة المكرمة للعام الدراسي ١٤٣٣/ ١٤٣٤هـ.

٤- عينة الدراسة: تم اختبار عينة عشوائية من (٤) فصول لطلاب الصف الثالث المتوسط من مدرسة القعقاع بن عمرو بإجمالي عددهم (١٢٠) طالبا، بواقع (٦٠) طالبا للمجموعة التجريبية في فصلين دراسيين، و(٦٠) طالبا للمجموعة الضابطة في فصلين دراسيين.

٥- التطبيق القبلي لأداتا الدراسة: تم تطبيق أداتا الدراسة (اختبار الثقافة العلمية، واختبار عمليات العلم التكاملية) على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتدريس الوحدة، وذلك للحصول على المعلومات القبلية التي تساعد في العمليات الإحصائية الخاصة بنتائج الدراسة لبيان تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، والجدولين التاليين (٨، ٩) توضح نتائج تطبيق أدوات الدراسة قبليا.

جدول (٨)

نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent- Samples T Test) للفروق في التطبيق القبلي للمتوسطات الكلية عند مختلف أبعاد (اختبار الثقافة العلمية) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب الصف الثالث المتوسط

البعد / المقاس	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	اختبار Levene's لتجانس التباين		قيمة اختبار (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
					قيمة الاختبار	مستوى دلالته				
١- المعرفة العلمية	التجريبية	٦٠	٢,٨١٦٧	١,٢٢٨٠٨	٠,١٢٢	٠,٧٢٧ غ.د*	٠,٩٠٤	١١٨	٠,٣٦٨ غ.د	٠,٢٠٠٠
	الضابطة	٦٠	٢,٦١٦٧	١,١٩٤٥٠						
٢- تطبيق المعرفة العلمية	التجريبية	٦٠	٢,٧٠٠٠	١,٥٦٥٥٢	١,٧٢٩	٠,١٩١ غ.د	٠,٠٦٥	١١٨	٠,٩٤٨ غ.د	٠,٠١٦٧
	الضابطة	٦٠	٢,٦٨٣٣	١,٢٠٠١٦						
٣- علاقات العلم والتقنية	التجريبية	٦٠	٢,٤٦٦٧	١,٠١٦٢٥	٠,٠٦١	٠,٨٠٥ غ.د	١,٨٣٣	١١٨	٠,٠٦٩ غ.د	٠,٣٥٠٠
	الضابطة	٦٠	٢,١١٦٧	١,٠٧٥٠١						
٤- فهم طبيعة العلم	التجريبية	٦٠	٢,٦٠٠٠	١,١٦٧٣٥	٤,٤٩٧	٠,٠٥	٠,٠٦٩	١١٨	٠,٩٤٥ غ.د	٠,٠١٦٧
	الضابطة	٦٠	٢,٥٨٣٣	١,٤٦٤٧٥						
٥- الثقافة الكلية	التجريبية	٦٠	١٠,٥٨٣٣	٢,٨٥٩٩٦	٠,٦٢٤	٠,٤٣١ غ.د	١,١٦٣	١١٨	٠,٢٤٧ غ.د	٠,٥٨٣٣
	الضابطة	٦٠	١٠,٠٠٠٠	٢,٦٢٩٦٩						

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

جدول (٩)

نتائج اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent- Samples T Test) للفروق في التطبيق القبلي للمتوسطات الكلية عند مختلف مهارات (اختبار عمليات العلم التكاملية) لمجموعتي عينة الدراسة الكلية من طلاب الصف الثالث المتوسط بمكة المكرمة

المهارات 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- التفسير	التجريبية	٦٠	٣,٣١٦٧	١,٤٣١٩٨	٠,٢٢٢	٠,٦٣٨ غ.د	٠,٩٧٩	١١٨	٠,٣٢٩ غ.د	٠,٢٥٠٠
	الضابطة	٦٠	٣,٠٦٦٧	١,٣٦٣٧٨						
٢- ضبط المتغيرات	التجريبية	٦٠	٢,٣٣٣٣	١,٦٦٣٨٤	٣,١٠٩	٠,٠٨٠ غ.د	١,٤٢٠	١١٨	٠,١٥٨ غ.د	٠,٤٠٠٠
	الضابطة	٦٠	١,٩٣٣٣	١,٤١٢٦١						
٣- صياغة الفرضيات	التجريبية	٦٠	٢,٣٥٠٠	١,٢٩٩٦١	٠,٠٠٤	٠,٩٥٣ غ.د	٠,١٤٤	١١٨	٠,٨٨٥ غ.د	٠,٠٣٣٣
	الضابطة	٦٠	٢,٣١٦٧	١,٢٢٨٠٨						
٤- التجريب	التجريبية	٦٠	١,٩٠٠٠	١,٤٣٤٤٤	١٠,٠٤٧	٠,٠١	- ٠,٣٧٣	١١٨	٠,٧١٠ غ.د	- ٠,٠٨٣٣
	الضابطة	٦٠	١,٩٨٣٣	٠,٩٦٥٣٦						

(*) غ.د/ قيمة الاختبار الإحصائي غير دالة إحصائيا عند أي مستوى من المستويات الإحصائية المعروفة.

٥- التعريف الإجرائي	التجريبية	٦٠	٢,٢٣٣٣	١,٤٥٤٠٠	١١,٥١٥	٠,٠٠١	١,٨٠٩	١١٨	٠,٠٧٣ غ.د	٠,٤١٦٧
	الضابطة	٦٠	١,٨١٦٧	١,٠٣٣٢١						
٦- المهارة الكلية	التجريبية	٦٠	١٢,١٣٣٣	٣,٩٢٠٦٨	٢,٧٤٢	٠,١٠٠ غ.د	١,٦٣٤	١١٨	٠,١٠٥ غ.د	١,٠١٦٧
	الضابطة	٦٠	١١,١١٦٧	٢,٨٠٤٩١						

يتضح من الجدولين السابقين (٨، ٩) أن قيمة (ت) للتطبيق القبلي لأداتا الدراسة غير دالة، وهذا يعني أنه لا توجد فروق بين مجموعتي الدراسة التجريبية، والضابطة، مما يدل على أن هناك تكافؤ بين المجموعتين.

٦- التدريس: قبل بدء التجربة التقى الباحث بمعلم المجموعة التجريبية لتوضيح الهدف من الدراسة، وكيفية التدريس وفقا لنموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، ودور كل من المعلم والمتعلم أثناء تنفيذ كل مرحلة من مراحل النموذج، كما تم تزويد المعلم بدليل المعلم للاسترشاد به في عملية التدريس، كما تم التأكد على ضرورة إجراء الأنشطة والتجارب العملية وتنفيذ الواجبات المتضمنة في دليل الطالب.

أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد تم التدريس لها بالطريقة المعتادة من قبل معلم آخر يحمل نفس المؤهل والخبرة لمعلم المجموعة التجريبية، وقد التزم الباحث بمحتوى واحد يدرس للمجموعتين التجريبية والضابطة.

وقد بدأ التدريس للوحدة لمجموعتي الدراسة في وقت واحد حسب الجدول الزمني المخصص من وزارة التربية والتعليم بواقع (٤) حصص أسبوعيا، لمدة (٦) أسابيع حيث بلغ إجمالي عدد الحصص (٢٤) حصة، بالإضافة إلى حصتين للمراجعة في نهاية الوحدة للمجموعتين.

وقد تم الالتزام بالوقت المحدد للتدريس للمجموعتين، وقد لوحظ اهتمام الطلاب بتنفيذ الأنشطة والتجارب العلمية وتجاوبهم الدائم مع معلم المجموعة التجريبية، كما لوحظ حرصهم الدائم

على الفهم وطرح الأسئلة المهمة حول دروس الوحدة، كما لوحظ غياب بعض الطلاب من المجموعتين التجريبية والضابطة، مما أدى إلى استبعادهم من التجربة.

٧- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، قام الباحث بتطبيق أدوات الدراسة (اختبار الثقافة العلمية، اختبار عمليات العلم التكاملية، مقياس الأنماط التعليمية) على عينة الدراسة تمهيدا لإجراء المعالجة الإحصائية المناسبة للنتائج.

٨- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة والتحقق من صحة فروضها، تم تحليلها 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 فاعلية استخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) على متغيرات الدراسة التابعة (الثقافة العلمية، مهارات عمليات العلم التكاملية)، حيث يقوم تحليل التباين المتلازم على حذف الفروق القبلية على المتغير التابع المرتبط بمتغير مصاحب أو دخيل. (عودة وملكاوي، ١٩٩٢، ١٢١).

- حجم الأثر (Effect Size):

لقياس حجم أثر المتغير المستقل (نموذج سالترز) على المتغيرات التابعة (الثقافة العلمية، عمليات العلم التكاملية).

ويتحدد حجم التأثير بناء على قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) على النحو التالي:

- إذا كانت قيمة مربع إيتا (٠,٢ فأقل) فهي تمثل حجم أثر صغير أو ضعيف.

- وإذا كانت قيمة مربع إيتا (أكبر من ٠,٢- أقل من ٠,٨) فحجم الأثر ذو قيمة تأثير متوسطة.

- وإذا كانت قيمة مربع إيتا تبلغ (٠,٨ فأعلى) فهي تمثل حجم أثر كبير. (أبو علام، ٢٠٠٣، ١١٤- ١١٥).

- تحليل التباين الأحادي (One Way Anova): للكشف عن وجود فروق اختبار الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية تعزى لأنماط التعلم المختلفة.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

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

أولا: عرض النتائج:

أ- عرض النتائج الخاصة باختبار الثقافة العلمية:

١- اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول للدراسة على أنه "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الثقافة العلمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية بعد ضبط التطبيق القبلي".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (Ancova) والجدول التالي (١٠) يوضح ذلك:

جدول (١٠)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية للدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة لعينة الدراسة الكلية من طلاب الصف الثالث المتوسط بمكة المكرمة عند مختلف أبعاد (اختبار الثقافة العلمية)

أبعاد اختبار الثقافة العلمية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η2) حجم التأثير**
١- المعرفة العلمية	التغاير (الاختبار القبلي)	٠,٣٠٥	١	٠,٣٠٥	٠,٠٧٧	٠,٧٨٢ غ.د	٠,٠٠١ تأثير ضعيف
	الأثر (التجريبي المجموعة)	٣٩٨,٧٢٦	١	٣٩٨,٧٢٦	١٠٠,١٤٦	٠,٠٠١	٠,٤٦١ تأثير متوسط
٢- تطبيق المعرفة العلمية	التغاير (الاختبار القبلي)	٥٣,٦٦٧	١	٥٣,٦٦٧	١٢,٧٨٠	٠,٠٠١	٠,٠٩٨ تأثير ضعيف
	الأثر (التجريبي المجموعة)	٣٦٥,٧٩٦	١	٣٦٥,٧٩٦	٨٧,١٠٦	٠,٠٠١	٠,٤٢٧ تأثير متوسط
٣- علاقات العلم والتقنية والبيئة	التغاير (الاختبار القبلي)	١٦,٦٧٥	١	١٦,٦٧٥	٣,٣١٠	٠,٠٧١ غ.د	٠,٠٢٨ تأثير ضعيف
	الأثر (التجريبي المجموعة)	٤٢٦,٥٩٨	١	٤٢٦,٥٩٨	٨٤,٦٨٦	٠,٠٠١	٠,٤٢٠ تأثير متوسط

** اعتمد الباحث في قياس حجم التأثير على قيمة مربع إيتا بحيث إذا كانت قيمة مربع إيتا (٠,٢) فأقل) فهي تمثل حجم أثر صغير أو ضعيف وإذا كانت قيمته (أكبر من ٠,٢- أقل من ٠,٨) فحجم حجم الأثر ذو قيمة تأثير متوسطة، أما إذا كانت قيمة مربع إيتا تبلغ (٠,٨ فأعلى) فهي تمثل حجم أثر كبير (أبو علام- ٢٠٠٣م، ص١١٤- ١١٥).

٤- فهم طبيعة العلم	التغاير (الاختبار القبلي)	١٦,٣٩٣	١	١٦,٣٩٣	٣,٣٩٠	٠,٠٦٨ غ.د	٠,٠٢٨ تأثير ضعيف
	الأثر (التجريبي المجموعة)	٣٨٠,٦١٥	١	٣٨٠,٦١٥	٧٨,٧٠١	٠,٠٠١	٠,٤٠٢ تأثير متوسط
٥- الثقافة الكلية	التغاير (الاختبار القبلي)	٩٣,٢٤٢	١	٩٣,٢٤٢	١,٨٤٨	٠,١٧٧ غ.د	٠,٠١٦ تأثير ضعيف
	الأثر (التجريبي المجموعة)	٦٢٣١,٣٦	١	٦٢٣١,٣٦	١٢٣,٤٨٦	٠,٠٠١	٠,٥١٣ تأثير متوسط

يتضح من الجدول السابق (١٠) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة لاختبار الثقافة العلمية وأبعادها المختلفة: (المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية، فهم علاقات التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، فهم طبيعة العلم) وبهذا يقبل الفرض الأول للدراسة، وكذلك الإجابة على التساؤل الأول من تساؤلات الدراسة.

حجم الأثر:

للتعرف على حجم تأثير نموذج سالترز كطريقة تدريس في تنمية الثقافة العلمية، يمكن حساب حجم التأثير عن طريق إيجاد قيمة مربع إيتا ($\eta 2$)، كما هو مبين في الجدول التالي (١١):

جدول (١١)

قيمة (η^2) مقدار حجم التأثير في اختبار الثقافة العلمية

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (η^2)	مقدار حجم التأثير
استخدام نموذج سالترز	الثقافة العلمية	٠,٥١٣	متوسط

يتضح من الجدول السابق (١١) أن حجم تأثير نموذج سالترز في تنمية الثقافة العلمية لعينة الدراسة متوسط نظرا لأن قيمة (η^2) (أكبر من ٠,٢- أقل من ٠,٨) ويمكن تفسير هذه النتيجة على أساس أن (٠,٥١٣) من التباين الكلي للمتغير التابع (الثقافة العلمية) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (نموذج سالترز) (Kiess, 1989, 486)، (فام، ١٩٩٧، ٧٣) وهذا يؤكد وجود حجم تأثير للمعالجة التجريبية يتمثل في وجود فروق بين المتوسطين مما يدل على وجود فروق بين المجموعتين في اختبار الثقافة العلمية لصالح المجموعة التجريبية نتيجة لاستخدام نموذج سالترز، وهذا يشير إلى فاعلية استخدام هذا النموذج في تنمية بعض أبعاد الثقافة العلمية، وهذا يجيب عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة.

وبالتوصل إلى هذه النتيجة يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الذي ينص على: "ما فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة"؟

ب- عرض النتائج الخاصة باختبار عمليات التعلم التكاملية:

٢- اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني للدراسة على أنه "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم التكاملية لصالح طلاب المجموعة التجريبية بعد ضبط التطبيق القبلي" ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين المصاحب (Ancova) والجدول التالي (١٢) يوضح ذلك:

جدول (١٢)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للفرق بين المتوسطات البعدية للدرجات كل من المجموعة التجريبية والضابطة لعينة الدراسة الكلية عند مختلف مهارات (اختبار عمليات العلم التكاملية)

مهارات عمليات العلم التكاملية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة اختبار (ف)	مستوى الدلالة الإحصائية	مربع إيتا (η2) حجم التأثير**
١- التفسير	التغاير (الاختبار القبلي)	١٢٠,٤٤٦	١	١٢٠,٤٤٦	٢٧,٥٣٣	٠,٠٠١	٠,١٩٠ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٢١٤,٦٩٩	١	٢١٤,٦٩٩	٤٩,٠٧٩	٠,٠٠١	٠,٢٩٦ تأثير متوسط
٢- ضبط المتغيرات	التغاير (الاختبار القبلي)	٠,٠١٤	١	٠,٠١٤	٠,٠٠٣	٠,٩٥٥ غ.د	٠,٠٠٠ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	١٣٣,٨٨٣	١	١٣٣,٨٨٣	٣٠,١٠٩	٠,٠٠١	٠,٢٠٥ تأثير متوسط
٣- صياغة الفرضيات	التغاير (الاختبار القبلي)	٦,٩٤١	١	٦,٩٤١	١,٧١٥	٠,١٩٣ غ.د	٠,٠١٤ تأثير ضعيف

** اعتمد الباحث في قياس حجم التأثير على قيمة مربع إيتا بحيث إذا كانت قيمة مربع إيتا (٠,٢ فأقل) فهي تمثل حجم أثر صغير أو ضعيف وإذا كانت قيمته (أكبر من ٠,٢- أقل من ٠,٨) فحجم حجم الأثر ذو قيمة تأثير متوسطة، أما إذا كانت قيمة مربع إيتا تبلغ (٠,٨ فأعلى) فهي تمثل حجم أثر كبير (أبو علام- ٢٠٠٣م، ص١١٤- ١١٥).

	الأثر التجريبي (المجموعة)	١٣٧,٨٢٧	١	١٣٧,٨٢٧	٣٤,٠٦٥	٠,٠٠١	٠,٢٢٦ تأثير متوسط
٤- التجريب	التغاير (الاختبار القبلي)	٢,٩٦٩	١	٢,٩٦٩	٠,٦٦١	٠,٤١٨ غ.د	٠,٠٠٦ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٨٥,٥٠٠	١	٨٥,٥٠٠	١٩,٠٢٥	٠,٠٠١	٠,١٤٠ تأثير ضعيف
٥- التعريف الإجرائي	التغاير (الاختبار القبلي)	٠,٢٧٦	١	٠,٢٧٦	٠,٠٤٩	٠,٨٢٥ غ.د	٠,٠٠٠ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	١٤٥,٦٨٣	١	١٤٥,٦٨٣	٢٥,٨٧٤	٠,٠٠١	٠,١٨١ تأثير ضعيف
٦- المهارة الكلية لعمليات العلم	التغاير (الاختبار القبلي)	٢٣٦,٢٩٥	١	٢٣٦,٢٩٥	٢,٥٢٨	٠,١١٥ غ.د	٠,٠٢١ تأثير ضعيف
	الأثر التجريبي (المجموعة)	٣٣٤٤,٩٠	١	٣٣٤٤,٩٠	٣٥,٧٩١	٠,٠٠١	٠,٢٣٤ تأثير متوسط

يتضح من الجدول السابق (١٢) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية وذلك بالنسبة لاختبار عمليات العلم التكاملية الكلي ومهاراته المختلفة وهي: (التفسير، ضبط المتغيرات، صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي).

وبهذا يقبل الفرض الثاني للدراسة، وكذلك للإجابة عن التساؤل الثاني من تساؤلات الدراسة.

حجم الأثر:

للتعرف على حجم تأثير نموذج سالترز- كطريقة تدريس في تنمية مهارات العلم التكاملية يمكن حساب حجم التأثير عن طريق إيجاد قيمة مربع إيتا ($\eta 2$). كما هو مبين بالجدول التالي (١٣):

جدول (١٣)

قيمة (η^2) مقدار حجم التأثير في اختبار الثقافة العلمية

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (η^2)	مقدار حجم التأثير
استخدام نموذج سالترز	عمليات العلم التكاملية	٠,٢٣٤	متوسط

يتضح من الجدول السابق (١٣) أن حجم تأثير نموذج سالترز في تنمية عمليات العلم التكاملية لعينة الدراسة متوسط نظرا لأن قيمة (η^2) (أكبر من ٠,٢- أقل من ٠,٨) ويمكن تفسير هذه النتيجة على أساس أن (٠,٢٣٤) من التباين الكلي للمتغير التابع (عمليات العلم التكاملية) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (نموذج سالترز)، (فام، ١٩٩٧، ٧٣) (Kiess, 1989, 486).

وهذا يؤكد وجود حجم تأثير للمعالجة التجريبية يتمثل في وجود فروق بين المتوسطين مما يدل على وجود فروق بين المجموعتين في اختبار عمليات العلم التكاملية لصالح المجموعة التجريبية نتيجة لاستخدام نموذج سالترز، وهذا يشير إلى فاعلية استخدام هذا النموذج في تنمية بعض مهارات عمليات العلم التكاملية، وهذا يجيب عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة.

وبالتوصل إلى هذه النتيجة يكون قد تم الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة الذي ينص على: "ما فاعلية نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط ذوي أنماط التعلم المختلفة؟

ج- عرض النتائج الخاصة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار الثقافة العلمية يعزى إلى متغير نمط التعلم:

٣- اختبار صحة الفرض الثالث:

ينص الفرض الثالث للدراسة على أنه: "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)

لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار الثقافة العلمية الكلي وبأبعاده المختلفة (المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية، فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، فهم طبيعة العلم) تعزى لمتغير النمط التعليمي".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لإظهار الفروق بين استجابات عينة الدراسة على أبعاد الثقافة العلمية حسب متغير النمط التعليمي، والجدول (١٤) يوضح ذلك:

جدول (١٤)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One- Way ANOVA) للفروق في متوسطات الدرجات الكلية لمختلف أبعاد (اختبار الثقافة العلمية) للقياس البعدي للمجموعة التجريبية من عينة الدراسة الكلية من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة حسب أنماط التعلم (ن= ٦٠)

أبعاد اختبار الثقافة العلمية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
١- المعرفة العلمية	بين المجموعات	٦,٨٩٥	٢	٣,٤٤٨	٠,٦٦٣	٠,٥١٩ غ.د
	مع المجموعات	٢٩٦,٥٠٥	٥٧	٥,٢٠٢		
	المجموع	٣٠٣,٤٠٠	٥٩			

٢- تطبيق المعرفة العلمية	بين المجموعات	٣,٨٩٩	٢	١,٩٥٠	٠,٢٩٨	٠,٧٤٤ غ.د
	مع المجموعات	٣٧٣,١٠١	٥٧	٦,٥٤٦		
	المجموع	٣٧٧,٠٠٠	٥٩			
٣- علاقات العلم والتقنية	بين المجموعات	٥,٦٩٥	٢	٢,٨٤٨	٠,٣٧٩	٠,٦٨٦ غ.د
	مع المجموعات	٤٢٧,٩٥٥	٥٧	٧,٥٠٨		
	المجموع	٤٣٣,٦٥٠	٥٩			
٤- فهم طبيعة العلم	بين المجموعات	١,٤٩٢	٢	٠,٧٤٦	٠,٠٩١	٠,٩١٣ غ.د
	مع المجموعات	٤٦٥,٠٩١	٥٧	٨,١٥٩		
	المجموع	٤٦٦,٥٨٣	٥٩			
٥- الثقافة الكلية	بين المجموعات	٥٨,٤٢٩	٢	٢٩,٢١٤	٠,٣١٠	٠,٧٣٥ غ.د
	مع المجموعات	٥٣٧١,٩٠٥	٥٧	٩٤,٢٤٤		
	المجموع	٥٤٣٠,٣٣٣	٥٩			

يتضح من الجدول السابق (١٤) عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار الثقافة العلمية الكلي وبأبعاده المختلفة (المعرفة العلمية، تطبيق المعرفة العلمية، فهم التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، فهم طبيعة العلم) تعزى لمتغير النمط التعليمي". وبهذا يرفض الفرض الثالث للدراسة، وكذلك الإجابة عن التساؤل الثالث من أسئلة الدراسة.

د- عرض النتائج الخاصة بوجود اختلاف فروق في استجابات عينة الدراسة في اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى إلى متغير نمط التعلم:

٤- اختبار صحة الفرض الرابع:

ينص الفرض الرابع للدراسة على أنه: "توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي وبأبعاده المختلفة (التفسير- ضبط المتغيرات- صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي) تعزى لمتغير النمط التعليمي".

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One way Anova) لإظهار الفروق بين استجابات عينة الدراسة على مهارات عمليات العلم التكاملية حسب متغير النمط التعليمي، والجدول (١٥) يوضح ذلك:

جدول (١٥)

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way ANOVA) للفروق في متوسطات الدرجات الكلية لمختلف مهارات (اختبار عمليات العلم التكاملية) للقياس البعدي للمجموعة التجريبية من عينة الدراسة الكلية من طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة مكة المكرمة حسب أنماط التعلم (ن= ٦٠)

مهارات اختبار عمليات العلم التكاملية	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
١- التفسير	بين المجموعات	١٥,٣١٥	٢	٧,٦٥٨	٠,٧٦٨	٠,٤٦٩ غ.د
	مع المجموعات	٥٦٨,٦١٨	٥٧	٩,٩٧٦		
	المجموع	٥٨٣,٩٣٣	٥٩			
٢- ضبط المتغيرات	بين المجموعات	١١,٠٣٩	٢	٥,٥١٩	٠,٧٧٥	٠,٤٦٥ غ.د
	مع المجموعات	٤٠٥,٨٩٤	٥٧	٧,١٢١		

	المجموع	٤١٦,٩٣٣	٥٩			
٣- صياغة الفرضيات	بين المجموعات	٥,٤١٦	٢	٢,٧٠٨	٠,٤١٥	٠,٦٦٢ غ.د
	مع المجموعات	٣٧١,٩١٧	٥٧	٦,٥٢٥		
	المجموع	٣٧٧,٣٣٣	٥٩			
٤- التجريب	بين المجموعات	٣,٩١٦	٢	١,٩٥٨	٠,٢٤٤	٠,٧٨٥ غ.د
	مع المجموعات	٤٥٨,٢٦٧	٥٧	٨,٠٤٠		
	المجموع	٤٦٢,١٨٣	٥٩			
٥- التعريف الإجرائي	بين المجموعات	١٨,٩٨٣	٢	٩,٤٩١	٠,٩٥١	٠,٣٦٢ غ.د
	مع المجموعات	٥٦٨,٦٦٧	٥٧	٩,٩٧٧		
	المجموع	٥٨٧,٦٥٠	٥٩			
٦- المهارة الكلية لعمليات العلم	بين المجموعات	٢٢٠,٤٠٩	٢	١١٠,٢٠٤	٠,٥٩٣	٠,٥٥٦ غ.د
	مع المجموعات	١٠٥٩٧,٥٢٥	٥٧	١٨٥,٩٢١		
	المجموع	١٠٨١٧,٩٣٣	٥٩			

يتضح من الجدول السابق (١٥) عدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي وبأبعاده المختلفة (التفسير- ضبط المتغيرات- صياغة الفروض- التجريب- التعريف الإجرائي) تعزى لمتغير النمط التعليمي وبهذا يرفض الفرض الرابع للدراسة، وكذلك الإجابة عن التساؤل الرابع من أسئلة الدراسة.

ثانيا: مناقشة النتائج وتفسيرها:

أ- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار الثقافة العملية (الفرض الأول):

أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الثقافة العلمية الكلي وبأبعاده المختلفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، وبأن حجم تأثير نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في تنمية الثقافة العلمية كان متوسطا، وهذا يدل على أن استخدام نموذج سالترز قد أدى إلى نمو بعض أبعاد الثقافة العلمية لدى طلاب المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة مثل دراسة كل من: (المساعيد، ٢٠٠٠)، (الأغا والزعانين، ٢٠٠٠)، (سلامة وإيمان ربيع، ٢٠٠٠)، (قنديل، ٢٠٠١)، (العطار، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (سوزان علي، ٢٠٠٥)، (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩) وذلك على النحو التالي:

١- إن نموذج سالترز (Salters) القائم على مدخل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة (STSE) تفوق على الطريقة المعتادة في إكساب الطلاب ثقافة علمية، ربما يعود سبب ذلك إلى طريقة إعادة تنظيم وصياغة المادة التعليمية وطريقة تقديمها للطلاب وفق مدخل (STSE) حيث أن الموضوعات التي تم تدريسها للطلاب باستخدام مدخل (STSE) من خلال نموذج سالترز تتضمن مجموعة من القضايا العلمية العالمية المرتبطة بالأحداث الجارية، وكذلك بعض التطبيقات العلمية والتكنولوجية التي تؤثر سلبا وإيجابا على المجتمع، وتثري الثقافة العلمية للطالب، وتجعله ملما بالأحداث المعاصرة والبيئة، وهذا ما أكدته دراسة (المساعيد، ٢٠٠٠)، (العطار، ٢٠٠٥)، (سوزان علي، ٢٠٠٥)، كما أن إتباع إستراتيجية تدريس مختلفة ممثلة في نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE)، إضافة إلى توفير مناخ علمي ملائم يحوي درجة كبيرة من الحرية يسمح للطلاب بطرح العديد من الأسئلة والاستفسارات العلمية، كل ذلك أسهم في تنمية جوانب الثقافة العلمية وتعزيز صفات الطالب المثقف علميا، وهذا ما أكدته دراسة (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨).

٢- إن اكتساب الطلاب الذين درسوا وفق نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) معرفة علمية أكثر من الطلاب الذين درسوا وفق الطريقة المعتادة في التدريس، يثبت فاعلية نموذج سالترز وفق هذا المدخل في إكساب الطلاب معرفة علمية ومن ثم زيادة التحصيل الدراسي لديهم، وقد يعود سبب ذلك إلى أن الطلاب لم يهتموا بالعلوم إلا عندما وجدوا فائدتها لهم ووظيفتها في حياتهم اليومية وشعورهم بأهمية ما يتعلمون، كما أن هذا المدخل يعتمد على ربط المعرفة العلمية بالقضايا البيئية والحياتية التي يتعرض لها الطالب في أسلوب تكاملي وبشكل أكثر تنظيما مما توفره الطريقة المعتادة، كل ذلك أدى إلى تطبيق أفضل لهذا المدخل من الطريقة المعتادة في التدريس. وهذا ما أكدته دراسة خشان (٢٠٠٥).

إن مدخل (STSE) يضع في أولوية اهتمامه الجوانب التكنولوجية للمحتوى، واستخدام هذه التكنولوجيا وتأثيرها على المجتمع، إضافة إلى تناول المعرفة العلمية كجزء من الإطار التكنولوجي والاجتماعي، وإشراك الطلاب في التوصل إلى تلك المعرفة بتوظيف نموذج سالترز في التدريس، أما في الطريقة المعتادة في التدريس فيتعود الطلاب على تلقي هذه المعرفة على شكل معلومات جاهزة ومنعزلة إلى حد كبير عن تأثيرها على المجتمع. وهذا ما أكدته دراسة قنديل (٢٠٠١). أضف إلى ذلك أنه يمكن القول أن نسبة المفاهيم العلمية بكتب العلوم في المرحلة المتوسطة وخاصة كتاب العلوم للصف الثالث المتوسط نسبة عالية يمثل كما كبيرا من المفاهيم العلمية، وقد يعود السبب في ذلك إلى تركيز هذه الكتب بما فيها كتاب علوم الثالث المتوسط على جانب المعرفة العلمية، باعتبار أن الكتاب المدرسي هو المرجع الرئيس للطالب في المدرسة، لذلك فهو يسعى إلى تقديم أكبر كم من المعلومات للطلاب. وهذا ما أكدته دراسة (الأغا والزعانين، ٢٠٠٠).

٣- نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) عمل على زيادة معرفة الطلاب حول طبيعة العلم أكثر من الطريقة المعتادة، ويمكن أن يفسر هذا من خلال مساهمة أهداف وغايات مدخل (STSE) في إبراز طبيعة العلم لدى الطلاب، كما أن هذا النموذج ساعدهم على امتلاك المعرفة بطبيعة العلم، إضافة إلى قيام معلم العلوم بإرشاد الطلاب بعدم الاقتصار على المادة العلمية المقدمة لهم، وتوجيههم

للاستعانة بمصادر أخرى خارجية، والاستعانة ببعض التقنيات العلمية مما كان له أكبر الأثر في تنمية طبيعة العلم لدى الطلاب. وهذا ما أكدته دراستي (العطار، ٢٠٠٥)، (سوزان علي، ٢٠٠٥).

٤- ساعد نموذج سالترز المستند إلى مدخل (STSE) من تطبيق المعرفة العلمية لدى الطلاب في صنع القرارات اليومية أكثر من طريقة التدريس المعتادة، ويفسر ذلك باعتبار أن مدخل (STSE) يعمل على تحقيق الأهداف والغايات المرجوة من خلال تعليم المحتوى والمعارف العلمية في سياق بيئي واجتماعي متكامل.

وهذا ما أكدته دراسة (العطار، ٢٠٠٥) إضافة إلى الاعتماد على إيجابية الطالب خلال شرح الدروس واستخدام إستراتيجيات تعتمد على التعاون والمناقشة للحصول على المعلومات والرقي بالثقافة العلمية لديهم، وكان معلم العلوم بمثابة المرشد والموجه والمساعد إذا لزم الأمر ذلك. وهذا ما أكدته دراسة (سوزان علي، ٢٠٠٥)، و(العطار، ٢٠٠٥).

كما أن نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) مكن معلم العلوم من مساعدة طلابه في تحويل المتعلم السلبي إلى المتعلم الإيجابي الفعال النشط الذي يستطيع التفاعل بجدية مع المواقف الجديدة، والتعلم الذاتي الأمر الذي ساعد على ربط المعرفة القبلية الموجودة لديه في البنية المعرفية بالمعرفة الجديدة المتعلمة، مما جعل التعلم ذا معنى لدى الطلاب وساعد على تطبيق المعرفة العلمية وارتباطها وتطبيقاتها بالحياة اليومية. وهذا ما أكدته دراسة (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨).

٥- استخدام نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) زاد من فهم الطلاب للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة مقارنة بالطريقة المعتادة في التدريس، وربما يعود ذلك إلى أن هذا المدخل يرتكز على ثلاثة مرتكزات أساسية هي: المعرفة بطبيعة العلم والتكنولوجيا، والمكاملة بين العلم والتكنولوجيا، والسياق الاجتماعي والبيئي للمعلم والتكنولوجيا، أسهمت هذه المرتكزات بدورها في زيادة فهم وتعميق فهم الطلاب لقضايا التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، إضافة إلى تركيزه على إبراز العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، إضافة إلى اشتمال التقويم في نهاية كل درس أو إثنائه على أسئلة خاصة ببعض التطبيقات العلمية والتكنولوجية وأثرها على المجتمع، وكذلك

بعض التقنيات الحديثة في مجال العلوم والتغذية الراجعة من قبل معلم العلوم للطلاب والاسترشاد ببعض القضايا العالمية المعاصرة وربطها بموضوعات الدروس اليومية، كل ذلك أسهم في زيادة فهم الطلاب لقضايا التفاعل بين العلم والمجتمع والتكنولوجيا والبيئة وفق هذا المدخل. وهذا ما أكدته دراسة (العطار، ٢٠٠٥)، (سوزان علي، ٢٠٠٥).

٦- أن استخدام طرق غير تقليدية في التدريس يزيد من الثقافة العلمية لدى الطلاب وبخاصة طرق التدريس القائمة على مدخل (STSE) مثل نموذج سالترز مجال الدراسة الحالية، وهذا ما أكدته دراسات كل من (العطار، ٢٠٠٥)، (المساعيد، ٢٠٠٠)، إضافة إلى أن اختبار الثقافة العلمية يركز على قياس تعرف الطلاب على مظاهر التقدم العلمي والتكنولوجي واستخدامات وتأثيرات التكنولوجيا على المجتمع، بل وتفعيل الأفكار الجديدة، وهي جوانب يساعد على توظيفها مدخل (STSE)، كما أن تكامل المعلومات مع أطرها الاجتماعية وتطبيقاتها التكنولوجية يسهل على الطالب ربط تلك المعلومات بحياته اليومية، ومدخل (STSE) يسمح لمعلم العلوم بربط التعلم بالأحداث التي تمس حياة الطلاب، كما أنه يتبع نهجا مفتوحا في تناول موضوعات الدراسة مما ييسر على الطلاب التعاون والمناقشة الجماعية ويزيد ثقتهم في أنفسهم.

وهذا ما أكدته دراسة (قنديل، ٢٠٠١)، (Pedretti, 1997)، (Ross, 1998)، (Johnsey, 1998) إضافة إلى تطور مناهج العلوم وذلك بإدخال عناصر الثقافة العلمية إلى مضمون هذه الكتب، والتأكيد على الجوانب الوظيفية والتطبيقية في الحياة اليومية، وتضمين بعض الأنشطة العلمية المهمة كنشاط الرحلات العلمية ضمن إستراتيجيات التدريس التي يتبعها معلم العلوم في الصفوف الدراسية، وإدخال بعض المواضيع الإضافية الحديثة عن الثقافة العلمية ممثلة في اكتشافات العلماء في العصر الحديث على طلاب المرحلة المتوسطة ضمن كتب العلوم المطورة بهذه الرحلة بما فيها كتاب علوم الصف الثالث المتوسط، كل ذلك أسهم بدوره في تنمية الثقافة العلمية لدى الطلاب. وهذا ما أكدته دراسة (سلامة، وإيمان ربيع، ٢٠٠٠)، كما أن الوحدة التدريسية التي تم تدريسها وفق نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) تحتوي على مجموعة من الموضوعات والقضايا المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة والتفاعل الحادث فيها، وما تضمنته من موضوعات تم عرضها

بطريقة مرنة جذابة وما صاحبها من أنشطة تدريسية ذات علاقة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع وتأثيرها في البيئة قد أسهمت في زيادة الثقافة العلمية لدى الطلاب. وهذا ما أكدته دراسة (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩) أضف إلى ذلك أن استخدام هذا النموذج (سالترز) زاد من قدرة الطلاب على حل المشكلات التي تواجهه في الحياة اليومية، وفي اتخاذ القرارات المناسبة بالطرق العلمية، ومن ثم أسهم نموذج سالترز في تحقيق الهدف الرئيس من تدريس العلوم وهو تزويد الطلاب بالخبرات التي تساعدهم على أن يصبحوا مثقفين علميا. وهذا ما أكدته دراسة (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨).

كل الأسباب سابقة الذكر مجتمعة كان لها أكبر الأثر في زيادة ونمو الثقافة العلمية لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة وذلك باستخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE).

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات التي تناولت نموذج سالترز ومدخل (STSE) ومدخل (STS) مثل دراسة كل من: تساي (Tsai, 2001)، مباجيورنج وعلي (Mbiajiorgh and Ali, 2003) سيلك وبركسكن (Celic and Brakecken, 2006) (سمية المحتسب، ٢٠٠٤)، (سوزان علي، ٢٠٠٥)، (خشان، ٢٠٠٥)، (العطار، ٢٠٠٥)، (همام، ٢٠٠٦)، (شهاب، ٢٠٠٧)، كما تتفق نتائج هذه الدراسة جزئيا مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت الثقافة العلمية مثل دراسة كل من: هنري (Henry, 1996)، (أمل علي الدين، ٢٠٠٧)، (العثمان، ٢٠٠٨)، (آمال عياش، ٢٠٠٨)، (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (حجازي وحجازي، ٢٠٠٩)، (هبة أبو فودة، ٢٠١١).

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت فاعلية نموذج سالترز في ضوء مدخل (STSE) والذي أدى إلى تنمية مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالسعودية.

ب- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة باختبار عمليات العلم التكاملية (الفرض الثاني):

أظهرت نتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي وبأبعاده المختلفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، وبأن حجم تأثير نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) قد أدى إلى نمو بعض مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات العلاقة أمثال دراسة كل من: (نصر، ٢٠٠٠)، (أمنية الجندي، ٢٠٠٢)، (البعلي، ٢٠٠٣)، (جيهان السيد، ٢٠٠٢)، (خشان، ٢٠٠٥)، (ليلى حسام الدين، وحياة رمضان، ٢٠٠٦)، (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (زيتون، ٢٠٠٨)، (نجاة شاهين، ٢٠٠٩) وذلك على النحو التالي:

١- أن نموذج سالترز (Salters) في ضوء مدخل (STSE) تفوق على الطريقة المعتادة في إكساب الطلاب مهارات عمليات العلم التكاملية، ربما يعود سبب ذلك إلى أن نموذج سالترز الذي تم تطبيقه على المجموعة التجريبية اهتم بمهارات عمليات العلم التكاملية كالتفسير وضبط المتغيرات وصياغة الفروض والتجريب والتعريف الإجرائي، وذلك من خلال تناوله قضايا اجتماعية وبيئية ذات صفة علمية، وذلك من خلال تناوله قضايا اجتماعية وبيئية ذات صفة علمية، والتركيز على الجانب العملي المخبري واستخدام الأدوات والأجهزة، والقضايا البيئية التي تنمي التفكير العلمي ومهارات الاستقصاء من خلال طرح الأسئلة والمناقشات التي تركز على هذه العمليات، أو من خلال ممارسة الأنشطة الصفية واللاصفية مما ينمي مهارات عمليات العلم المختلفة، وهذا ما أكدته دراسة (خشان، ٢٠٠٥).

٢- استخدام نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) أتاح للطلاب التعرض لبعض المواقف البيئية التي توضح الحقائق المرتبطة ببعض القضايا والمشكلات البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، الأمر الذي أكسبهم القدرة على اتخاذ القرارات البيئية المناسبة، بالإضافة إلى الأنشطة العلمية المتنوعة التي تمكنهم من المشاركة في اقتراح الحلول المناسبة لعلاج تلك المشكلات والقضايا البيئية. وهذا ما أكدته دراسة (جيهان السيد، ٢٠٠٢).

كما أن مدخل (STSE) ساعد بأن تكون لدى الطالب القدرة على طرح الأسئلة والإجابة عنها ووصف الظواهر الطبيعية وشرحها والاتساع في طرق التفكير العلمي وإدراك فوائد التقدم العلمي والتقني (أمبو سعيدي، ورضية الهاشمي، ٢٠٠٥).

٣- استخدام طلاب المجموعة التجريبية لنموذج سالترز أثناء دراسة الوحدة التعليمية ساعد على تنمية عمليات العلم التكاملية وقدرات التفكير العلمي من خلال الأنشطة والتجارب المختلفة التي يمارس فيها الطلاب بعض عمليات العلم التكاملية مثل القدرة على ضبط المتغيرات وصياغة الفروض والتجريب والتفسير والتعريف الإجرائي.

كما أن التعلم باستخدام هذا النموذج يعد عملية معرفية نشطة حيث تركز على نشاط المتعلم، فالمعرفة لا تقدم بطريقة مباشرة، وإنما يواجه الطالب للحصول عليها في إطار وظيفي بالإضافة إلى تنوع الأنشطة والتجارب العلمية أثناء مراحل النموذج المتعددة.

وهذا ما أكدته دراسة (نصر، ٢٠٠٢)، (أمنية الجندي، ٢٠٠٢) ويمكن تفسير هذه النتيجة في أن بناء مناهج العلوم المطورة للمرحلة المتوسطة اعتمد على المفهوم الحديث للمنهج بإطاره الشامل الواسع، حيث كان التركيز في بناء المناهج العلوم المطورة على عمليات العلم المختلفة، وذلك لأن مخططي ومصممي مناهج العلوم المطورة بالمرحلة المتوسطة تفاعلوا مع التغيرات المعاصرة في التربية العلمية في هذا العصر بجميع جوانبها.

٤- تركيز نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) في كثير من مراحله على عملية بناء المعلومات وتنمية المهارات والعمليات العقلية، وهذا يتفق مع ما يؤكده ياجر (Yager, 1991) من أن الهدف من التعليم هو جعل المتعلمين يستخدمون المعلومات في مواقف جديدة، حيث ساعدت مراحل النموذج المتعددة في تنمية العديد من الممارسات التعليمية التي تعد متطلبا أساسيا لحل المشكلات العلمية المختلفة.

إضافة إلى شعور الطلاب بتقدير وجهة نظرهم إذ يقوم نموذج سالترز على إبداء الرأي واتخاذ القرار العلمي المناسب ويعتمد بشكل كبير على أفكار المتعلم وإدراكه، مما يساعد على تنمية الكثير

من مهارات عمليات العلم التكاملية المختلفة مما كان له أكبر الأثر في تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في اختبار عمليات العلم التكاملية وتزايد الإحساس بأهمية تعلم العلوم لدى الطلاب. (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨).

٥- الأنشطة والإجراءات التي تم إعدادها وفق نموذج سالترز في ضوء مدخل (STSE) تطرح العديد من التساؤلات المثيرة للتفكير لدى الطلاب وتطلب منهم ممارسة المهارات العقلية العليا- كمهارات عمليات العلم التكاملية- وذلك للإجابة على الأسئلة الكمية والكيفية التي تطرحها الأنشطة والتجارب بهدف الوصول إلى نتائج صحيحة لهذه الأنشطة وتفسيرها بأسلوب علمي قائم على ملاحظات دقيقة واستنتاجات صحيحة وهو ما أدى إلى اكتشاف معارف جديدة تم ربطها بالخبرات السابقة للطلاب الأمر الذي أسهم في زيادة دافعيتهم نحو التعلم وحرصهم على ممارسة مهارات عمليات العلم التكاملية في المواقف التعليمية المختلفة (البعلي، ٢٠٠٣).

وقد يرجع ذلك إلى أن من بين أهداف تدريس العلوم هو مساعدة الطلاب على اكتساب عمليات العلم، أو تعلمها والتدريب عليها، كما أنها عمليات علمية يمكن تعميمها ونقلها إلى الحياة، وهي تتكامل مع طرق العلم وعملياته في البحث والتفكير مع ما يصاحب ذلك من نمو الطلاب فكريا (عقليا) ونضجهم علميا. (زيتون، ٢٠٠٨).

٦- أن نموذج سالترز أتاح الفرصة للطلاب للتفاعل مع المادة التعليمية بإيجابية حيث استطاع الطلاب القيام بالأنشطة المختلفة من تفسير وضبط للمتغيرات وصياغة فروض وتجريب واستنتاج النتائج وربطها بالمفاهيم السابقة، مما أدى إلى تنمية عمليات العلم التكاملية المختلفة لديهم. (نجاة شاهين، ٢٠٠٩)

كما أن التدريس وفق مدخل (STSE) باستخدام نموذج سالترز يعتمد على توظيف الأنشطة الاستقصائية في تدريس العلوم الأمر الذي ساعد الطلاب على إتقان مهارات عمليات العلم، حيث أنه من خلال المناقشة الاستقصائية بين معلم العلوم وطلابه، وبين الطالب وزملائه

تحدث عملية التفاعل بين الأفكار Connectivism وتحليلها في جو جماعي تعاوني، حيث من خلال هذا الحوار العلمي يمكن للمتعلم أن يكتسب مهارات عمليات العلم المختلفة.

٧- أن نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) يعتمد على استخدام كل من اليد والعقل، وهما من الأمور اللازمة لتنمية عمليات العلم، بالإضافة إلى أن مجموعة الأنشطة الموجودة بالوحدة التعليمية أتاح للطلاب فرصة وضع الفرضيات وضبط المتغيرات والتجريب وجمع المعلومات وتصميم بعض التجارب والتحكم في العوامل المؤثرة في الموقف التجريبي (ليلى حسام الدين وحياة رمضان، ٢٠٠٦).

وقد يرجع ذلك إلى أن عملية (التجريب) أعلى العمليات العلمية وأكثرها تقدما في هرم تعلم العمليات العلمية لأنها تتضمن عمليات العلم جميعا، وهي تتطلب تدريب الطالب وقدرته على إجراء التجارب العلمية بنجاح بحيث تتكامل فيها طرق العلم وعملياته للتخطيط للتجربة، وجمع البيانات، ووضع الفرضيات، وضبط المتغيرات، والوصول إلى النتائج وتفسيرها علميا وإصدار الاستنتاجات والأحكام العلمية المناسبة عليها وفقا لنتائج التجربة العلمية، ولعل هذا أتيح لطلاب المجموعة التجريبية باستخدام نموذج سالترز وفق مدخل (STSE) (زيتون، ٢٠٠٨).

كل الأسباب سابقة الذكر مجتمعة كان لها أكبر الأثر في زيادة ونمو مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بنظرائهم طلاب المجموعة الضابطة، وذلك باستخدام نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE).

وتتفق نتائج هذه الدراسة جزئيا مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت عمليات العلم (باعتبار أنه لا توجد دراسة تناولت متغير عمليات العلم مع مدخل (STSE) باستخدام نموذج سالترز) ومن هذه الدراسات ما يلي: لافيو (Lavoie, 1999)، (جيهان السيد، ٢٠٠٢) (خشان، ٢٠٠٥) (البلوشي، ٢٠٠٧)، (رشا علي، ٢٠٠٨) (جواهر آل رشود، ٢٠٠٨)، (زيتون، ٢٠٠٨) (نجاة شاهين، ٢٠٠٩) (أبو لبدة، ٢٠١٠).

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت فاعلية نموذج سالترز في ضوء مدخل (STSE) والذي أدى إلى تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بالسعودية.

ج- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار الثقافة العلمية يعزى إلى متغير النمط التعليمي (الفرض الثالث).

د- مناقشة وتفسير النتائج الخاصة بوجود اختلاف في استجابات عينة الدراسة في اختبار الثقافة العلمية يعزى إلى متغير النمط التعليمي (الفرض الرابع).

بالنسبة للفرض الثالث فقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار الثقافة العلمية الكلي وبأبعاده المختلفة تعزى إلى متغير النمط التعليمي.

أما بالنسبة للفرض الرابع فقد أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي وبأبعاده المختلفة تعزى إلى متغير النمط التعليمي.

يمكن تفسير النتيجة الخاصة بالفرض الثالث بعدم وجود فروق في استجابات اختبار الثقافة العلمية يعزى إلى متغير النمط التعليمي، وكذلك تفسير النتيجة الخاصة بالفرض الرابع متغير النمط التعليمي في اختبار عمليات العلم التكاملية يعزى إلى متغير لنمط التعليمي، في ضوء بعض الدراسات السابقة ذات الصلة مثل دراسة كل من: (Sandralt, 2003) (Luiten, 1998) (Palama, 2002) (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، (الميهي، ٢٠٠٢)، (خشان، ٢٠٠٥)، (العثامنة، ٢٠٠٦)، الصيفي، ٢٠٠٧)، (الزغبي والشريدة، ٢٠٠٨)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨) وذلك على النحو التالي:

١- يمكن تفسير ذلك على أساس أن الطلاب يستخدمون أساليب (أنماط) التعليم المختلفة في مواقف متعددة، تعرضوا لها أثناء تعلمهم، وهو ما يجعلهم يكتسبون خبرات تتعلق بهذه الأساليب جميعها بصرف النظر عن طبيعة الذكاء والتوجهات الدافعية، وكان الناتج تلاشي الفروق لدى طلاب لمجموعة التجريبية في أساليب التعلم، ويتفق هذا التفسير مع آراء كولب (Kolb, 1985) عن دورة

التعلم في نموذجه عن أساليب أو أنماط التعلم الذي أوضح فيه أن الطلاب يستخدمون جميع الأساليب أثناء تعلمهم عبر مسيرة الحياة، وهناك تفسير آخر محتمل للنتائج السابقة، يركز على طبيعة نظام التعلم داخل غرفة الدراسة، فهو يهتم بإكساب جميع الطلاب خبرات التعلم بطريقة تدرب على استخدام أكثر من منوع من أنماط التعلم مثل الأنماط (السمعي- البصري- الحركي). بصرف النظر عن مدى مناسبة هذه الأنماط لمستوى الذكاء أو نوع الدافعية. (زينب بدوي، ٢٠٠٢).

٢- قد ترجع هذه النتيجة إلى نموذج سالترز المستخدم في هذه الدراسة ومضمون الوحدة التعلمية للطلاب وتطبيقاتها كان لها من المميزات والوظائف ما زاد من فعالية التعلم، لدرجة أصبح بعدها التفاعل بين متغيرات الدراسة غير واضح الأثر.

وهناك عامل آخر قد تعود إليه هذه النتيجة وهو أن جميع الطلاب قد درسوا نفس مضمون الوحدة التعليمية، بصرف النظر عن أسلوب (نمط) التعلم، كما أن فترة التجريب استغرقت (٦) أسابيع، قد تكون غير كافية لحدوث تفاعل بين متغيرات الدراسة. (الميهي، ٢٠٠٢).

٣- يمكن أن تعزى النتائج السابقة إلى أن الطلاب يستخدمون الأنواع المختلفة من أساليب (أنماط) التعلم عند اكتساب الخبرات الجديدة، وأن الخبرات التي يكتسبونها في أثناء تعلمهم تكون غير متنوعة ومتمايزة بالقدر الكافي الذي يميز تفضيل أسلوب تعلم عن آخر، فقد أكد علماء نفس تجهيز المعلومات أن خبرات ومعارف الطالب هي الموجهة لما يمارسه من أنشطة التعلم، كما أنها تحدد أسلوب تعلمه وأوضحوا أن المعارف تتحدد في ثلاثة أنواع هي: المعرفة العامة مثل المعرفة اللغوية العامة والمهارات الرياضية الأساسية، والمعرفة في نطاق التخصص العلمي، والمعرفة الإستراتيجية التي تتصل بتنظيم الأفكار والربط بينها، ويبدو أن الطلاب توفرت لديهم جميعا المعرفة العامة والإستراتيجية في خبراتهم السابقة بصرف النظر عن نوع الدافعية والذكاء، وهو ما أدى إلى عدم التمايز في أساليب التعلم. (زينب بدوي، ٢٠٠٢).

٤- يمكن أن تفسر النتائج أيضا في ضوء ما ذكره كولب (Kolb, 1985) عن أن الطلاب يستخدمون أساليب التعلم جميعا في اكتساب الخبرات الجديدة، وهو ما أدى إلى عدم التمايز بينهم في

استخدام هذه الأساليب ويؤيد التفسيرات السابقة بنتائج دراسات (سمية عبد الوارث وشماسي، ١٩٩٩) (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، (Glover, J. et al., 1990) (Harvery, S. et al., 1997) (Patricia, F. 2000).

٥- يمكن أن تفسر هذه النتيجة بأن الطلاب يتعرضون للبيئة التعليمية نفسها من حيث ظروف الدراسة داخل قاعات الدراسة وخارجها، وأساليب التدريس والأنشطة التعليمية نفسها، والمعاملة من قبل المعلمين نفسها، فضلا عن تقارب في ظروف الحياة الاجتماعية والاقتصادية والثقافية في مجتمعهم الذي يعيشون فيه. وهذا ما أكدته دراسة (الزعبي والشريدة، ٢٠٠٧).

٦- يمكن القول بأن نمط التعليم السائد في التعليم بصفة عامة منحاز- تاريخيا- نحو تعليم وتعلم الحقائق Factual Teaching and learning أكثر من التوجه نحو المدخل المفاهيمي الاستقصائي Conceptual inquiry approach بمعنى أن الاهتمام وجهر التعليم والتعليم المبذول مركز على مساعدة المتعلم على التمكن من الجزئيات الحقائقية أكثر من الكليات المفاهيمية للمعرفة العلمية وما تنطوي عليه من تجريد، (صفية سلام، ١٩٩٠) (غازي، ١٩٩٢)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨).

٧- يمكن أن تفسر هذه النتائج بأن أنماط التعلم المختلفة في هذه الدراسة تعتمد غالبا على الملاحظة والاستدلال، وتطبيق الأفكار، واكتساب الأفكار الجديدة، وهذا يعني بوضوح أن عملية التعلم داخل الفصل الدراسي تحتاج إلى تنمية هذه القدرات، بما يؤهل الطلاب لاستخدام أساليب (أنماط) التعلم التي تتناسب وطبيعة المعرفة المكتسبة بما يتلاءم مع نوع ومستوى ذكاءاتهم المتعددة والفروق الفردية بينهم. وهذا ما أكدته دراسة (زينب بدوي، ٢٠٠٢).

٨- يمكن تفسير ذلك بأن نموذج سالترز القائم على مدخل (STSE) يناسب أنماط التعلم المختلفة التي يمتلكها طلاب الصف الثالث الموسط، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن هذا النموذج بصرف النظر عن أنماط التعلم، يساعد الطلاب على التأمل وتنمية القدرة على التفكير في مستوياته العليا، والتفكير النشط، وإفساح المجال للطالب للتعبير عن رأيه دون قيود، ومن ثم تنظيم آراءه وأفكاره،

بطريقة تتفق مع إجراءات وطبيعة نموذج سالترز من خلال إيجاد العلاقات والترابط بين الجانبين المعرفي والإجرائي، إضافة إلى أن الأنماط التعليمية تؤسس اتساقا وتباينا نسبيا في إستراتيجيات تفكير الطلاب. وهذا ما أكدته دراسة (الصيفي، ٢٠٠٧) (خشان، ٢٠٠٥).

٩- أن استخدام نموذج سالترز يظهر دون المفاهيم العلمية في اختيار الأشياء والأحداث التي يتم القيام بها وملاحظتها، والعمل على إتاحة فرصا أمام الطلاب لتوظيف واستخدام أكثر من حاسة واستخدامها، مما قد يوفر فرصا أكبر للتعلم دون التمييز بين الطلاب، والأخذ بعين الاعتبار أنماط التعلم المختلفة، مما يساعد على تعلم ذا معنى يدوم لفترات أطول بالتعامل مع أكثر من حاسة تعلمية. (العثامنة، ٢٠٠٦)، (الصيفي، ٢٠٠٧).

كل الأسباب سابقة الذكر مجتمعة تفسر عدم وجود فروق دالة إحصائيا لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار الثقافة العلمية الكلي وبأبعاده المختلفة تعزى لمتغير النمط التعلمي، وكذلك عدم وجود فروق دالة إحصائيا لطلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في اختبار عمليات العلم التكاملية الكلي وبأبعاده المختلفة تعزى لمتغير النمط التعليمي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة جزئيا مع نتائج بعض الدراسات السابقة التي تناولت أنماط التعلم (باعتبار أنه لا توجد دراسة تناولت متغير أنماط التعلم مع مدخل STSE باستخدام نموذج سالترز)، ومن هذه الدراسات ما يلي: (Luiten, 1998)، (زينب بدوي، ٢٠٠٢)، (الميهي، ٢٠٠٢)، (Sandralt, 2003) (خشان، ٢٠٠٥)، (العثامنة، ٢٠٠٦)، (الصيفي، ٢٠٠٧)، (الزعبي والشريدة، ٢٠٠٨)، (غازي وهالة طليمات، ٢٠٠٨).

في حين اختلفت نتائج هذه الدراسة جزئيا مع نتائج بعض الدراسات السابقة مثل: (Portise, 1993)، كيورا (Kiewra, 1997)، إيجان (Egan, 1999)، بالما (Palama, 2002).

وبالتالي فالدراسة الحالية أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا في التطبيق البعدي في اختباري الثقافة العلمية وعمليات العلم التكاملية باختلاف النمط التعليمي لدى طلاب الصف الثالث المتوسط.

إن نتائج هذه الدراسة توحي بالشعور بأهمية تضمين مدخل (STSE) في مناهج العلوم باستخدام سالترز (Salters) (Ladouceur, 1990)، من حيث تحسين نوعية الطلاب ليصبحوا أكثر وعيا وقدرة على حل المشكلات التي يواجهونها، وتزويدهم ثقافة علمية تؤهلهم للانخراط في مجتمعاتهم، والقدرة على فهم ما يدور حولهم ويفسره والحكم عليه واتخاذ القرارات المناسبة، ويمكن الطلاب من نقل تعلمهم إلى خارج الغرفة الصفية أو حرم المدرسة في المجتمع المحلي المحيط بالطالب (العطار، ٢٠٠٥).

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث لما يلي:

١- ضرورة استخدام نموذج سالترز (Salters) المستند إلى مدخل (STSE) كطريقة حديثة في تدريس العلوم، حيث أثبتت الدراسة الحالية فعالية هذا النموذج في رفع مستوى الثقافة العلمية، وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطلاب.

٢- ضرورة قيام كليات التربية بصياغة مناهج إعداد معلمي العلوم لتبرز أهمية استخدام مدخل STSE) في تدريس الطلاب، بنماذجه التدريسية المختلفة كنموذج سالترز وغيره، بحيث يمتلك هؤلاء المعلمين القدرة والمعلومات الأساسية عن الأساليب الحديثة في تدريس العلوم خاصة مدخل STSE وإستراتيجياته المختلفة.

٣- ضرورة اهتمام وزارة التربية والتعليم ممثلة بمصممي ومخططي مناهج العلوم بمدخل STSE بحيث تعاد صياغة مناهج العلوم في ضوء هذا المدخل، واعتباره محوراً أساسيا في تطوير مناهج العلوم.

٤- تدريب معلمي العلوم (قبل وأثناء الخدمة) على استخدام مدخل STSE بإستراتيجياته المختلفة خاصة نموذج سالترز مجال الدراسة الحالية، بحيث يدرك المعلمين أهمية وفاعلية هذا النموذج في تدريس العلوم وإكسابهم ثقافة علمية ومهارات عمليات العلم التكاملية.

٥- التأكيد على أهمية إعداد نماذج تدريسية لطرق تدريسية أخرى في ضوء مدخل STSE.

٦- ضرورة تركيز معلم العلوم في تدريسه على الممارسات العلمية التي تؤدي إلى تنمية الثقافة العلمية ومهارات عمليات العلم التكاملية.

٧- عقد الدورات التدريبية لمشرفي العلوم لتدريبهم على كيفية استخدام مدخل STSE بنماذجه التدريسية المختلفة مثل نموذج سالترز وتوظيفه في تدريس العلوم.

٨- تشجيع الطلاب على توظيف مدخل STSE في معالجة الكثير من القضايا والمشاكل اليومية.

٩- ضرورة تضمين المناهج العلوم بمراحل التعليم العام عامة، والمتوسط خاصة، القضايا والمشكلات البيئية الناجمة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع.

١٠- إعداد دليل لتدريس المعلم يتضمن الخطوات الأساسية لنموذج سالترز Salters بهدف مساعدة معلم العلوم لتوظيفه في تدريس العلوم وصولا إلى التعلم المنشود.

١١- إعادة النظر في تخطيط مناهج علوم المرحلة المتوسطة بحيث تركز في محتواها على تنمية مهارات التفكير المختلفة بما فيها مهارات عمليات العلم التكاملية، والثقافة العلمية دون الاختصار فقط على الجانب المعرفي.

المقترحات:

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

١- إجراء دراسة لمعرفة أثر استخدام نموذج سالترز وفق مدخل STSE في تنمية التفكير الناقد والتفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الابتدائية.

٢- إجراء دراسة لمعرفة أثر استخدام نموذج سالترز وفق مدخل STSE في تنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

٣- إجراء دراسة مقارنة بين بعض نماذج STSE من حيث التأثير على التفكير الناقد والتفكير الابتكاري من خلال تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية.

٤- إجراء دراسة لاستخدام نموذج سالترز في مراحل دراسية مختلفة وتأثيره على مدى تحقيق أهداف تدريس العلوم.

٥- إجراء دراسات أخرى يتم فيها تحليل محتوى كتب العلوم بمراحل دراسية مختلفة في ضوء مدخل STSE.

٦- دراسة فاعلة برنامج تدريبي مقترح لتدريب معلمي العلوم بالمرحلة الثانوية على استخدام مدخل STSE في تدريس العلوم.

٧- إجراء دراسة للتعرف على تصورات معلمي العلوم بمراحل التعليم العام عن القضايا الناجحة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

٨- إجراء دراسة لتحديد درجة تضمين بعض القضايا المتعلقة بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في مناهج العلوم بمراحل التعليم العام.

٩- إجراء دراسة لكشف العلاقة بين الثقافة العلمية في ضوء مدخل STSE ودافعية الإنجاز والاتجاه في العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع

أولا المراجع العربية:

أبو سريع، عاصم كمال (٢٠٠٩): فاعلية برنامج مقترح في الثقافة العلمية لتنمية الاتجاه العلمي لدارسي مرحلة محو الأمية وما بعدها، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (١٤٧) يونيو، ٢٠٠٩، ص ص ١٢٩- ١٤٧.

أبو علام، رجاء، محمود (٢٠٠٣): التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج (SPSS)، ط١، دار النشر للجامعات، القاهرة.

أبو فودة، هبة عبد السلام (٢٠١١): إثراء محتوى منهاج العلوم بمستحدثات بيولوجية وأثره في تنمية التنور البيولوجي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أبو لبدة، رامي محمد (٢٠١٠): فاعلية النمط الاكتشافي في اكتساب مهارات عمليات العلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الأغا، إحسان خليل، والزعانين، جمال عبد ربه (٢٠٠٠): مدى توافر بعض عناصر التنور العلمي في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع: التربية العلمية للجميع، م(١)، ص ص١٦٣- ٢٠١.

آل رشود، جواهر بنت سعود (٢٠٠٨): فاعلية نموذج مثلث المهارات التكاملي في تنمية التحصيل الأكاديمي وجوانب الثقافة العلمية لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، جامعة عين

شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (١٤٠) نوفمبر، ٢٠٠٨، ص ص٨٨- ١٤٩.

أمبو سعيدي، عبد الله خميس، والهاشمي، رضية ناصر، (٢٠٠٥): أثر استخدام منحى العلم والثقافة والمجتمع (STS) على التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم، مكتب التربية العربي لدول الخليج، رسالة الخليج العربي، ع (٩٥)، س (٢٦)، ص ص١٣- ٦٦.

باجبير، عبد القادر (٢٠٠٣): مستوى الثقافة العلمية والتكنولوجية والبيئة لدى طلبة جامعة حضر موت للعلم والتكنولوجيا ومصادر اكتسابهم لها، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

بدوي، زينب عبد العليم (٢٠٠٢): أساليب التعلم وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والتوجهات الدافعية والتخصص الدراسي، جامعة الزقازيق، مجلة كلية التربية ببنها، المجلد (١٢)، ع(٥٣) ص ص٩- ٧٩.

البلوشي، سليمان محمد (٢٠٠٧): العلاقة بين كل من قدرات التفكير الإبداعي وعمليات العلم والتحصيل الدراسي في المواد الدراسية المختلفة لدى عينة من المتعلمات ذوات التحصيل الجيد والضعيف في الصف التاسع في سلطنة عمان، جامعة الكويت، المجلة التربوية، م (٢١)، ع (٨٢)، ص ص٨٩- ١٢٧.

تروبرج وآخرون (٢٠٠٤): تدريس العلوم في المدارس الثانوية إستراتيجيات تطوير الثقافة العلمية، ترجمة جمال الدين وآخرين، العين، دار الكتاب الجامعي.

تيس، سيد علي، ومراد سمير (٢٠٠٨): تعديل التصورات البديلة حول مفاهيم بنية المادة وأثرها في أساليب تعلم طلاب العلوم في السنة الأولى من التعليم الجامعي بالجزائر، جامعة دمشق، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، م (٥)، ع (٢)، ص ص١١- ٤٥.

الجندي، أمنية السيد (٢٠٠٢): إسراع النمو المعرفي من خلال تدريس العلوم وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الاستدلالي والناقد لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، جامعة عين

شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي السادس: التربية العلمية وثقافة المجتمع، م (٢)، ص ص٥٦٣- ٦٠٩.

الجندي، أمنية السيد (٢٠٠٣): أثر استخدام نموذج وتيلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٦)، ع (١)، ص ص١- ٣٦.

حجازي عبد الحميد حجازي، وحجازي السيد بيومي، (٢٠٠٩): وحدة مقترحة للثقافة العلمية التكنولوجية في ضوء معايير جودة التعليم الإلكتروني وأثره على تنمية الجانب الوجداني ومهارات تصميم الدروس الإلكترونية لدى طلبة كليات التربية، جامعة الزقازيق، مجلة كلية التربية، المؤتمر العلمي السابع: التحديات التكنولوجية وتطوير منظومة التعليم، م (٢)، ص ص٤٣٩- ٥١٦.

حسام الدين، ليلى عبد الله، ورمضان، حياة علي (٢٠٠٦): فاعلية مدخل بناء النماذج العقلية في استيعاب المفاهيم وعمليات العلم والاتجاه نحو دراسة أجهزة جسم الإنسان لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٩)، ع (٢)، ص ص٨٩- ١٣٧.

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، والبدور، عدنان (٢٠٠٦): أثر استخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة في تدريس العلوم في اكتساب طلبة الصف السابع الأساسي لعمليات العلم، مكتب التربية لدول الخليج العربي، مجلة رسالة الخليج العربي، ع (٩٩)، س (٢٧)، ص ص١٣- ٦٦.

خليل، نوال عبد الفتاح (٢٠٠٦): أثر استخدام إستراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية، والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٩)، ع (٣)، ص ص٥١- ٩٩.

الخليلي، يوسف، وحيدر، عبد اللطيف، ويونس، جمال الدين (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، الإمارات العربية المتحدة، دبي، دار القلم.

رشا، مختار علي (٢٠٠٨): فعالية نموذج تدريس مقترح قائم على التكامل بين خرائط المفاهيم ودورة التعلم لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم في مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

الرفوع، خالد كايد (٢٠٠٤): أثر بعض إستراتيجيات وزن المعادلات الكيميائية على التحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوي أنماط التعلم المختلفة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

الزعبي، طلال عبد الله، والشريدة، محمد (٢٠٠٨): أساليب التفكير الشائعة لدى طلبة جامعة الحسين بن طلال وتأثيرها بكل من الجنس والتخصص والمستوى الدراسي، جامعة دمشق، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، م (٥)، ع (٢)، ص ص١٠٣- ١٢٥.

الزغل، وفاء حسين (٢٠٠٥): العلاقة بين التحصيل في مبحث الأحياء والقدرة على الاستدلال العلمي في ضوء الأنماط التعليمية المفضلة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في أربد، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا جامعة عمان العربية، الأردن.

الزيات، فتحي (٢٠٠٤): سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي، ط٢، القاهرة، دار النشر للجامعات.

زيتون، عايش (٢٠٠٨): مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي، مجلة دراسات، م (٣٥)، ع (٢)، ص ص٣٧٢- ٣٩٢.

زيتون عايش (١٩٩٤): أساليب تدريس العلوم، عمان، دار الشروق.

زيتون، كمال (٢٠٠٢): تدريس العلوم للفهم رؤية بنائية، القاهرة، عالم الكتب.

زيتون، كمال عبد الحميد (٢٠٠٠): تدريس العلوم من منظور البنائية، الإسكندرية، المكتب العلمي للكمبيوتر والنشر والتوزيع.

سالم، صلاح الدين علي، (٢٠٠٦): أثر إستراتيجية قائمة على الاكتشاف والأحداث المتناقضة في تدريس العلوم على تنمية التحصيل وعمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٩)، ع (٢)، ص ص١- ٥٠.

سلام، صفية محمد (١٩٩٠): أثر استخدام الاكتشاف شبه الموجه في تدريس العلوم على تنمية المفاهيم العلمية والمهارات العقلية والتفكير الابتكاري لتلاميذ التعليم الأساسي، جامعة المنيا، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، مجلة كلية التربية، م (٣)، ع (٣)، ص٥٦- ١٠٦.

سلامة، عادل أبو العز، وربيع، إيمان صادق (٢٠٠٠): الثقافة العلمية لدى طلاب المتفوقين وعلاقتها باتجاهاتهم نحو مجال الرحلات العلمية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع: التربية العلمية للجميع، م (٢)، ص ص٣٣٩- ٣٦٨.

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.

السيد، جيهان كمال (٢٠٠٢): فاعلية وحدة مقترحة في الجغرافيا قائمة على القضايا البيئية الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع على تنمية التحصيل واتخاذ القرارات البيئية المناسبة لدى تلميذات الصف الثالث من المرحلة المتوسطة، مجلة عالم التربية، ع (٦)، س (٢)، ص ص١٣٣- ١٧٥.

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

شاهين، نجاة حسن (٢٠٠٩): أثر استخدام إستراتيجيات التعليم النشط على التحصيل وتنمية عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، جامعة عين شمس، مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١٢)، ع (٢)، ص ص١٢٧- ١٥٩.

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 (٢٠٠٣): فعالية نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٦)، ع (٣)، ص ص١٤٥- ١٩٠.

الصيفي، عبد الغني حمدي (٢٠٠٧): فاعلية إستراتيجية V-Shape لتدريس الفيزياء في تصحيح المفاهيم البديلة والاحتفاظ بالتعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي أنماط التعلم المختلفة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

عبد الرحمن، عبد الملك طه (٢٠٠٣): استخدام نموذج التعلم المعرفي في تعديل تصورات تلاميذ المرحلة الإعدادية حول بعض المفاهيم الكيميائية والاتجاهات نحو مادة العلوم في ضوء أنماط تعلمهم المفضلة، جامعة طنطا، مجلة كلية التربية، م (٢)، ع (٣٢)، ص ص١- ٥٠.

عبد السلام، عبد السلام (٢٠٠١): الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي.

عبد المجيد، ممدوح محمد (٢٠٠٤): مدى تناول منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٩)، ع (٢)، ص ص١- ٥٠.

عبد المجيد، ممدوح (١٩٩٩): مستوى التنور العلمي الكيميائي لدى طلاب المرحلة الثانوية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثالث: مناهج العلوم للقرن الحادي والعشرين، م (٢)، ص ص٨٦٣- ٨٨٩.

العثامنة، فيصل صالح (٢٠٠٦): فاعلية استخدام الأدوات البصرية والتعلم اللفظي ذي المعنى في تدريس الكيمياء لطلبة المرحلة الثانوية ذوي الأنماط التعليمية في اكتساب المفاهيم الكيميائية والاحتفاظ بها، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.

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، الرياض.

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

عصر، رضا مسعد (٢٠٠٤): أساليب توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير أداء المعلمين بمراحل التعليم العام في ضوء الخبرات العالمية المعاصرة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي السادس عشر: تكوين المعلم، ص ص١٠٠١- ١٠٤٤.

عطا الله، ميشيل كامل (٢٠٠١): طرق وأساليب تدريس العلوم، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العطار، ياسر أحمد (٢٠٠٥): أثر استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في الثقافة العلمية لدى طلبة 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.

علم الدين، أمل مروان (٢٠٠٧): مستوى التنور البيولوجي وعلاقته بالاتجاهات العلمية لدى طلبة كليات التربية في الجامعة الفلسطينية بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

علي، سوزان محمد (٢٠٠٥): برنامج مقترح لتطوير إعداد معلم العلوم بكليات التربية في ضوء مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STSE) وأثره على التنوير العلمي وأداء الطالب المعلم، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق، جمهورية مصر العربية.

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

عليان، حكمت (٢٠٠٨): فاعلية برنامج محوسب في تنمية التنور البيولوجي لدى الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى واتجاهاتهم نحو المستحدثات البيولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأقصى، فلسطين.

عميرة، إبراهيم بسيوني، والديب، فتحي (١٩٩٧): تدريب العلوم والتربية العلمية، ط٤، القاهرة، دار المعارف.

عودة، أحمد سليمان، وملكاوي، فتحي حسن (١٩٩٢): أساليب البحث العلمي في التربية والعلوم الإنسانية، مكتبة الكتاني، الأردن.

عياش، آمال نجاتي (٢٠٠٨): أثر برنامج تدريسي 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، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

العيسوي، توفيق إبراهيم (٢٠٠٨): أثر إستراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب السابع الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

غازي، إبراهيم توفيق (١٩٩٢): أثر استخدام العروض العملية الاستقصائية على التحصيل الدراسي وتنمية عمليات العلم والاتجاهات العلمية لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الإسكندرية.

غازي، إبراهيم توفيق، وطليمات، هالة محمد (٢٠٠٨): فعالية إستراتيجية تدريس تخاطب أنماط التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي في تنمية بعض أهداف التربية العلمية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١١)، ع (١)، ص ص١- ٥٧.

الغنام، محرز عبده (٢٠٠٠): دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية في ضوء بعض أبعاد التنور العلمي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع: التربية العلمية للجميع، م (١)، ص ص٢٩- ٦٨.

فام، منصور رشدي (١٩٩٧): حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، م (٧)، ع (١٦)، ص ص٥٧- ٧٧.

فراج، محسن حامد (١٩٩٦): تقويم مناهج العلوم في ضوء متطلبات التنور العلمي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس، القاهرة.

قطامي، يوسف، وقطامي نايفة (٢٠٠٠): سيكولوجية التعلم الوصفي، الأردن، دار الشروق، عمان.

قنديل، أحمد إبراهيم (٢٠٠١): تأثير التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في الثقافة العلمية والتحصيل الدراسي في العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد (٤)، العدد (١)، ص ص٧٩- ١١٩.

اللقطة، رائدة إبراهيم (٢٠٠٧): سعة الذاكرة العاملة والنمط المعرفي (لفظي/ تخيلي) وسرعة الإدراك وعلاقتها بالعمليات العقلية المستخدمة في حل المشكلات لدى الطلبة الأردنيين، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

المحتسب، سمية عزمي (٢٠٠٤): فاعلية تعليم العلوم القائم على توجيه العلم- التكنولوجيا- المجتمع (STS) في اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي متطلبات التنور العلمي، مكتب التربية لدول الخليج العربي، جامعة البحرين، كلية التربية، مجلة العلوم التربوية والنفسية، م (٥)، ع (٣)، ص ص٣٥- ٨٢.

محمد، ماهر إسماعيل، ومحمد، ناهد عبد الراضي (٢٠٠٠): فعالية استخدام نموذج التدريس الواقعي في تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والقدرة على اتخاذ القرار حيالها لدى طالبات شعبة الفيزياء والكيمياء ذوات أساليب التفكير المختلفة بكلية التربية للبنات بالرستاق بسلطنة عمان، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٣)، ع (٤)، ص ص١١٩- ١٧٧.

محمود، حسين بشير (٢٠٠١): حول نشر وتأصيل الثقافة العلمية، الثقافة العلمية منطلق مصر للتحديث والتطوير، المؤتمر القومي حول نشر وتأصيل الثقافة العلمية في المجتمع، مركز تطوير العلوم، القاهرة.

محمود، محمد خيري (٢٠٠١): أثر استخدام مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) في تدريس وحدة مقترحة على تنمية الاتجاهات نحو البيئة والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ المرحلة الأساسية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، ع (٩)، ص ص٦٣- ٩٦.

مساعدة، رافع عارف (٢٠٠٣): تطور عمليات الاستقصاء العلمي وعلاقتها بمستوى التعلم الصفي ونمط التعلم والتحصيل العلمي لدى طلاب المرحلة الأساسية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية، الأردن.

المساعيد، تركي (٢٠٠٠): أثر نموذج تعليمي بمنحى (ساسكا نشوان) للعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة STSE في إكساب طلبة الصف العاشر الأساسي ثقافة علمية تكنولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

المفتي، محمد أمين (١٩٩٣): سلوك التدريس، القاهرة، مركز الكتاب للنشر.

الموجي، أماني محمد (٢٠٠٢): فعالية مناهج العلوم بمدارس التعليم الثانوي الصناعي في تنمية التنور العلمي لدى الطلاب، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٥)، ع (٢)، ص ص١٢٥- ١٥٧.

الميهي، رجب السيد (٢٠٠٢): فعالية إستراتيجية مقترحة لتجهيز المعلومات في تدريس المستحدثات البيولوجية لدى طلبة كلية التربية، تخصص علوم ذوي أنماط التعلم المختلفة، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٥)، ع (٢)، ص ص٩٧- ١٢٣.

النجدي، أحمد، وراشد علي، وعبد الهادي منى (٢٠٠٣): تدريس العلوم في العالم المعاصر، المدخل في تدريس العلوم، القاهرة، دار الفكر العربي.

نصر، محمد علي (٢٠٠٠): رؤية مستقبلية للتربية العلمية في عصر المعلوماتية والمستحدثات التكنولوجية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الرابع: التربية العلمية للجميع، م (٢)، ص ص٥٠٣- ٥١٣.

نصر، محمد علي (٢٠٠٢): تفعيل التربية العلمية في تنمية الثقافة العلمية للمجتمع، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي السادس: التربية العالمية وثقافة المجتمع، م (٢)، ص ص٥٤٩- ٥٦١.

همام، عبد الرزاق سويلم (٢٠٠٦): أثر التفاعل بين العلوم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على تنمية التحصيل والتفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، جامعة المنيا، مجلة كلية التربية، م (٨)، ع (٣)، ص ص١- ٣٧.

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

الوسيمي، عماد الدين عبد المجيد (١٩٩٩): فاعلية استخدام كتب الأطفال العلمية في إكساب تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بعض عناصر الثقافة العلمية، جامعة عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (١)، ع (٣)، ص ص١- ٤٠.

الوسيمي، عماد الدين عبد المجيد (٢٠٠٠): فاعلية محتوى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية بالسعودية في تنمية مفاهيم الطلاب المتصلة بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع وكذا تنمية اتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، م (٣)، ع (١)، ص ص١٦١- ٢١٤.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abell, S.K& Eichinger, D.,C., (1998): " Examining the epistemological and ontological underpinnings in science education: An introduction", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 35, No., 2, pp. 107-109.

Abrams, E & Wandersee, J. H (1995): Howdoes Biological knowledge grow astudy of life sciencetist , Research practices, ", Journal of Research in Science Teaching, Vol. 32, No 6, PP. 649-663.

Aikenhead. G. (1994): The social contract of Science Implications for teaching Science. In Joan Solomn and Glen.

Allen, G.G. (1989): A plan for action Triangle Coalition for science and Technology, Collese park : MD.

American Association for the Advancement of Science (1989): Science for all Americans Project (2061) Report on Literacy goals in science Mathematics and Technology, D.C. (AAAS) Washington.

Baker, D. & Micheal, P. (1999): Process Skills Acquisition Cognitive Grwoth and Attitudes Change of Ninth Students in a Scientific Literacy course, Journal of Research in Science Teaching, 28 (5), 423-436.

Balck- Branch, J.L., (2000): " Work cultures collective, Connective and collision" Education planning, vol. 12, No. 04, pp49-65.

Basaga, A (1994): The Effect of the Inquiry Teaching Method on Research in Science Process Skill Achievement Journal of research in Science Teaching, Vol 29. No.7 : PP. 229- 234.

Bonwell, Ch. & Fleming, N.D. (2002). Using vark and Learning Sytles. Available: http://www.active-learning-site.com.

Cain, S. & Evans, J. (1990): Sciencing an Involvement Approach to Elementary Science Methods. Now York: Merril Publishing Company.

Campbell, et al., (1994): Science : The salter's Approach- a case study of the process of large scale curriculum development. Science education, 78 (5): 415-447.

Celik, S, Bayrakceken, S (2006). The effect of science technology and society course on prospective teachers conceptions of nature of science, Research in science and technology education. Vol. 24 (2) PP. 255.-274.

Chabris, C.F., Jerde, T.E., Woolly, A. W., & Gerbiasi, M.E. (2006) Spatial and Object Visualization Cognitve Styles: Validatuin Student in 3800 individuals, Applied Cognitve Psychology, 1-20.

Chiappetta, E, Filman, D. and Sentha, G. (1991) : A method to quantify major themes of scientific literacy in science textbooks. Journal of Research in Science Teaching, 28 (8): 713-725.

Colin, R. (1987): Accelerated Learning. Retrieved from the world wide web. At 2 may 2005.

http ://www. chamindada. Org/inspire/learnstl .htm.

DEL ROSARIO, BERNADETE 1.(2009). Science, Technology, Society and Environment (STSE) Approach in Environmental Science for Nonscience Students in a Local Culture. Vol. 6 No. 1 December 2009 ISSN: 2094- 1064 CHED Accredited Research Journal, Category B.

Ebou, K. (1997). Does the acquisition of science Processes skills in a project based science curriculum differ by gender? An explotary studey of middle and high- school student experience, DAI-A57-7.

Egan, Margarer. (1999). Graphic methods. Journal of Adolescent & Adult Literacy, 42(8), 641-646.

Etkina, E; Van Heuvelen, A.; Brookes, D.; Mills, D. (2002) " Role of Experiments in Physics instruction - A Process

Approach, " The Physics Teacher, Vol. 40, PP. 351-355.

Felder, R. (1993): Reaching the second tier: learning and teaching styles in college science education. Journal of college science teaching, 23, 5, 286-290 .

Fensham, P. (1997): School Science and Its Problems with Scientific Literacy, In : R. Levinsion & J. Thomas (eds.), Science Today; Problem or Crisis. London: Routledge, PP. 119-136.

Ferrari, K. & Bamonto, S. (1996) : Psychometric Properties of the revised grasha- Ricchmann student learning style scales. Educational and Psychological Measurement 56, 1, 166-172.

Fleming, N.D. (2002). What's New?, Available:http://www.vark-learn.com.

Fullic, P. (2001): Addressing science and technology issues in the united kingdom . the SATIS project. Theory into practice/ 31(1): 36-43. Available: File : A:ABSCO host.htm.

Galbraith, P.L. (1997): Towards Scientific literacy for the Third Millennium: A view from Australia. International Journal of Science education, V 19, n4, p448.

Germann, P.J. (1994): Testing a Model Of Science process Skills Acusition. An interaction with Parents, Education, Preferred Lanugae, Gender, Science Attitude, Cognitive development, Academic ability and Biology Knowledge, Journal of Research in Science Teaching 31 (7), 749-783.

Glover, J. A & Ronning, R. R. Bruning, R. H. (1990): Cognitive Psychology for teachers. New York: Macmillan Publishing Company.

Hearvey, S. & Richard, S. & Matthew, P. (1997): Integrating Learning styles and Multiple intelligences. Educational Leadership, V. 55, N. 1, pp. 22-27.

Helene, Sherman (1997): Sizing up the metric system connect science and Mathematics through Measurement" Science and Children, Vol. 35, No. 2, October.

Henry, C., W. (1996). A constructivisit- based instructional approach to help fifth- grade students improve elements of scientific literacy. Dissertation abstract international (northern Illinois, A57(01): 266.

Hodson & Denze,L (1999) Changing practice toward More Authentic Science and Science curriculum Dvelopment "Journal of Research in Science Teching, Vol. 36, N 0.5, p 524.

Hudak, M.A.& Anderson, D.E. (1990)Hypothetico-deductive Operations and Learning Sytle Predict Success in Statistics and Computer Science Courses, Teaching of Psychology. (17) 231-234.

Jeged. O.J. (1997): School Science and developments of scientific culture: A Review of Contemporary science education in A frica' International Journal of Science Education. Vol. 19, No.2, PP. 1-20.

Jones, D. (2004). Gatweay Project University of California. http://www.vark-learn.com.

Kawagley, A.O., Norris- Tull. D & Norris- Tull. R., (1998): " The indigenous world view of Yupiaq Culture: It scientific Nature: and Relevance to the practice and teaching of science , Journal of resrarch in sciences, teaching vol. 35, No.2, pp. 133-144.

Kiess, H.O., (1989): Statistical concepts for the Behavioral Science. London : Allyn and Bacon.

Kiewra, K. A. & Mayer, R. E. (1997). Effect of Dvance organizers and Repeated Presentations on Students Learning. Journal of Experimental Education, 65 (2), 147- 159.

Kolb, D. (1985): Learning style inventory. Boston, MA: McBer and company.

Kolb, D.A.(1984): Experiential Learning : Experience as the Soruce of Learning and Development (Englewood cliffs, NJ Prentice-Hall).

Lavoie, Derrick R. (1999). Effects of Emphasizing Hypothetico-Predictive Reasoning Within the Science Learning Cycle on High

School Student's Process Skills and Conceptual Understanding in Biology, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 36, No. 10, PP:1127-1147.

Lawson, A.E. & Johnson, M. (2002), The Validity of Kolb Learning Styles and Neo- Piagetin Development Levels in College Biolgy, Journal of Studies in Higher Education, 27, 79-90.

Lee, - Okhee, (1997): Scientific Literacy for All: What is it, and How can we achieve it? Journal of Research in Science Teaching, V 34, n3, P 219-22. Mar.

Lieberman, A. & L. Miller (2000): Teaching and Teacher Development, A New Synthesis for A New Century In : Brandt, R.S. (ed), : Education in A New Era, U.S.A., Association for supervision and curriculum Development.

Luiten, J. W. (1998): Advance organizer in learning. Evaluation in Education, 4, (1), 49-50.

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.

Mainchein,- Jane (1998), Scientific Literacy Science, V 281, P 917, Aug.

Martin, P. (1990). Developing Problem Solving Skills of Primary Age Children Within a Long' Environment Develping.

Mary, Resanovich (1997): " Back to the future: An Archaeological Adventure" Science and Children, Vol. 35, No2 October, 22-26.

Maryer, Richard, E. (2003). Three Facts f Visual and Verbal Learner, Cognitive ability, Cognitive style . and learning preference. Journal of Educational Psychology, 95 (4), 833- 847.

Mayer, V. (1997): Global Science litracy, A Nearth system view", Journal of Research in Science Teaching Vol., 34, No. 2, pp. 101-105.

Mbiajorigh, N. M & Ali, A. (2003): A relationship between STS approach scientific literacy, and achievement in biology. Science Education, 87 (1): 31-39.

McLioughlin, C (1999): The Implications of the Research Literature on Learning Styles of the Design of instructional Material, Australian, Journal of Educational Technology, 15 (3): 222-241.

Moore, S. (1992): The determination of science literacy of graduate and elementary education. Dissertation abstracts international, A 53 (3), p. 214.

Mullinnix, D.L. (1998). The effect of science- technology- society issue instruction on the attitudes of female middle school students toward science, DAI, 59 (3), 714-A.

National Academy of Sciences (1998): Every child a scientist: Achieving scientific literacy for All. How to use the " national science education standards" to improve your child's school program national research council, Washington, DC. Center for Science, Mathematics and Engineering Education.

Palma. J. L. & Paul. W. (2002): Visual thinking network promotes problem solving achievement for 9th grade earth science student, Journal of Science Education, 7 (1) 1-50.

Patricia, R.F. (2000): The effects of learning options based on the theory of multiple intellgences in the college classroom. Dissertation- Abstracts- International, V.60, P. 3901.

Pedretti, E. (1997): Septic Tank Crisis: A case study of Science, Technology and Society Education in an Elementary school- Int. J. Sci. Educ., Vol 19 No : 10 .

PEDRETTI, ERMINIA G; BENCZE, LARRY; HEWITT,JIM; ROMKEY, LISA; JIVRAJ, ASHIFA.(2006). Promoting Issues-based STSE Perspectives in Science Teacher Education: Problems of Identity and Ideology. Science & Education .DOI 10.1007/s 11191-006-9060-8.

Reynolds, M. (1997) Learning Styles : A Critique, Management Learning 28 (2): 115-133.

Richardson, M.D & chan, T.C., (2000): " Planning for technology: issues and concepts",. Educational planning, vol. 12, No.4, pp 67-75 .

Richardson, P., (1998): Literacy Learning and treaching" , Education Review Literacv and schooling, Edited by Barrie Wade, Vol.50, No.2, pp. 115-133.

Ross, J. A. et al. (1998); Integrating Mathematics, Science, and Technology, : Effects on Students , Int. J. Sci. Educ, Vol. 20, No.9, PP. 1119- 1135.

Rubin, R. & Norman, J. (1992): Systematic Modeling Versus the Learning Cycle : Comparative Effects on Integrated

Science Process Skills. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 29, No.7, PP. 715-727.

Rubin, R. & Norman, J. (1992): Systematic Modeling Versus the Learning Cycle: Comparative Effects on Integrated Science Process Skills Achievement, Journal of Research in Science Teaching, 29 (7), 715-727.

Sakatchwean Education curriculum Guide-B. (2000): D- Science technology — society — environment interlationships http://www.sasked.gov.sk.ca/doc/chemistrv/curci.menusts. html.

Sammel, A. and Zandvleit, D. (2003): Science reform of science confirm: Problematic epistemological with / in Canadian science reform efforts.' Canadian Journal of Science Mathematics and Technology, (3): 513-520.

Sears. E. & Johnson. D. (2004). The Effects of Visual Imagery on. Spelling Performance and Retention Among Elementary Students. Retrieved at 1 May, 2005, from the world wide web:

http://www.questia.com/PM.asta76941848 .

Sloan, Tinal. (2004): Learning Style of elementary Preservice Teachers. College Student Journal, 38 (3), 494-501.

Stein D. Kolsto (2001): " Scientific literacy for citizenship" science education. 85(3), PP. 291-309.

Sumerford,, Steve & Grant Donna, D, (1997) Creating . Community of Readers to Fight Functional Illiteracy and leading the way to Adult Literacy, American libraries, v28 n5 May.

Tal, R.T, et al., (2001): Assessing conceptual change of teacher involved in STES education and curriculum development STEMS project approach. International Journal of Sceience education, 2001, 23, (3): 247-266.

Tasi Chung (2001): A Science teacher's reflections and growth about STS instruction after actual implementation ... pp 23-39.

Terrasi, S. & Macklin, T. (1999): Comparing learning styles for students with conduct and emotional problems. Psychology in the schools, 36, 2, '159-166.

Toth, W. & Rychoudhury, A (1993): The Development of Science Process Skills in Authentic Contexts. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 30, No.2, PP. 127- 152.

Trowbridge, L. W, Bybee, R.W, and Pwel, R. W. (1996). Teaching secondary school science: strategies for developing scientific society, Retrieved on ": February 17, 2004. from: http://www.ssta.sk.ca-research/52/90-08.html.

Tuzun, O, Yilmaz .(2010). Investigating prospective science teachers' awareness of information technology in STSE context. Education and Management Technology (ICEMT), International Conference on. Dept, of Elementary Educ., Middle East Tech. Univ., Ankara, Turkey, pp 256 - 259.

Yager Rebert, E (1991): New goals needed for student. Education, Spring, vol. 11, (3), pp 418 - 435.

Yoruk, N. Morgil, I. & Secken, N.(2010). The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry. Natural Science,Vol.2, No. 12, 1417- 1424 . doi:10.4236/ns.2010.212173.