

أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس
مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية
لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

the effect of using a proposed strategy based on the theory of TRIZ in
teaching the environment education course on the development of
awareness and orientation towards environmental issues among the
students of the Faculty of Education at King Khalid University

إعداد

د. إبراهيم أحمد آل فرحان

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد - كلية التربية - جامعة الملك خالد

أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد

الملخص

هدفت الدراسة إلى تعرف أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد، ولتحقيق هذا الهدف؛ تم استخدام المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (٦٤) طالباً من طلاب البكالوريوس بكلية التربية بجامعة الملك خالد المسجلين بالمقرر بالفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٩ هـ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (٣٢) طالباً لكل مجموعة، درست المجموعة التجريبية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة وتم تطبيق ادوات الدراسة التالية: مقياس الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية من اعداد الباحث وبعد جمع البيانات وتحليلها، تم التوصل للنتائج التالية:

١. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لصالح المجموعة التجريبية.
٢. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي؛ لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة؛ أوصى الباحث بعدد من التوصيات، ومنها: تضمين مبادئ نظرية تريز في المقررات الدراسية وتوظيفها ضمن المحتوى العلمي. تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية لتتضمن أساليب تدريس حديثة تساعد في تنمية الوعي البيئي وتنمية الاتجاهات الإيجابية.

الكلمات المفتاحية: نظرية تريز TRIZ، التربية البيئية، الوعي البيئي، الاتجاه نحو القضايا البيئية.

Abstract

the effect of using a proposed strategy based on the theory of TRIZ in teaching the environment education course on the development of awareness and orientation towards environmental issues among the students of the Faculty of Education at King Khalid University

the study aimed to identify the effect of using a proposed strategy based on the theory of TRIZ in teaching the environment education course on the development of awareness and orientation towards environmental issues among the students of the Faculty of Education at King Khalid University. To achieve this goal, The study sample was composed of (٦٤) students from the faculty of education at King Khalid University. They were divided into two experimental groups with ٣٢ students per group. The experimental group studied the proposed strategy based on the theory of Therese. The following studies were conducted: the environmental awareness scale, the trend scale towards the environmental issues prepared by the researcher and after the data collection and analysis, the following results were obtained:

١. There is a statistically significant difference at ($0,05$) between the mean scores of the experimental and control groups in the post-application to test environmental attitudes in favor of the experimental group.
٢. There is a statistically significant difference at ($0,05$) between the intermediate scores of the experimental and control groups in the post-application; for the trend scale towards environmental issues for the benefit of the experimental group. In light of the findings of the study, the researcher recommended a number of recommendations, including: the incorporation of the principles of the theory of Therese in the curricula and employment within the content of science. Developing teacher education programs in the faculties of education to include modern teaching methods that help to develop environmental awareness and develop positive trends. The importance of developing environmental awareness and environmental trends at the undergraduate level and public education through the use of modern strategies.

Keywords: TRIZ theory, environmental education, environmental awareness, trend towards environmental issues,

المقدمة:

تعاظم تأثير الإنسان الضار على البيئة مع ظهور الثورة الصناعية والتقنية وبما استحدثته من التكنولوجيا، وبما سخره من آلات، ومكتشفات لم يكن للبيئة الطبيعية عهد بها من قبل فأخذ يستنزف مواردها، وكان أدى هذا السلوك غير الواعي للإنسان إلى تدهور النظم البيئية في كثير من دول العالم حيث وصل بها إلى مراحل تنذر بالخطر، وتهدد استقرارها وتوازنها، بل تهدد حياة الإنسان نفسه، وما يحيط به من كائنات حية على كوكب الأرض.

وفي ظل التزايد المستمر لخطورة المشكلات البيئية أخذت مختلف دول العالم في سن القوانين والتشريعات التي تهدف إلى تنظيم علاقة الإنسان ببيئته، بما يحميها من التعرض للمشكلات البيئية المختلفة، ولكن تأكد عجز هذه القوانين والتشريعات في وضع حد للمشكلات البيئية؛ لأنها لم تؤسس على وعي يحوّلها إلى قيم، وسلوكيات تحافظ على البيئة (سالم، ٢٠٠٤).

ويؤكد ريفارد (Rivard، ٢٠٠٣) أنّ المشكلات البيئية تعد من المشكلات المتشابكة التي يصعب تنظيمها والتعامل معها من خلال التشريعات فقط، ولكونها في الأساس مسألة سلوكية فإن الحل الأمثل لمواجهتها والمحافظة على البيئة وحمايتها يكمن في حسن تنشئة الإنسان المتفهم لبيئته، والمدرك لظروفها، والواعي لما يواجهها من مشكلات وما يتهددها من أخطار، والقادر على أن يسهم في حمايتها وصيانتها عن رغبة واقتناع.

إنّ الاهتمام بالوعي البيئي قد بدأ منذ ثلاثينيات القرن الماضي، فبعد أن كان محور الاهتمام بالبيئة ينصب على حماية البيئة ومواردها، وجد المختصون أن فكرة الحماية وحدها لا تكفي لحل المشكلات البيئية، وخاصة بعد تفاقم تلك المشاكل بسبب الاستخدام المفرط لموارد البيئة وعناصرها وفي ظل زيادة الاعتماد على الوقود الأحفوري كمصدر رئيس للحصول على الطاقة، مما دفع المختصين في المجال البيئي بالتوجه إلى التربية للمساعدة في حل تلك المشكلات والتخفيف من حدتها، وذلك من خلال تحسين اتجاهات الأفراد ووعيهم نحو البيئة (Reddy، ٢٠٠٧).

إن مجال الوعي البيئي أصبح من أهم الأهداف البيئية التي تدعو لها المؤتمرات والندوات التربوية، وذلك لإدراك المختصين بأنّ السبيل الوحيد للاهتمام بالبيئة وحل مشكلاتها يكمن في ممارسات الأفراد على المستويين الفردي والجماعي، وأن السبيل الوحيد لبناء وتحسين تلك الممارسات الفردية والجماعية يكمن في تحسين الوعي البيئي لدى الأفراد، والسبب في ذلك هو أن الوعي البيئي عند الأفراد يجعلهم أكثر حساسيةً اتجاه البيئة التي يعيشون بها (Singh، ٢٠١٣).

وعليه، فإن مفهوم الوعي البيئي لا بد أن يكون شمولياً بدءاً من المعرفة بالمشكلات البيئية، إلى ترسيخ قيم ومعتقدات تعمل على توجيه سلوك الإنسان ليكون أكثر حماية للبيئة، وأكثر ترشيداً في استهلاك مواردها. لذلك لا بد للإنسان أن يمتلك وعياً للمشكلات البيئية المحلية والعالمية، والمشكلات البيئية التي اتفق على أنّها أهم التحديات في الألفية الحالية (السنيدي، ٢٠٠٠). ولذلك لا بد من مشاركة الإنسان في عملية التخطيط لحماية البيئة، وفي المراقبة البيئية، واتخاذ القرار البيئي السليم من خلال ما يلي:

• الوعي بالمشكلات البيئية العالمية: هناك العديد من المشكلات البيئية العالمية، من مثل: الزيادة السكانية وانعكاساتها على البيئة سواء من ناحية زيادة استنزاف الموارد الطبيعية أو التلوث، إضافة إلى محدودية الموارد الطبيعية غير المتجددة (كالبترول والحامات المعدنية)، وأثر الاستهلاك بما يفوق سرعة التجديد للموارد المتجددة (كالثروة السمكية، والموارد المائية السطحية)، ومشكلات تغير المناخ والنجاس الأمطار، وفقدان التنوع البيولوجي، والتصحر وغيرها.

• الوعي بأهم التحديات البيئية: ويقصد به وعي الإنسان بأهم تحديات هذه الألفية، وتدخله ومشاركته في صون بيئته قولاً وعملاً. وأهم هذه التحديات ما اتفق عليه في مؤتمر جوهانسبرج عام (٢٠٠٢)، وتشمل المياه والصحة والطاقة والزراعة والتنوع الحيوي، وقد أضيف إليها الموارد الساحلية والبحرية نظراً لأهميتها الكبيرة.

لقد انطلقت رؤية المملكة العربية السعودية نحو تحقيق التكامل الاقتصادي والبيئي من خلال إيجاد موارد للطاقة غير النفط ولذلك تسعى هذه الرؤية إلى تنمية الوعي البيئي وتنمية قدرة الافراد نحو اتخاذ القرارات التي تنطلق من هذا الوعي بأهم الاستدامة البيئية، والاتجاهات الإيجابية نحو المحافظة على مكتسبات الوطن وتوفير الموارد للأجيال القادمة؛ حيث يقاس مدى تقدم المجتمعات بنوعية تأثيرهم في البيئة الطبيعية المحيطة بهم، وبمدى وعيهم والهدف نحو حماية البيئة وصيانة، وترشيد استغلال مواردها المتجددة، وغير المتجددة، فمن هنا نجد أن حماية البيئة من سوء استخدام الإنسان لمصادرها أصبحت الشغل الشاغل للإنسان نفسه، فهو يدرك جيداً أنه يحتاج إلى مصادر البيئة الطبيعية احتياجاً أبدياً، وأن حياته وبقائه يعتمدان كلياً على البيئة.

يعد وجود التربية البيئية كمقرر دراسي أحد الطرق العلمية التي تساعد على تحقيق أهداف الرؤية فيما يخص الوعي البيئي حيث يعتبر هذا المقرر من المقررات الهامة والتي تسعى الى أن يمتزج الوعي بأهمية المشاركة في المراقبة واتخاذ القرار حيث إن مشاركة الإنسان في الرقابة البيئية واتخاذ القرار والإسهام في تنفيذه، يعد من العوامل التي تنمي ارتباط المواطن ببيئته، فيعزز شعوره بإمكانية المشاركة في إدارتها والمحافظة عليها. غير أن تحقيق هذا الهدف يتطلب تشجيع التعليم والتثقيف البيئي الوطني، ورفع مستوى معرفته بمكونات البيئة، كذلك تنمية اتجاهات حماية البيئة وسلوكها وقيمتها، ورفع درجة الوعي تجاه القضايا البيئية الحالية والمتوقعة مستقبلاً، بغية التدخل السليم لحماية البيئة ومواردها، وتسهيل المشاركة الفاعلة في حلقات النقاش المتصلة بالبيئة المحلية والمتوقعة مستقبلاً، وآثارها الاجتماعية والاقتصادية إضافة إلى آثارها البيئية، والتخطيط وسن القوانين والقرارات التشريعية البيئية لحل تلك المشكلات، والسعي إلى تنفيذها (أبا حسين، ٢٠٠٦).

أن تدريس مقررات التربية البيئية بصورة تقليدية لم يساعد في تحقيق أهدافها، ولذلك يجب أن يتم استخدام استراتيجيات حديثة أكثر تشويقاً في تناول هذا المقرر حتى يحقق أهدافه الأساسية ومنها تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية (عبد الودود، ٢٠٠٦).

وتؤكد لبنى العجمي (٢٠١٤) على أن التعليم الجامعي الذي يعتمد في معظم الأحيان على المحاضرة والشرح اللفظي قد لا يحقق أهداف التربية البيئية كاملة، ولا يؤدي إلى تنمية الوعي أو الاتجاهات أو القدرة على اتخاذ القرار نحو

بعض القضايا والمشكلات البيئية وهذا لا يتناسب مع طبيعة مادة التربية البيئية والتي يجب أن يرتبط تدريسها بواقع البيئة ومشكلاتها.

ويرى النجدي (٢٠٠٥) أننا عند استشراف المستقبل في القرن الحادي والعشرين نحتاج مراجعة أهداف ونظم وأساليب كافة المناهج والتي منها المناهج التي تتناول دراسة البيئة؛ حتى يكون لنا منهج واضح نسلكه ناحية تربية أبنائنا يؤدي بنا إلى أن نبتعد عن العفوية والارتجال، وأن يتسم التخطيط بالنظرة الشمولية المستقبلية، ولن يتحقق ذلك إذا استمرنا في طرائق وأساليب التدريس السائدة حالياً، إذ لا يكفي بإلقاء الحقائق والمعلومات العلمية، لأن ذلك لن يبنى تربية بيئية حقيقية؛ لذا فقد ركزت المؤتمرات والدراسات التي عنيت بدراسة البيئة على الأساليب والطرائق التي تحقق إيجابية الطالب والتي تركز على التجربة المباشرة والتعلم عن طريق الممارسة.

تعد نظرية تريز ومن النظريات الحديثة التي تعرف باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، حيث تتضمن مجموعة غنية من الطرائق والأساليب لحل المشكلات، وتعني باللغة الروسية (نظرية الحل الابتكاري للمشكلات)، وهي الأحرف الأولى للعبارة (Teoria Resheipy Izobreatatelskikh Zadatch) وتستند نظرية تريز إلى منهجية منتظمة ذات توجه إنساني هدفها حل المشكلات بطريقة إبداعية ورفع مستوى التفكير وخاصة ما يتعلق بالمشكلات المحسوسة ذات التأثير المباشر على الأفراد مثل المشكلات البيئية حيث يشهد هذا العصر ازمة حقيقة في ظهور الكثير من القضايا البيئية الشائكة التي يجب التعامل معها بطرق منظمة وافكار ابداعية قد نجد في نظرية تريز الحلول والطرق التي تساعدنا في ذلك، وتتكون هذه النظرية من أربعين مبدأً أوجدها هنري التشرل بعد أن لاحظ أن الاختراعات تقوم على مبادئ معينة، وقام بدراسة مليوني اختراع بمساعدة حكومته حتى اكتشف أن هذه الاختراعات تقوم على أربعين مبدأً فكون بها هذه النظرية (قطيوط، ٢٠١١). واعتبرها زخاروف (Zakharov. ٢٠٠٨) بأنها " واحدة من الأدوات البشرية في حل المشاكل التي قد تواجه الانسان في حياته العامة "

ولهذه النظرية استخدامات كثيرة حيث استخدمت في الصناعة والتجارة والاقتصاد والطب الصحة ومكافحة الأمراض، وسيكون مستقبل هذه النظرية التطبيق في مختلف أوجه النشاط الإنساني، وبالأخص مجال التربية والتعليم، فمن الواضح أن هذا المجال سيكون من المجالات الكبيرة التي ستستخدم فيها النظرية، لذلك لوحظ اهتماماً كبيراً ومتزايداً في توظيف نظرية تريز في تطوير المناهج وأساليب التدريس من خلال استخدام النظرية في تنمية مهارات التفكير المختلفة (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٧)

مشكلة الدراسة:

يؤكد العتيبي وآخرون (٢٠١٢) بأن التعليم الجامعي يعتبر من أهم المؤسسات التربوية التي تقوم بدور كبير ومميز لإعداد الطلاب للتفاعل الجيد والفعال مع بيئتهم أثناء تعليمهم الجامعي وبعد تخرجهم من الجامعة؛ فالجامعة بما تقدمه من برامج عديدة ينبغي أن تكسب الطلاب المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات البيئية، وأنماط السلوك البيئي المرغوب بصفة عامة مما يجعل هؤلاء الطلاب يتفاعلون مع بيئتهم بطريقة صحيحة.

وقد أكدت عدد من الدراسات مثل دراسة سالم (٢٠٠٤) ودراسة السيد (٢٠٠٤) والدح (٢٠١١) ودراسة العجمي (٢٠١٤) انخفاض مستوى الوعي البيئي والاتجاهات البيئية الايجابية لدى الطالب الجامعي والطالب المعلم بوجه خاص، حيث تكمن المشكلة بالنسبة للطالب المعلم في انعكاس هذا الانخفاض في مستوى الوعي على طلابه مستقبلاً وعدم تحقق أهداف تدريس التربية البيئية. ولذلك يجب أن يتواكب هذا الطموح في تنمية الوعي مع تنمية مهارات التفكير والقدرة على حل المشكلات حيث نجد أن نظرية تريز تعتبر من النظريات الحديثة التي تساعد على ابتكار حلول لكثير من المشكلات وخاصة ما يتعلق بالمشكلات البيئية، حيث نجد العديد من الدراسات التي أثبتت فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير المختلفة، مثل دراسة العويضي (٢٠١٣)، وعبد الرحيم (٢٠١٣)، وعبد الله وآخرون (٢٠١٧) حيث أثبتت هذه الدراسات فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الابداعي، أما دراسة إيمان سعيد (٢٠١٤) فأثبتت فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير التباعدي، ودراسة سلمان (٢٠١١) كان هدفها تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي، وقد أكدت العديد من الدراسات مثل دراسة محمود (٢٠١٥) ودراسة صبح (٢٠١٥) أن هنالك علاقة طردية بين كل من الوعي ومهارات التفكير المختلفة وكل ما يساعد على تنميتها حيث يؤكد ذلك علي الدين (٢٠١٤) على أن الوعي ينبغي أن تركز قاعدته على امتلاك قدر كاف من القدرة على التفكير الواعي التأملي التحليلي الذي يمكنهم من فهم هذه القضايا واستيعابها، والتعرف على كيفية التعامل معها ومواجهتها بالتفكير في حلول جادة وواقعية لها، خاصة في هذا العصر الذي يتطلب تعليم الطالب كيف يستخدم عقله لمواكبته والتكيف معه، وهذا ما ينبغي أن تهتم به مناهجنا الحالية. ويذكر كل من النجدي وعبد الهادي (٢٠٠٧) أن تنمية التفكير الناقد والابتكاري من خلال استخدام الاستراتيجيات والنظريات الحديثة يساعد على تكوين عقلية علمية واعية تواجه المشكلات بطريقة ايجابية في عصر يتسم بالتطور والتغير.

من خلال ما سبق يتضح فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية الكثير من المتغيرات التي تتعلق بالجانب التفكيرى والابداعي؛ أيضاً من خلال ما أكدت العديد من دراسات ومنها دراسة عبد اللطيف (٢٠١٥) ودراسة التركي (٢٠١٦) على علاقة الوعي والاتجاه بنمو المهارات العقلية لدى الأفراد فإن الباحث سعى الى تصميم استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) والتعرف على اثر هذه الاستراتيجية في تدريس مقرر التربية البيئية في تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

تتحدد المشكلة في السؤال الرئيس التالي: ما أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في

تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

ويتفرع من السؤال الرئيس السؤالين التاليين:

١. ما أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

٢. ما أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد؟

أهداف الدراسة:

١. تعرف أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.
٢. تعرف أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد؟

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

- ١- تقدم الدراسة دليلاً للتدريس وفق مبادئ نظرية TRIZ، يمكن أن يسترشد به مخططي المناهج ومطوريها في إعداد أدلة مماثلة، ومواد دراسية أخرى؛ لتنمية الاتجاهات الإيجابية
- ٢- تقديم أدوات "مقياس" في مجال الوعي البيئي الاتجاه نحو القضايا البيئية تفيد الباحثين والمهتمين بهذا المجال.
- ٣- يمكن أن تفتح الدراسة آفاقاً جديدة للباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس؛ لإجراء دراسات مماثلة تتعلق بمواد دراسية، ومراحل تعليمية أخرى.
- ٤- التأصيل النظري للنظرية من حيث مبادئها ومفهومها التناقض والحل النهائي المثالي مما يفيد في تصميم نماذج من خطط عمل حول مكونات النظرية وتطبيقها التربوية في مجال حل المشكلات البيئية.
- ٥- قد يساهم في وضع رؤية مستقبلية لتعليم وتدريب طلاب كليات التربية واعداد المعلمين خاصة ما يتعلق بتطوير مقررات التربية البيئية.

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية:

- المشكلات والقضايا البيئية المدرجة في مقرر التربية البيئية لطلاب كلية التربية (مشكلة النفايات، نقص الموارد الطبيعية، مشكلة نقص الغذاء، مشكلة التلوث الغير مادي، مشكلة المياه).
- مبادئ نظرية تريز التي تتناسب مع القضايا والمشكلات البيئية المدرجة في توصيف مقرر التربية البيئية بكلية التربية بجامعة الملك خالد (التجزئة/ التقسيم، الاستخلاص/ الفصل النوعية المكانية تحويل الضار إلى نافع، الربط/ الدمج، العمومية/ الشمولية، الإجراءات التمهيديّة (القبلية)، المواجهة المسبقة للاختلالات، المرونة، العمل الفترتي (الدوري)، التغذية الراجعة، الخدمة الذاتية، استخدام البدائل الرخيصة، استخدام البناء الهوائي أو الهيدروليكي).

الحدود المكانية: كلية التربية بجامعة الملك خالد

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني لعام (١٤٣٩)

الحدود البشرية: طلاب البكالوريوس بكلية التربية المسجلين بمقرر التربية البيئية للفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٣٩ هـ

مصطلحات البحث:

نظرية تريز Triz Theory:

يعرفها سافرانسكي (Safranski ٢٠٠٠) أنها منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية.

الوعي البيئي:

يعرفه العديلي (٢٠١٠) أنه مستوى فهم المشكلات التي تواجه البيئة بشكل عام ودور الفرد المواطن في المساهمة في الحفاظ على البيئة.

يعرفه الباحث إجرائياً: بأنه مجموعة ما لدى طلاب مقرر التربية البيئية من المعارف والمعلومات والحقائق المتصلة بالبيئة والقضايا المتعلقة بها والتي تساعد الفرد على فهم البيئة بجميع أبعادها وفهم المشكلات المتعلقة بها، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب على أداة القياس المعدة لهذا الغرض.

الاتجاه نحو القضايا البيئية:

عرفها بحري، فارس (٢٠١٥) بأنها "هي المواقف التي يتخذها الأفراد إزاء بيئته الطبيعية من حيث استشعاره لمشكلاتها واستعداده للمساهمة الإيجابية في حلها وتطوير ظروفها على نحو أفضل" (ص.١٧٢).

يعرف الباحث الاتجاه نحو القضايا البيئية إجرائياً في هذه الدراسة بأنه: "مجموع استجابات طلاب مقرر التربية البيئية بالرفض أو القبول إزاء القضايا والمشكلات البيئية المدرجة في المقرر، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الاتجاه نحو البيئة وقضاياها ومشكلاتها الذي أعده الباحث."

الاستراتيجية Strategy:

يعرفها علي (٢٠٠٠) بأنها: "فن استخدام الإمكانيات والوسائل المتاحة بطريقة مثلى؛ لتحقيق الأهداف المرجوة على أفضل وجه ممكن، بمعنى أنها طرق معينة لمعالجة مشكلة، أو مباشرة مهمة، أو أساليب عملية؛ لتحقيق هدف معين" (ص.٢٧٩)

الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز (TRIZ):

يستند بناء الاستراتيجية المقترحة على نظرية تريز (TRIZ) وفي ضوء ما سيتم عرضه في الإطار النظري عن هذه النظرية وتمثل الاستراتيجية المقترحة في مجموعة الخطط والإجراءات النوعية ذات الارتباط بتعليم وتعلم العلوم التي تساعد المتعلم على الاستخدام الفعال لمبادئ نظرية تريز (TRIZ) في حل المشكلات البيئية وإنجاز المهام العلمية. وتكونت الاستراتيجية من الخطوات الثلاث التالية: الاعداد والتجهيز، التنفيذ والتحكم، التقويم (التحقق والتأكيد والثقة)

الإطار النظري:

التربية البيئية:

بدأ الاهتمام بالتربية البيئية كركيزة أساسية في العملية التعليمية في العقد الأخير من القرن العشرين، ومن المنتظر أن تحتل مكانة هامة في السنوات القادمة من القرن الحالي نتيجة لتزايد السكان وزيادة المخلفات، والتقدم التكنولوجي وزحف الصحاري وذوبان الجليد، والتربية البيئية كمفهوم جديد لم يتبلور إلا بعد مؤتمر ستوكهولم (١٩٧٢)، غير أن جذورها الفكرية قديمة، ولقد كان الاهتمام موجهاً قبل ذلك بكثير للدراسات البيئية. (مطوع، ١٩٩٥؛ فراخ، ٢٠٠٠).

ولقد تعددت الآراء في معنى التربية البيئية ومدلولها، وذلك بتعدد مدلول العملية التربوية وأهدافها من جهة، ومدلول البيئة من جهة أخرى. فقد يرى بعض المربين أن دراسة البيئة في حد ذاتها ضمان لتحقيق تربية بيئية فيما عرف بالدراسة عن البيئة (Education About The Environment) في حين يرى البعض الآخر أن التربية البيئية أشمل من ذلك وأعمق فهي ليست مجرد تحفيظ للمتعلمين بعض الحقائق المتناثرة حول المشكلات البيئية، يكون مردودها لديهم ضعفاً في الوعي البيئي وسلبية في الاتجاهات وخللاً في القيم والأخلاقيات البيئية كما أكدت العديد من الدراسات في هذا المجال، ولكن التربية البيئية تواجه طموحاً أكبر من ذلك يتمثل في جانبين: أولهما إيقاظ الوعي الناقد لدى المتعلمين للعوامل الاقتصادية والتكنولوجية والاجتماعية والسياسية والأخلاقية الكامنة في جذور المشكلات البيئية، وثانيهما تنمية القيم الأخلاقية والاتجاهات الإيجابية نحو البيئة التي تحسن من العلاقة العضوية بينهم وبين بيئتهم، تلك العلاقة التي تطورت على نحو غير سوي وسببت كل ما يواجه البيئة من مشكلات (سليم، ١٩٩٩؛ الجندي، ٢٠٠٠).

ويعرف السعود (٢٠٠٧) التربية البيئية بأنها عملية تربوية تستهدف تنمية الوعي لدى الإنسان وإثارة اهتمامه نحو البيئة، وذلك بتزويده بالمعارف والمهارات لحل المشكلات البيئية الحالية، وتجنب حدوث مشكلات سلبية جديدة، وهي بذلك تساعد الناس على العيش بنجاح على كوكب الأرض

وعرف الدمرداش (٢٠١١) التربية البيئية بأنها "عملية إعداد الإنسان للتفاعل الناجح مع بيئته الطبيعية بما تشمله من موارد مختلفة، وتتطلب هذه العملية العمل على تنمية جوانب معينة لدى المتعلم، منها توضيح المفاهيم وتعميق المبادئ اللازمة لفهم العلاقات المتبادلة بين الإنسان وثقافته من جهة وبينه وبين المحيط البيوفيزيقي من حوله من جهة أخرى، كما تتطلب أيضاً تنمية المهارات التي تمكن الإنسان من المساهمة في حل ما قد يتعرض له بيئته من مشكلات وما قد يتهدها من أخطار والمساهمة في تطوير ظروف هذه البيئة، وتستلزم التربية البيئية كذلك تكوين الاتجاهات والقيم التي تحكم سلوك الإنسان إزاء بيئته وإثارة ميوله واهتماماته نحو هذه البيئة وإكسابه أوجه التقدير لأهمية العمل على صيانتها والمحافظة عليها" وعرفها سليم (١٩٩٩) بأنها "عملية تكوين القيم والاتجاهات والمهارات والمدرجات اللازمة لفهم وتقدير العلاقات المعقدة التي تربط الإنسان وحضارته بمحيطه البيوفيزيقي وتوضيح حتمية المحافظة على مصادر البيئة وضرورة حسن استغلالها لصالح الإنسان وحفاظا على حياته الكريمة ورفع مستويات معيشتة" (ص ١٢)

وفي ضوء التعاريف السابقة نستنتج أن التربية البيئية نمط من أنماط التربية يهدف إلى تنمية الوعي البيئي والمعلومات ومهارات والميول والاتجاهات والقيم البيئية المناسبة لدى الطلاب وإعدادهم للتعامل السليم مع بيئاتهم بكل مكوناتها والحفاظة عليها وتطويرها.

أهداف التربية البيئية:

تعدد أهداف التربية البيئية وتختلف من مجتمع لآخر، ومن بيئة لأخرى وفقاً لظروف كل منها. وقد اتفق المجتمعون في المؤتمر الدولي للتربية البيئية الذي عقد في تبليسي بجمهورية جورجيا عام ١٩٧٧ م على أن الهدف الرئيس للتربية البيئية هو "الارتقاء بالفرد لكسب الوعي والاهتمام بالبيئة ككل وبمشكلاتها، وكسب المعرفة والاتجاهات والميول، وقيم الواقعية والالتزام، والمبادرة للعمل الفردي والجماعي لحل المشكلات الراهنة، ومنع ظهور مشكلات جديدة. وقد حدد هذا المؤتمر ثلاثاً من الغايات العريضة للتربية البيئية هي:

- تعزيز الوعي، والتركيز على ترابط النواحي الأيكولوجية والسياسية والاجتماعية في البيئات الريفية والحضرية.
 - إتاحة الفرص لكل فرد لكسب المعارف والقيم والاتجاهات والالتزام والمهارات اللازمة لحماية وتحسين البيئة.
 - ابتكار أنماط جديدة من السلوك للأفراد والمجتمع ككل (السيد، ٢٠٠٦، ٥١).
- وفي ضوء ما جاء في ميثاق هذا المؤتمر، وما جاء في ميثاق بلجراد ١٩٧٥ م من غايات عريضة، تبلورت أهداف التربية البيئية في خمسة أهداف هي (سليم، ١٩٩٩؛ الطنطاوي، ٢٠٠٠؛ سالم، ٢٠٠٤؛ السيد، ٢٠٠٦):
- الوعي: لمساعدة الأفراد والجماعات لكسب الوعي والحساسية البيئية ككل والمشكلات المرتبطة بها.
 - المعرفة: لمساعدة الأفراد والجماعات في كسب خبرات متنوعة، وفهم أساسي للبيئة والمشكلات المتصلة بها.
 - المواقف: لمعاونة الأفراد والجماعات على كسب منظومة من القيم ومشاعر القلق نحو البيئة والدافعية للمشاركة النشطة في تحسينها وحمايتها.
 - المهارات: لمساعدة الأفراد والجماعات في كسب مهارات تحديد المشكلات وحلها.
 - المشاركة: لتزويد الأفراد والمجموعات بالفرص للمشاركة النشطة في جميع المستويات للعمل على حل المشكلات البيئية، بما يتضمنه ذلك من:

- تحديد وحل المشكلات البيئية القائمة.
- منع الأخطار البيئية والتأكيد على النواحي المرتبطة بالصحة.
- تنمية المهارات في متابعة القضايا البيئية، والتنبؤ بما قد يجد من مشكلات.
- تنمية الوعي وتكوين الاتجاهات الخاصة بالعناية بالبيئة وحمايتها.
- تشجيع وإجراء البحوث المتعلقة بمختلف النواحي البيئية.

وتشتق أهداف التربية البيئية من غايات المجتمع المتطورة وقد حددت الدراسات والبحوث والمؤتمرات تلك الأهداف كما يلي (سليم، ١٩٩٩؛ سالم، ٢٠٠٤):

- تعزيز الوعي والاهتمام بترباط الجوانب الاقتصادية الأيكولوجية والسياسية في مختلف الأماكن الحضرية والريفية.
 - ابتكار أنماط جديدة من السلوك نحو البيئة لدى جميع الأفراد.
 - إتاحة الفرصة لكل فرد في اكتساب المعرفة، والقيم، وروح الالتزام لحماية البيئة وتحسينها.
 - إمداد معلمي المستقبل بالمعلومات الأساسية لمختلف العلوم البيئية ليتمكن من اتخاذ القرارات المتعلقة بالبيئة.
 - تنمية الوعي لدى الطلاب المعلمين بالمشكلات البيئية لمساعدتهم على تكوين اتجاهات لدى طلابهم في حل المشكلات المتعلقة بالقضايا البيئية.
 - مساعدة الطالب المعلم على توظيف التقنيات الحديثة في تنفيذ برامج التربية البيئية بنجاح.
 - تنمية كفايات الطالب المعلم في عمليات التقويم الخاصة بتحقيق أهداف التربية البيئية من خلال التعليم والتعلم.
- أسس التربية البيئية :

- في إطار أهداف التربية البيئية وضع سليم (١٩٩٩) مجموعة من الأسس التي تركز عليها منها:
- أن التربية البيئية تحتاج لفكر يوجهها في كافة مراحل العمل تخطيطاً وتنفيذاً وتقويماً ومتابعة.
 - أن التربية البيئية يجب أن تتجه إلى الصغار والكبار معاً في جميع المستويات العمرية ؛ حتى يحدث نوع من التوافق في الفكر والسلوك البيئي.
 - أن التربية البيئية يجب أن تهتم بكسب وتنمية الاتجاهات والقيم فهي محركات لسلوك الفرد وهذا لا يتناقض مع ضرورة الاهتمام بإتاحة الفرص للمتعلم لاستكشاف المعلومات الوظيفية المرتبطة بمجالاته ومتطلبات الحياة في بيئته.
 - أن المناهج الدراسية يجب أن تستهدف في تخطيطها وتنفيذها، تنمية التفكير التحليلي الناقد والتفكير الابتكاري، وكسب وتنمية المهارات والقيم والاتجاهات البيئية، وعدم الاكتفاء بعرض بعض القضايا عن البيئة لحفظها من جانب المتعلم كما هو الحال حالياً.

الوعي البيئي:

مرت علاقة الإنسان ببيئته بمراحل عديدة حتى تمكن بالعلم والتكنولوجيا أن يحقق ما يشبه المعجزات، إلا أن ذلك كان له آثار جانبية أضرت بالبيئة ومنها التلوث بكل صوره واستنزاف الموارد الطبيعية، والتصحر للمساحات الخضراء، والاحتباس الحراري، وثقب الأوزون وغيرها، ونظراً لخطورة هذه المشكلات، أصبح من الضروري تدخل الإنسان لصيانة بيئته وحمايتها مما يهددها من أخطار، لأن في ذلك حماية للإنسان نفسه (الدمرداش، ٢٠١١)

ويقصد بالوعي البيئي بأنه: الإدراك القائم على الإحساس والمعرفة، والذي يساعد في اتخاذ قرارات معينة نحو القضايا البيئية المختلفة. (رفعت، ٢٠١٣)

كما أشار الدخيل (٢٠٠٠) إلى أن الوعي البيئي يشير إلى مستوى إلمام المتعلمين بقدر مناسب من المعلومات البيئية والقدرة على التصرف الصحيح في مواجهة بعض المشكلات البيئية التي تواجههم وما يظهره هؤلاء المتعلمون من اختلاف في اتجاهاتهم نحو القضايا البيئية المختلفة.

تشتمل وسائل تنمية الوعي البيئي على ما يلي (العضى، ١٩٩٣):

- الثقافة البيئية: ويقصد بها الوعي على مستوى الشعوب والذي غالبا ما يكون موجه للطبقة المثقفة والعاملة من خلال الكتب والنشرات والمقالات العلمية المبسطة.
- التعليم البيئي: يقصد به تهيئة الكوادر السياسية والاقتصادية والفنية والعلمية القادرة على التعامل مع المشكلات البيئية المختلفة من خلال أساليب علمية مختلفة وهو كأى منهج تعليمي له سياسته الخاصة من حيث إعداد المستويات المختلفة ووضع البرامج والمناهج.
 - الإعلام البيئي: وهو شامل كافة طبقات الشعب لطرح أفكار محددة وأسلوب طرح هذه الأفكار لابد وأن يكون متغيرا ليناسب كافة المستويات، وكذلك مسايرة التقدم العلمي للمجتمع.

خصائص الوعي البيئي (السيد، ٢٠٠٤):

١. إن البيئة المحيطة بالإنسان تؤثر في تكوين الوعي البيئي، والتربية البيئية المقصودة وغير المقصودة تؤثر في تنمية الوعي البيئي لدى الأفراد.
٢. الوعي البيئي يتلازم فيه الجانب الوجداني مع الجانب المعرفي حيث إن الجانب الوجداني مشبع بالجانب المعرفي.
٣. الوعي البيئي هو الخطوة الأولى في تكوين الاتجاهات البيئية التي تتحكم في سلوك الفرد .
٤. يتكون الوعي البيئي من الجوانب الوجدانية، والمعرفية، والمهارية مجتمعة.
٥. للوعي البيئي وظيفة تنبؤية لما يمكن أن يصدر من سلوك الفرد تجاه البيئة مستقبلا.

مستويات الوعي البيئي (الزياتي، ٢٠٠٤؛ عبد الفتاح، ٢٠٠٤):

١. المستوى الوجداني: يختص بالشعور والإحساس والإدراك بالبيئة المحيطة بالإنسان.
٢. المستوى المعرفي: يختص بجميع المبادئ والمعارف والمفاهيم والعلاقات المتبادلة بين الإنسان والبيئة والتعرف على المشكلات البيئية.
٣. المستوى المهارى: مهارة التفكير في عظمة الخالق سبحانه وتعالى في جعل البيئة في حالة اتزان طبيعي ومعرفة سلوك الفرد غير الرشيد الذي أدى إلى اختلال التوازن الطبيعي وإحداث المشكلات البيئية ومهارة التفكير في العمل على حل المشكلات ومهارة اتخاذ القرارات الإيجابية لمنع ظهور هذه المشكلات مرة أخرى.

الاتجاهات البيئية :

تعددت تعريفات الاتجاه. حيث يعرف كل من إيقلي وتشيكينو (Eagly & Chaiken، ١٩٩٣) الاتجاه بأنه ميل نفسي يعبر عنه بتقييم لموضوع معين بدرجة أو بأخرى من التفضيل أو عدم التفضيل. ويعرفها غنایم (٢٠٠٤) بأنها عبارة عن المهارات التي توجه سلوك الفرد إلى استغلال بيئته استغلالا حسنا، وتجعله قادرا على الإسهام في حل مشاكلها والمحافظة عليها.

ويعرفها عطيو(٢٠٠٦) بأنها شعور الفرد العام والثابت بالقبول أو الرفض لشيء ما أو قضية أو موضوع أو فكرة معينة.

فالالتجاه إذن وحسب هذه التعاريف يتكون من شعور إيجابي أو سلبي تجاه شيء أو موضوع أو موقف ما، ومن استعداد عقلي يوجه عملية تقييم واستجابة الشخص نحو الأشياء والقضايا، كما يتضمن الإدراك والمشاعر والسلوك بشأن تلك المواضيع أو القضايا. كما تساعد الاتجاهات أيضا على التكيف والتجانس الاجتماعيين وخاصة إذا ما كانت إيجابية، لأنها تمثل القوة التي تحرك الفرد وتوجه سلوكه، وتعمل على تسهيل استجاباتنا في المواقف التي لدينا اتجاهات خاصة بها فلا نبحت عن سلوك جديد في كل مرة نجابه به تلك المواقف.(محمود، ٢٠٠٦).

وتتميز الاتجاهات البيئية بعد خصائص ومنها(سليم ١٩٩٩، الدرمداش، ٢٠١٣)

- الاتجاهات متعلمة ومكتسبة، وليست فطرية.
- الاتجاهات لها صفة الثبات والاستمرار.
- لا تتكون الاتجاهات من فراغ، ولكن تتضمن دائما العلاقة بين الفرد وموضوع من موضوعات البيئة- الاتجاهات يمكن تعديلها تحت ظروف واعتبارات معينة.
- الاتجاهات يمكن قياسها وتقويمها بطريقة غير مباشرة عن طريق قياس الفرد في موقف يعطى له.

ويتضح أن من أهداف التربية البيئية لمواجهة القضايا البيئية إكساب الطلاب المعرفة بهذه القضايا البيئية وإكسابهم مجموعة من الاتجاهات الواجبة نحو البيئة والقيم الداعية إلى الاهتمام بالبيئة، وحوافز المشاركة النشطة في تحسينها وحمايتها والعمل على حل مشكلاتها وقضاياها ويؤكد التربويون على أن الأنشطة البيئية بمختلف أنواعها تمثل الأساس في مسألة تنمية الاتجاه البيئي، فالتعلم ينبغي أن تتاح له الفرص الكافية لممارسة أنشطة والتفكير بصورة أكثر حرية من خلال العمل الجماعي، وهذا ما يميز الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز.

وظائف الاتجاهات البيئية الإيجابية:

يشير زهران (٢٠٠٠) إلى مجموعة من الوظائف التي تؤديها الاتجاهات بشكل عام منها أنها توجه سلوك الفرد وتشرحه وتنظم العلاقة بينه وبين محيطه فتوضح صورتها كما أنها تحمله على أن يدرك المواضيع في بيئته ويفكر إزائها بطريقة محددة، يمكن للاتجاه الإيجابي نحو البيئة أن يؤدي وظيفة تعبيرية وذلك بأن يوفر لصاحبه فرصة للتعبير عن ذاته في الحياة العامة والأفكار التي يحملها بشأن علاقته بالبيئة.

- يؤدي الاتجاه الإيجابي نحو البيئة وظيفة نفسية دفاعية من خلال عمله على إشباع حاجات الفرد ودوافعه الشخصية المرتبطة بموضوع وقضايا البيئة كممارسة بعض الهوايات والأنشطة الفنية التي تأخذ موادها الأولية من الطبيعة.
- يقدم الاتجاه البيئي الإيجابي وظيفة نفعية من خلال عمله على توجيه السلوك توجيهها مباشر ومثمر نحو حماية البيئة وتعزيز العلاقة الإيجابية مع عناصرها ومصادرها .

مراحل تكوين الاتجاهات البيئية الإيجابية:

يرى سعد (١٩٩٨) أن الاتجاهات النفسية تتكون وتتطور عادة من خلال التفاعل المتبادل بين الفرد وبيئته بكل ما فيها من خصائص ومقومات، بغض النظر عن كونها اتجاهات إيجابية أو سلبية. وهو يشير إلى أن تكوينها يمر بثلاث مراحل هي (المرحلة المعرفية الإدراكية، ومرحلة الميل والنزوع، ومرحلة الثبوت والاستقرار)، أما بالنسبة للاتجاهات البيئية الإيجابية وعلى اعتبارها نوع من أنواع الاتجاهات، وفي ضوء المراحل الثلاث سابقة الذكر، فإننا نعتقد بأنها تبدأ بالمرحلة المعرفية الإدراكية التي يكون فيها الفرد معارفه وخبراته بخصوص عناصر البيئة المحيطة به في كل مكوناتها المادية والطبيعية والاجتماعية والثقافية الحضارية، لتصبح هذه المعلومات والمعارف والخبرات فيما بعد هي التي تشكل الإطار المعرفي الذي تتبلور في سياقه مجموعة الاستجابات الخاصة بطريقة التعامل مع البيئة.

نظرية تريز (TRIZ)

نشأت نظرية "تريز- TRIZ" في الاتحاد السوفيتي وأطلق عليها نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وهي عبارة عن مهارة معرفية تتضمن مجموعة من الطرائق لحل المشكلات، وأقوى مميزات هذه النظرية أنها لها قدرة على اجتياز العوائق والمشكلات النفسية وأيضاً لها قدرة على تحليل العمليات لكي تستخدم المصادر المتاحة بأفضل الطرق؛ تنسب نظرية "تريز- TRIZ" لعالم الهندسة الميكانيكية الروسي (هنري النشدر) (Henry Altchuller)، وقد بدأ العمل في نظريته من عام ١٩٤٦م، وتبعها بتأليف (١٤) كتاباً وبحوثاً حول آليات توظيف النظرية في مجالات الاختراع الإبداعي (سعيد، ٢٠١٦).

ويعرف دينج (Dung ٢٠٠١) نظرية تريز بأنها نظرية عامة في حل المشكلات يحتاج استيعابها وتوظيف منهجيتها إلى إعداد وتصميم برامج تدريبية، كي يتمكن الأفراد من التفكير والتصرف بطرق إبداعية من أجل بناء مجتمع قادرًا على الإبداع.

أما لوبينز (Lopenz ٢٠٠٢) فيعرفها بأنها نموذجاً علمياً للنظم المستندة إلى قاعدة معرفية تستخدم طرائق وعمليات الإبداع لاستيعاب المعرفة وتوظيفها في حل المشكلات، وتستند هذه النظرية إلى إجراءات محددة وأدوات وإستراتيجيات تمكن مستخدميها من تطبيق المعرفة في إنتاج حلول جديدة.

ويرى باوير (Bowyer ٢٠٠٨) أن نظرية "تريز- TRIZ" هي النموذج الذي يضع نظرية للحل الإبداعي للمشكلات الإنسانية والذي يستند على قاعدة معرفية ويهدف إلى حل المشكلات وفق خطوات منظمة.

وتعتبر نظرية "تريز- TRIZ" منهجية منتظمة تساعد الأفراد على تنظيم تفكيرهم والسير في خطوات تساعد على إيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي يواجهونها وخاصة التي تتعلق بالبيئية والتي يجب أن نبحت عن حلول جديدة وإبداعية تساعد على الحفاظ على البيئة.

ويشير تيرنكو (Terninko et all ١٩٩٨) إلى أن نظرية "تريز- Triz" هي نظرية تعتمد على أن إدراك التناقض داخل المشكلة يمثل طريقة لحل المشكلات باستخدام مبادئ الإبداع، وقد اعتمدت هذه النظرية في بنائها على أن:

- الحل النهائي هو الهدف المراد تحقيقه.
- حل التناقضات يساعد في حل المشكلات.
- الإبداع عملية منهجية منتظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات.

مبادئ نظرية تريز TRIZ (أبو جادو ٢٠٠٤؛ March ٢٠٠٤، حافظ، ٢٠١٥، سعيد، ٢٠١٦) :

١. التجزئة Segmentation: ويمكن استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تقسيم النظام إلى عدة أجزاء مستقلة، ثم مضاعفة درجات التقسيم لأجزاء أخرى.
٢. الفصل (Extraction, Taking out): يتم حل المشكلات وفق هذا المبدأ عن طريق تحديد المكونات التي تعمل على نحو جيد في النظام، والعمل على تطويرها، وتحديد المكونات الضارة غير النافعة.
٣. النوعية المكانية Local Quality: يشير هذا المبدأ إلى حل المشكلات عن طريق تحسين نوعية الأداء في كل جزء من أجزاء النظام من خلال تغيير البيئة المعتادة للنظام نفسه أو بيئته الخارجية لجعل النظام يعمل بأفضل صورة.
٤. تحويل الضار إلى نافع Blessing in disguise: يتم حل المشكلات وفق هذا المبدأ عن طريق استخدام العناصر الضارة في النظام للحصول على آثار إيجابية أو التخلص.
٥. الدمج Combining: يتضمن هذا المبدأ على الربط المكاني والزمني بين الأنظمة التي تؤدي عمليات متشابهة أو متجاوزة.
٦. اللاتماثل Asmmetny: يستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق تغيير حالة التماثل في النظام إلى حالة عدم تماثل.
٧. العمومية Universality: يتضمن هذا المبدأ جعل النظام قادراً على أداء عدة وظائف أو مهمات، أو جعل كل جزء من أجزاء النظام قادراً على القيام بأكثر عدد ممكن من الوظائف.
٨. (الاحتواء أو التداخل) Nesting: يتضمن هذا المبدأ إمكانية حل المشكلات عن طريق احتواء جزء من النظام في جزء آخر داخل النظام نفسه.
٩. الوزن المضاد (القوة الموازنة) Counter-weight: ويتم حل المشكلات وفق هذا المبدأ، عن طريق تعويض وزن النظام أو قوته بربطه أو دمجها بنظام آخر، مما يزيد النظام الأساسي أو الفرعي بالقدرة والقوة.
١٠. الإجراءات التمهيدية المضادة Preliminary anti-action: ويستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات عندما يكون من الضروري القيام بعمل له آثار إيجابية مفيدة وأخرى سلبية ضارة حيث يصبح مهماً في هذه الحالة القيام بإجراءات مضادة لضبط الآثار الضارة.

١١. الإجراءات التمهيدية (القبلية) Preliminary action: ويشير هذا المبدأ إلى القيام بتنفيذ تغييرات مطلوبة في النظام جزئياً أو كلياً قبل ظهور الحاجة لها.
١٢. المواجهة المسبقة للاختلالات Cushion in advance: بتعويض الانخفاض النسبي في موثوقية نظام معين عن طريق اتخاذ الإجراءات اللازمة للتصدي للمشكلات قبل وقوعها.
١٣. (تقليل التباين) Equipotentiality: يستخدم في حل المشكلات عن طريق إجراء التغييرات في محيط العمل أو البيئة الخارجية أو ظروف النظام مع إجراء تغييرات محدودة في المركز.
١٤. العكس Inversion: ويتضمن هذا المبدأ استخدام إجراءات معاكسة للإجراءات المستخدمة في حل المشكلة، فإن كانت أجزاء النظام ثابتة تصبح متحركة،
١٥. التكوير (الانحناء) Curvature Spheroidality: ويتم استخدامه لحل المشكلات عن طريق استبدال الأجزاء الخطية أو السطوح المنبسطة بأخرى منحنية.
١٦. المرونة Dynamics: يشير هذا المبدأ إلى تصميم النظام أو خصائصه أو بيئته الخارجية أو العمليات التي يقوم بها بحيث يمكن تغييرها لتوفير أفضل ظروف للعمل.
١٧. الأعمال الجزئية Partial Excessive: يستخدم هذا المبدأ عندما يصعب الحصول على نتائج بنسبة ١٠٠٪، وفي هذه الحالة يمكن إنجاز أكثر أو أقل من ذلك من أجل تبسيط المشكلة وحلها بطريقة معقولة.
١٨. البعد الآخر Another Dimension: بتحويل الحركة التي يسير بها الجسم في خط مستقيم إلى حركة في مجال ذي بعدين أو ثلاثة أو بشكل مائل أو متعرج بدلاً من جعله يسير في اتجاه واحد.
١٩. الاهتزاز (الارتجاج) الميكانيكي Mechanical Vibration: يستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق جعل النظام يتمتع بخاصية الاهتزاز أو التذبذب (الارتجاج) وزيادة نسبة الاهتزاز إذا كانت متوفرة في النظام من الأصل.
٢٠. العمل الفترتي (الدوري) Periodic action: يتضمن هذا المبدأ استخدام طريقة العمل المتقطع بدلاً من المستمر، وأيضاً يمكن الاستفادة من فترات التوقف أو الانقطاع عن العمل في أداء أشياء أخرى.
٢١. استمرار العمل المفيد continuity of useful action: ويتضمن هذا المبدأ جعل جميع أجزاء النظام تعمل بشكل متواصل ودون توقف بكامل قدراتها وطاقاتها الإنتاجية.
٢٢. القفز أو الاندفاع السريع Skipping: ويتضمن هذا المبدأ تنفيذ العمليات أو المراحل المحددة بسرعة كبيرة جداً.
٢٣. التغذية الراجعة Feedback: يتضمن هذا المبدأ تقديم التغذية الراجعة لتحسين العمليات أو الإجراءات وإذا كانت متوفرة فنقوم بتغيير مقادراها.
٢٤. الوسيط Intermediary: ويتضمن هذا المبدأ استخدام نظام أو عملية وساطة لإنجاز العمل.
٢٥. الخدمة الذاتية Self-Service: ويمكن استخدام هذا المبدأ في حل المشكلات من خلال تصميم النظم أو تطويرها بحيث تكون قادرة على تنفيذ عمليات الصيانة والخدمة الذاتية،

٢٦. النسخ Copying: ويشير هذا المبدأ إلى إمكانية حل المشكلات باستخدام نسخة بسيطة ورخيصة بدلا من استخدام أشياء ثمينة ومعقدة وهشة.
٢٧. استخدام البدائل الرخيصة Use Cheap Replacement Events: ويمكن حل المشكلات وفق هذا المبدأ باستخدام أشياء رخيصة الثمن تستخدم لفترات زمنية قصيرة بدلا من استخدام أشياء غالية الثمن، يمكن أن تستخدم لفترات زمنية أطول نسبيا مقارنة بالرخيصة.
٢٨. استبدال النظم الميكانيكية Replacement of Mechanical System: استبدال الوسائل الميكانيكية بأخرى (سمعية، بصرية، حسية،...)، واستخدام المجالات الكهربائية والمغناطيسية والكهرومغناطيسية للتفاعل مع الأحداث أو الأشياء والانتقال من مجال ثابتة إلى متحرك.
٢٩. استخدام البناء الهوائي أو الهيدروليكي Use apneumatic or hydraulic Construction: ويتضمن هذا المبدأ استبدال الحالة الصلبة من الجسم بالحالة السائلة أو الغازية، نظرا لأن هناك بعض الأجزاء بإمكانها استخدام الهواء أو الماء للتمدد.
٣٠. الأغشية المرنة والرقيقة Flexible Shells and thin Films: يتضمن هذا المبدأ استخدام القشور المرنة والأغشية الرقيقة بدلا من استخدام البيئة ثلاثية الأبعاد.
٣١. المواد النفاذة (المسامية) porous Materials: عن طريق جعل الشيء نفاذاً أو عن طريق تزويده بعناصر نفاذة أخرى إضافية أما إذا كان نفاذاً مسبقاً فيتم ملء المسامات بمادة ما.
٣٢. تغيير اللون Color Changes: ويتضمن هذا المبدأ تغيير النظام الشيء وتغيير درجة شفافيته أو تغيير لون بيئته الخارجية.
٣٣. التجانس Homogeneity: ويشير هذا المبدأ إلى جعل الأشياء تتفاعل مع شيء آخر من نفس المادة أي لها نفس خصائص المادة.
٣٤. النبد وتجديد الحياة Discarding and recovering: ويعني التخلص من الأشياء أو النظم الرئيسية أو الفرعية التي انتهت من القيام بدورها أو تعديل هذه الأشياء أثناء القيام بالعمليات المسندة إليه وأيضا المحافظة على الأشياء المستنفذة التي أتمت مهمتها وإعادتها للاستفادة منها مرة أخرى. مثال عمليات التدوير للنفايات.
٣٥. تغيير الخصائص Parameters changes: ويتضمن هذا المبدأ تغيير الحالة المادية للشيء أو النظام إلى غازية أو سائلة أو صلبة، وتغيير درجة التركيز أو التماسك، وتغيير درجة المرونة، وأخيرا تغيير درجة الحرارة (تغير جميع أو أحد خصائصها).
٣٦. الانتقال من مرحلة إلى أخرى phase transitions: ويشير هذا المبدأ إلى الاستفادة من الظواهر التي تحدث أثناء الانتقال أو التحول من حالة إلى أخرى أو من مرحلة إلى أخرى.
٣٧. التمدد الحراري Thermal Expansion: ويشير هذا المبدأ إلى خاصية تمدد المواد بالحرارة أو تقلصها بالبرودة، بالإضافة إلى استخدام مواد متنوعة بمعاملات تمدد حراري مختلفة.

٣٨. المؤكسدات القوية strong Oxidant: ويتضمن هذا المبدأ حل المشكلات عن طريق استبدال الهواء العادي بهواء معزز بالأكسجين، واستبدال الهواء الغني بالأكسجين النقي، وعن طريق تعويض الهواء أو الأكسجين للإشعاعات المؤينة، واستخدام الأكسجين المؤين، وأخيراً استبدال الأكسجين المؤين بالأوزون.
٣٩. الجو الحامل Inert atmosphere: ويستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات عن طريق استبدال البيئة العادية بأخرى خاملة أو إضافة جو حامل للنظام.
٤٠. المواد المركبة Composite materials: ويتم حل المشكلات باستخدام هذا المبدأ عن طريق استبدال المواد المتماثلة بمواد مركبة.

يمكن استخدام بعض مبادئ نظرية "تريز" Triz للحل المشكلات البيئية، وفيما يلي استعراض لبعض هذه المبادئ، وكيفية الاستفادة منها في حل المشكلات البيئية.

١. التجزئة Segmentation: مثل تقسيم الغابات الى قطاعات أصغر بينها فواصل يمنع من انتشار الحرائق.
٢. الفصل (Extraction, Taking out). مثل الاستفادة من مياه الصرف الصحي وذلك عن طريق تنقيتها وفصل المواد الضارة بداخلها
٣. النوعية المكانية Local Quality: مثال تحسين بعض الغابات من خلال ازالة بعض العوالق والاشجار الضارة بهذه الغابة ولغير مفيدة.
٤. تحويل الضار إلى نافع Blessing in disguise: مثل لاستفادة من النفايات عن طريق التدوير الى منتجات مفيدة. ومن ثم إيجاد منتجات جديدة يمكن عرضها او الاستفادة منها في التصنيع. وإن كانت متحركة تصبح ثابتة بمعنى مواجهة الموقف بصورة معاكسة مثل تحويل مياه البحيرات الراكدة إلى مياه جارية تساعد على ري اجزاء أكبر من الغابات أو الواحات.
٥. الدمج Combining: مثل الدمج بين السدود وتوليد الكهرباء أو الدمج بين الرياح واري من خلال الاستفادة من بعض اشكال الطاقة البديلة.
٦. العمومية Universality: مثال لاستفادة من السدود في انتاج الطاقة، في الري، كمنتجعات سياحية ومثال ذلك مدينة ابها.
٧. الإجراءات التمهيدية المضادة Preliminary anti-action: مثل جلب حيوانات معينة لبيئة أخرى بغرض القضاء على نوع آخر ضار. مثال زراعة اجزاء من أطراف الجبال أو الصحاري لمعالجة التصحر
٨. الإجراءات التمهيدية (القبلية) Preliminary action: مثل تجهيز الغابات بمضخات للماء للاستفادة منها عند وجود حريق.
٩. المرونة Dynamics: مثال الاستفادة من المساحات الخالية في المصانع كمراكز لترفيه العاملين أو صالات العاب رياضية.
١٠. العمل الفترتي (الدوري) Periodic action: الاستفادة من سكان القرى وسكان المناطق السياحية في مراقبة البيئة وحراستها وحمايتها.

الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة محورين هما:

دراسات اهتمت بالوعي البيئي:

دراسة سالم (٢٠٠٤) : والتي هدفت إلى تعرف مدى فعالية مقرر "التربية البيئية"، في تنمية المفاهيم والاتجاهات البيئية، لدى طالبات شعب رياض الأطفال بكليات التربية النوعية في مصر، تكونت عينة من (٥٠) طالبة هن جميع طالبات الفرقة الرابعة بشعبة الأطفال بكلية التربية النوعية، وذلك قبل دراستهن لمقرر التربية البيئية. وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: اتفاق مقرر التربية البيئية موضوع البحث بشكل عام مع أداة التحليل التي أعدها الباحث، مع وجود بعض نواحي القصور في بعض جوانب المقرر، وفعالية مقرر "التربية البيئية" بكلية التربية النوعية في تنمية المفاهيم والاتجاهات نحو البيئة لدى الطالبات عينة الدراسة"

دراسة عبد الفتاح (٢٠٠٤) : التي هدفت إلى تعرف دور برنامج إعداد معلم العلوم في كليات التربية بالمنصورة في تنمية الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة، في ضوء المستويات المعيارية، وتم تطبيق أداتي الدراسة على عينة بلغ عددها (٩٦) طالباً وطالبة وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: انخفاض مستوى أداء الطلاب المعلمين عينة الدراسة على اختبار المعلومات الخاصة بالقضايا البيئية المعاصرة عن مستوى التمكن المقبول تربوياً وانخفاض مستوى أداء الطلاب المعلمين عينة الدراسة على مقياس الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة، عن مستوى التمكن المقبول تربوياً.

دراسة السيد (٢٠٠٦) : والتي هدفت إلى تعرف مدى فعالية برنامج مقترح لدراسة بعض مشكلات تلوث البيئة، وأثره في التحصيل المعرفي، والاتجاه نحو تلوث البيئة لدى الطالبات المعلمات شعبة الطفولة بكلية التربية "بسوهاج" في "مصر" وقد تكونت العينة في الدراسة المسحية من (٤٨٠) طالبة، وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها : تدني المستوى العام لإدراك الطالبات المعلمات، لمشكلات تلوث البيئة في الفرق الأربع.

دراسة عبد الودود (٢٠٠٦) والتي هدفت إلى تعرف أثر مقرر التربية البيئية في تنمية التنور البيئي لدى طلاب كلية تربية الحديدية "باليمن" بعد دراسة المقرر، توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها : انخفاض مستوى التنور البيئي لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة في التطبيق القبلي لأداة الدراسة عن مستوى التمكن المقبول تربوياً، وفعالية مقرر التربية البيئية في تنمية مستوى التنور البيئي لدى الطلاب المعلمين عينة الدراسة.

وأجرى المولى (٢٠٠٩) دراسة هدفت إلى معرفة مستوى الوعي البيئي لدى طلبة كلية التربية في ضوء بعض المتغيرات، وتألفت عينة الدراسة من (٤٥٦) طالباً وطالبة من كلية التربية في جامعة الموصل. وأشارت النتائج تدني المستوى العام للوعي البيئي لدى طلبة كلية التربية. ولم تظهر النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية تبعاً لمتغيري الجنس والتخصص.

أما دراسة زيدان وحرز الله (٢٠١٠) فقد هدفت إلى استقصاء مدى إدراك الطلبة الفلسطينيين القريين من المصانع الاسرائيلية لاهمية المحافظة على البيئة في ضوء متغيرات: الجنس، والمؤسسة، والتخصص، ومستوى دخل الاسرة الشهري. وتكونت عينة الدراسة من (٢١١) طالباً وطالبة تم اختيار العينة بالطريقة الحصصية تبعاً للمؤسسة والجنس.

بينت نتائج الدراسة ان متوسط مدى إدراك الطلبة الفلسطينيين القريين من المصانع الاسرائيلية لأهمية المحافظة على البيئة تساوي (٣,٨٨) وهي بدرجة كبيرة، ولم تجد الدراسة فروقاً ذات دلالة احصائية تعزى لمتغيرات الدراسة.

أجرى الاستاذ والدح (٢٠١١) دراسة هدفت إلى التعرف إلى مستوى الوعي بالتشريعات البيئية لدى الطلبة ودور الجامعات في تنميتها، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠٠) طالب وطالبة من الجامعات الفلسطينية. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك ضعفاً في معرفة طلبة الجامعات الفلسطينية بالمواثيق والتشريعات البيئية سواءً على الصعيد الدولي أو على المستوى المحلي. كما بينت النتائج أن هناك فروقاً في مستوى الوعي ترجع لمتغيري الجنس والجامعة، وكانت هذه الفروق لصالح الذكور وطلبة الجامعة الإسلامية.

كما هدفت دراسة عبد اللطيف (٢٠١٥) إلى الكشف عن مدى وعي أطفال الروضة ببعض مشكلات التلوث البيئي، وإكسابهم مهارة تصميم خرائط المفاهيم، والتعرف على مدى فاعلية برنامج باستخدام خرائط المفاهيم في تنمية وعي الطفل ببعض مشكلات التلوث البيئي، ويستخدم البحث المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة حيث تم تطبيق مقياس الوعي البيئي علي الأطفال عينة البحث، ومن أهم نتائج البحث: ضعف وعي الأطفال بمفهوم تلوث الماء والهواء وأسباب ومصادر التلوث قبل تطبيق البرنامج، أما بعد تطبيق البرنامج القائم على استخدام خرائط المفاهيم فقد ازداد وعيهم بالتلوث البيئي، وتعرف الأطفال على شكل خرائط المفاهيم وتحديد المفاهيم والعلاقات بينها.

كما هدفت دراسة التركي (٢٠١٦). إلى التعرف علي فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية التفكير الناقد والوعي البيئي في مقرر العلوم لدي طلاب الصف الأول المتوسط في المعاهد العلمية، ولتحقيق أهداف هذه الدراسة استخدام الباحث المنهج التجريبي (ذو التصميم شبه التجريبي) وتكونت أدوات هذه الدراسة من مقياس التفكير الناقد، وكذلك أداة قياس الوعي البيئي، وتم تطبيق الدراسة علي عينة من طلاب الصف الأول، وقد أسفرت نتائج هذه الدراسة عن فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب في تنمية التفكير الناقد والوعي البيئي، ووجود علاقة موجبة دالة إحصائياً بين التفكير الناقد والوعي البيئي.

دراسات تتعلق بتنمية الاتجاهات نحو القضايا والمشكلات البيئية.

دراسة شلي (١٩٩٠): والتي هدفت إلى دراسة أثر مقرر في الدراسات البيئية على اتجاهات طلاب كلية التربية بجامعة الملك سعود فرع أبها، وقد أعد الباحث مقياساً للاتجاهات البيئية، وطبقه على عينة بلغ عددها (١٦٠) طالباً، وقد سبق لهؤلاء الطلاب دراسة مقرر في التربية البيئية. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى: تمكن الطلاب المعلمين عينة الدراسة بالسنة الرابعة، من اكتساب اتجاهات بيئية موجبة، بالمقارنة مع الطلاب المعلمين عينة الدراسة بالسنة الأولى، وتفوق الطلاب المعلمون عينة الدراسة بالقسم العلمي، على أقرانهم من الطلاب المعلمين عينة الدراسة، بالقسم الأدبي في الاتجاهات البيئية.

دراسة جرين (Green، ١٩٩٧) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام حلقات النقاش، وورش العمل في تنمية التنوع البيئي لدى طلاب كلية المجتمع بجامعة فلوريدا، تكونت عينة للدراسة من (٨٣) دارساً تم تقسيمهم إلى مجموعتين؛ الأولى: ضابطة ودرست باستخدام طريقة المحاضرة، والأخرى تجريبية: تم التدريس لها باستخدام حلقات النقاش، وورش

العمل التي تقوم على استخدام أنشطة متعددة، وإنتاج مواد تعليمية، وقد أعدت الباحثة مقياساً في التنور البيئي، قامت بتطبيقه على مجموعتي الدراسة قبلياً، وبعدياً، وكان من أهم نتائج هذه الدراسة: فعالية حلقات النقاش، وورش العمل، في تنمية التنور البيئي لدى طلاب كلية المجتمع.

دراسة الطنطاوي والشربيني (١٩٩٨) : والتي هدفت إلى تعرف مدى إسهام برامج إعداد المعلم بكليات التربية، في اكتساب الطلاب للمفاهيم البيئية اللازمة لهم، وتنمية كل من الوعي البيئي، والاتجاهات البيئية لديهم، وقام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي للمفاهيم البيئية، ومقياس لكل من الوعي البيئي، والاتجاهات البيئية، وبلغ أفراد العينة (٨٨٥) طالباً وطالبة. وقد أشارت نتائج الدراسة إلى: انخفاض مستوى إلمام الطلاب المعلمين من أفراد العينة الأولى بالمفاهيم البيئية، وانخفاض مستوى الوعي البيئي، والاتجاهات البيئية الإيجابية لدى الطلاب المعلمين من أفراد العينة الأولى، وفعالية البرنامج المقترح في تنمية الوعي البيئي، والاتجاهات البيئية لدى الطلاب المعلمين من أفراد العينة التجريبية للدراسة.

دراسة فراج (٢٠٠٠) : والتي هدفت إلى تنمية بعض عناصر التنور البيئي لدى طلاب كلية التربية - بجامعة الملك خالد بإبها من خلال تدريس مقرر التربية البيئية باستخدام الموديلات التعليمية وتكونت عينة الدراسة من (٦٨) طالباً من الطلاب المسجلين بالمستوى الخامس بالكلية، وقد تم التوصل إلى عدة نتائج أهمها. نجاح الموديلات التعليمية في تنمية بعض عناصر التنور البيئي لدى الطلاب مقارنةً مع الطريقة التقليدية.

دراسة هندي (٢٠٠١) : والتي هدفت إلى تحديد أثر استخدام كل من أسلوب: الزيارات الميدانية والدراسات المستقلة، في تدريس التربية البيئية، على الوعي ببعض القضايا، والمشكلات البيئية، لدى طالبات شعبة الطفولة بكليات التربية في "مصر". وقد أعد الباحث مقياساً للوعي البيئي بالقضايا والمشكلات البيئية ذات العلاقة بطفل ما قبل المدرسة، وقد أوضحت نتائج الدراسة فعالية كل من الزيارات الميدانية والدراسات المستقلة، على وعي طالبات شعبة الطفولة ببعض القضايا، والمشكلات البيئية ذات العلاقة بطفل ما قبل المدرسة.

دراسة عثمان و أحمد (٢٠٠٣) : التي هدفت إلى تحديد فعالية استراتيجية التعزيز التشخيصي، في إكساب طلاب كلية التربية - جامعة تعز "باليمن" المفاهيم البيئية، وتنمية اتجاهاتهم نحو البيئة، وقد تكونت عينة البحث من (٢٦٨) طالباً وطالبة من طلاب المستوى الثالث بقسمي الفيزياء، والتاريخ الطبيعي، وقد أعد الباحثان اختباراً في المعرفة بالمفاهيم البيئية، ومقياساً لاتجاهات الطلاب نحو البيئة، وقد أظهرت نتائج الدراسة: فعالية استراتيجية التعزيز التشخيصي في اكتساب طلاب كلية التربية شعبي الفيزياء، والتاريخ الطبيعي للمفاهيم البيئية، وتنمية الاتجاهات نحو البيئة لديهم.

دراسة سالم (٢٠٠٤) : والتي هدفت إلى تعرف مدى فعالية مقرر "التربية البيئية"، في تنمية المفاهيم والاتجاهات البيئية، لدى طالبات شعب رياض الأطفال بكليات التربية النوعية في مصر، وأعد مقياساً لقياس اتجاهات الطالبات نحو البيئة ومشكلاتها وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة، وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: فعالية مقرر "التربية البيئية" بكلية التربية النوعية في تنمية المفاهيم، والاتجاهات نحو البيئة لدى الطالبات.

دراسة عبد الفتاح (٢٠٠٤) : التي هدفت إلى تعرف دور برنامج إعداد معلم العلوم في كليات التربية في تنمية الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة وإعداد اختبار تحصيلي، لقياس المعرفة المتعلقة بالقضايا البيئية المعاصرة المحددة في القائمة،

ومقياس للوعي بالقضايا البيئية المعاصرة، في صورة مواقف سلوكية تعبر عن درجة الوعي بهذه القضايا، وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: انخفاض مستوى أداء الطلاب المعلمين عينة الدراسة على اختبار المعلومات الخاصة بالقضايا البيئية المعاصرة عن مستوى التمكن المقبول تربوياً، وانخفاض مستوى أداء الطلاب المعلمين عينة الدراسة على مقياس الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة.

دراسة السيد (٢٠٠٦): والتي هدفت إلى تعرف مدى فعالية برنامج مقترح لدراسة بعض مشكلات تلوث البيئة، وأثره في التحصيل المعرفي، والاتجاه نحو تلوث البيئة لدى الطالبات المعلمات شعبة الطفولة بكلية التربية "بسوهاج" في "مصر"، وفيها قام الباحث بإعداد مقياس للاتجاه نحو تلوث البيئة، واختباراً تحصيلياً للجوانب المعرفية في مشكلات تلوث البيئة، وقد تكونت العينة في الدراسة المسحية من (٤٨٠) طالبة. وقد أشارت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: تدني المستوى العام لإدراك الطالبات المعلمات، لمشكلات تلوث البيئة في الفرق الأربع، وسلبية اتجاهات طالبات الفرق الأربع شعبة الطفولة، نحو المحافظة على البيئة من التلوث وفعالية البرنامج المقترح في التحصيل المعرفي لبعض مشكلات تلوث البيئة.

دراسة شقير و حسن (٢٠٠٦): والتي هدفت إلى بناء برنامج قيمي تقني قائم على التعلم الذاتي في التربية البيئية، وتعرف فعاليته في تنمية المعرفة بالمشكلات البيئية، ورفع درجة تمثل القيم وتنمية مهارات اتخاذ القرارات البيئية، لدى الطالبات المعلمات تخصص العلوم بكلية التربية بالإحساء في "المملكة العربية السعودية"، أعد الباحثان اختبار المعرفة، وإعداد مقياس القيم البيئية وبلغ عدد افراد العينة التجريبية (٢٦) طالبة معلمة من طالبات الفرقة الثالثة، بكلية التربية للبنات بالإحساء الأقسام العلمية، وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج من أهمها: فعالية البرنامج المعد في تنمية كل من: مستوى المعرفة بالمشكلات البيئية، ومستوى درجة تمثل القيم البيئية.

دراسات تناولت نظرية تريز:

هدفت دراسة عبده (٢٠٠٨) إلى قياس فاعلية استراتيجيات نظرية تريز في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة نجران. وقد توصل الباحث إلى أن استخدام استراتيجيات TRIZ أثبتت فاعليتها في تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والاتجاه نحو استخدامها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

وقامت الشاهي (٢٠٠٩) بدراسة هدفت إلى إعداد برنامج في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز ومعرفة فاعليته في تنمية مهاراتي التفكير الإبداعي وتنمية المفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة بمنطقة جدة، استخدمت الباحثة المنهج التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (٦٠) طفلاً وطفلة، استخدمت الباحثة في دراستها برنامج مقترح في التربية البيئية احتوى على ثلاث وحدات دراسية اشتملت على مفاهيم بيئية واختبار مصور لقياس تلك المفاهيم، وتوصلت الدراسة إلى تفوق أطفال المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في نمو المفاهيم البيئية ونمو التفكير الإبداعي. وتوصل العنزي وعمر (٢٠١٠) إلى فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية، وطبق الباحثان الدراسة على عينة تكونت من (٧٠) طالباً من

طلاب كلية المجتمع التابعة لجامعة الجوف بالمملكة العربية السعودية، وتم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين المجموعة التجريبية. واستخدم الباحثان مقياس التفكير الناقد من إعداد محمد الشرقي لقياس درجة مهارات التفكير الناقد التي اهتمت الدراسة بتنميتها.

دراسة التركيبي (٢٠١٢) والتي هدفت لقياس أثر التدريس القائم على مبادئ نظرية "تريز - TRIZ" للحل الإبداعي للمشكلات بمقرر الأحياء والتحصيل المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، وقد تكونت عينة البحث من (١٠٠) طالب تم تقسيمهم على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم تطبيق وحدة دراسية حول البيئة وحمايتها من التلوث، وقد أشارت نتائج تطبيق الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في حل المشكلات، بينما لم تكن هناك فروق بين المجموعتين في التحصيل المعرفي، كما أوصت الدراسة بضرورة استخدام التدريس المبني على نظرية "تريز" في تدريس الأحياء بالمرحلة الثانوية.

دراسة إيمان سعيد (٢٠١٤) والتي هدفت لقياس فاعلية التدريس القائم على نظرية "تريز - Triz" من خلال تدريس وحدتين دراسيتين بمادة العلوم، في تنمية مهارات التفكير التباعدي والخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية، وقد أشارت نتائج تطبيق الوحدتين إلى نمو مهارات التفكير التباعدي والخيال العلمي لدى تلاميذ عينة البحث، كما أوصت بضرورة تبني أساليب التدريس القائمة على مبادئ نظرية "تريز - Triz".

وقد هدفت دراسة صبح (٢٠١٥) إلى بناء برنامج مقترح قائم على بعض مبادئ نظرية تريز، عرقة فاعليته في تنمية مهارات التصنيف واتخاذ القرار بالعلوم لطالبات الصف التاسع الأساسي. واختارت عينة عشوائية من طالبات الصف التاسع الأساسي بلغ عددها (٥١) طالبة ثم قسمت الباحثة العينة إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وعددها (٢٥) طالبة، ومجموعة ضابطة وعددها (٢٦) طالبة، وقد أسفرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبائي التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

وقد قام عاشور (٢٠١٥) ببناء برنامج قائم على نظرية الحل الإبداعي للمشكلات المعروفة باسم نظرية تريز (TRIZ) ومعرفة فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الإبداعي ومهارات التواصل الرياضي لدى طلاب الصف الخامس وقد كانت عينة الدراسة عبارة عن طلاب الصف الخامس حيث بلغ عددهم ٨٢ طالباً، وكانت ادوات الدراسة عبارة عن اختبار التفكير الابتكاري واختبار مهارات التواصل حيث اثبتت التجربة فاعلية البرنامج التدريبي في تنمية مهارات التفكير الابتكاري ومهارات التواصل.

وقام محمود (٢٠١٥) بدراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام نظرية تريز في تدريس الكيمياء على تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية بجامعة بنها وتضمنت مجموعة الدراسة النهائية (٣١) طالبة وطالبا من الفرقة الثالثة درست مجموعة الدراسة بعض موضوعات الكيمياء وفقا لنظرية تريز. وتم تطبيق أدوات الدراسة وهي اختبار تورانس للتفكير الإبداعي حيث توصلت النتائج إلى فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى عينة الدراسة وقد اتضح ذلك من خلال التحليل الكمي والكيفي للنتائج.

كما استهدفت دراسة أحمد وآخرون (٢٠١٧) التعرف على أثر استخدام نظرية تريز TRIZ في تدريس الكيمياء على تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى طلاب الشعب العملية بكليات التربية وتضمنت مجموعة الدراسة النهائية ٤١ طالباً وطالبة وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار الحل الإبداعي للمشكلات لجونسون وتريفنجر، واختبار مهام الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء، وأوضحت نتائج الدراسة فاعلية نظرية تريز في تنمية المهارات الرئيسة والفرعية للحل الإبداعي للمشكلات لاختبار الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء.

وقد قام عبد الله وآخرون (٢٠١٧) ببحث هدف إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلاب قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة الحديدة وتكونت العينة من ٦٠ طالبا وطالبة موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة). وقد توصل البحث إلى: فاعلية البرنامج التدريبي القائم على استراتيجيات (مبادئ) نظرية تريز في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة الحديدة - اليمن.

التعليق على الدراسات السابقة في المحور الخاص بالوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية :

يتضح من دراسات هذا المحور ما يلي:

تنوعت الطرق المستخدمة في هذه الدراسات لتنمية الوعي والاتجاهات البيئية، فمنها التي اعتمدت على استخدام وحدات مقترحة، وبرامج معدة مثل دراسات: السيد (٢٠٠٦)، شقير وحسن (٢٠٠٦) ومنها التي استخدمت استراتيجيات تدريسية مثل دراسات: فراج (٢٠٠٠)، عثمان وأحمد (٢٠٠٣) ومنها التي استخدمت أساليب ومدخل تدريسية، وأدلة وورش عمل مثل دراسات: Green (٢٠٠١)، هندي (٢٠٠١).

تعددت الأدوات التي استخدمتها دراسات هذا المحور في قياس مستويات الثقافة البيئية، أو بعض أبعادها لدى المعلمين، فقد استخدم معظم هذه الدراسات، أدوات مستقلة تمثلت في اختبارات ومقاييس لقياس بعض من أبعاد الثقافة البيئية لدى المعلمين، عدا دراسات: Green (١٩٩٧)، فراج (٢٠٠٠) فقد استخدم كل منها مقياساً أو اختباراً موحداً، لقياس مستوى الثقافة البيئية لدى المعلمين، وتكون هذا الاختبار، أو المقياس من أبعاد، أو مجالات فرعية تمثل عناصر الثقافة البيئية.

أعدت بعض الدراسات في هذا المحور " قائمة بالمفاهيم والقضايا، والمشكلات البيئية، التي يجب أن يلم بها الطالب المعلم قبل الخدمة، وتم في ضوءها إعداد أدوات هذه الدراسات" مثل دراسة: الطنطاوي و الشريني (١٩٩٨)، ودراسة هندي (٢٠٠١)، وحددت دراسة فراج (٢٠٠٠) وقد اعتمد الباحث على القضايا والمشكلات المدرجة في توصيف مقرر التربية البيئية لطلاب مرحل البكالوريوس.

أشارت بعض الدراسات كدراسة: عثمان وأحمد (٢٠٠٣)، ودراسة شقير وحسن (٢٠٠٦) إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المعرفة البيئية، والاتجاهات والقيم البيئية، وبين المعرفة البيئية، تعددت الأساليب، والمدخل. والاستراتيجيات التدريسية المستخدمة في دراسات هذا المحور، لتنمية أبعاد وعناصر الثقافة البيئية لدى المعلمين قبل الخدمة: الزيارات الميدانية، والدراسات الحقلية، والعصف الذهني، وحل المشكلات، المناقشات الجماعية،

وخرايط المفاهيم، والمقابلات الشخصية، واستراتيجيات التعزيز التشخيصي، والدراسات المستقلة، والمديولات التعليمية، والتعلم التعاوني، والتعلم الذاتي، والمدخل المستقل، والمدخل البيئي.

٩. اتفقت جميع دراسات هذا المحور على فعالية كل من: "البرامج، أو الوحدات المقترحة، أو الأساليب والمدائل التدريسية، أو الأنشطة وحلقات وورش العمل، أو أدلة المعلمين" في تنمية مستويات الثقافة البيئية أو بعض أبعادها لدى المعلمين قبل الخدمة

اتفقت جميع الدراسات في هذا المحور، على أهمية الوعي البيئي والاتجاهات الإيجابية نحو القضايا البيئية للمعلم عامة، ومعلم في المرحلة الابتدائية بوجه خاص.

التعليق على الدراسات السابقة الخاصة بمحور استخدام نظرية تريز

هدفت بعض الدراسات إلى تنمية أنواع مختلفة من التفكير، والتفكير التوليدي، والتفكير العلمي سليمان (٢٠١٣)، والتفكير التباعدي مثل إيمان (٢٠١٤)، ودراسات هدفت إلى تنمية حل المشكلات والتفكير الابداعي مثل الشاهي (٢٠٠٩)، والعنزي (٢٠١٠)، وعثمان (٢٠١٢)، وعاشور (٢٠١٥)، ومحمود (٢٠١٥).

أوجه التميز للدراسة الحالية :

لقد تميزت الدراسة الحالية باستخدام نظرية تريز لمواضيع أكثر حيوية ومشكلات واقعية مثل المشكلات البيئية ومن ثم تنمية الوعي والاتجاهات نحو هذه المشكلات من خلال المرور بمبادئ نظرية TRIZ التي تستثير التفكير وتنظيمه في سبيل الوصول لحلول ابداعية تجعل الطالب يتمازج مع هذه المشكلات ويكون وعي يجعل دافعيته تنطلق نحو إيجاد حلول لهذه المشكلات هذا الوعي يجعل الطالب يستشعر المسؤولية نحو اتخاذ القرار الإيجابي نحو القضايا البيئية.

ما يخص عينة الدراسة، تنوعت الدراسات في اختيار العينة طبقاً لمتغيرات الدراسة ومكانها، كالتالي: معظم الدراسات اختارت عينتها من طلاب المدارس مثل صبح (٢٠١٥)، وسهاد (٢٠١٥). بعض الدراسات اختارت عينتها من طلاب الجامعات مثل دراسة عثمان (٢٠١٢)، ومحمود (٢٠١٥). وتميزت الدراسة الحالية بأن العينة هي طلاب كلية التربية ممن يدرسون مقرر التربية البيئية والذي تمثل أهم أهداف هذا المقرر تكوين الوعي البيئي لدى الطالب المعلم الذي سينطلق بإذن الله نحو العمل التربوي حيث تترتب على عاتقه مهمة نشر الوعي بين الطالب في التعليم العام.

أهم ما أفادت الدراسات السابقة الدراسة الحالية:

- بناء الإطار النظري الخاص بتوظيف نظرية تريز ومتغيرات الدراسة والوعي البيئي.
- تصميم خطوات التدريس القائم على نظرية تريز من خلال الاطلاع على الخطوات التي اتبعتها الدراسات السابقة في إعداد البرامج والاستراتيجيات المقترحة المعدة في ضوء نظرية تريز.
- اختيار مبادئ نظرية تريز الأكثر ملائمة لمحتوى مقرر التربية البيئية وما يتضمنه من مشكلات بيئية.
- تصميم أدوات الدراسة من الاختبار المعرفي للوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية، نحو المشكلات البيئية.

- تحديد المنهج الأكثر ملائمة للدراسة وهو المنهج التجريبي.
- تحديد الأسلوب الإحصائي الأكثر ملائمة لتحليل النتائج.
- مقارنة النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة.
- المساهمة في تفسير النتائج وتحليلها.

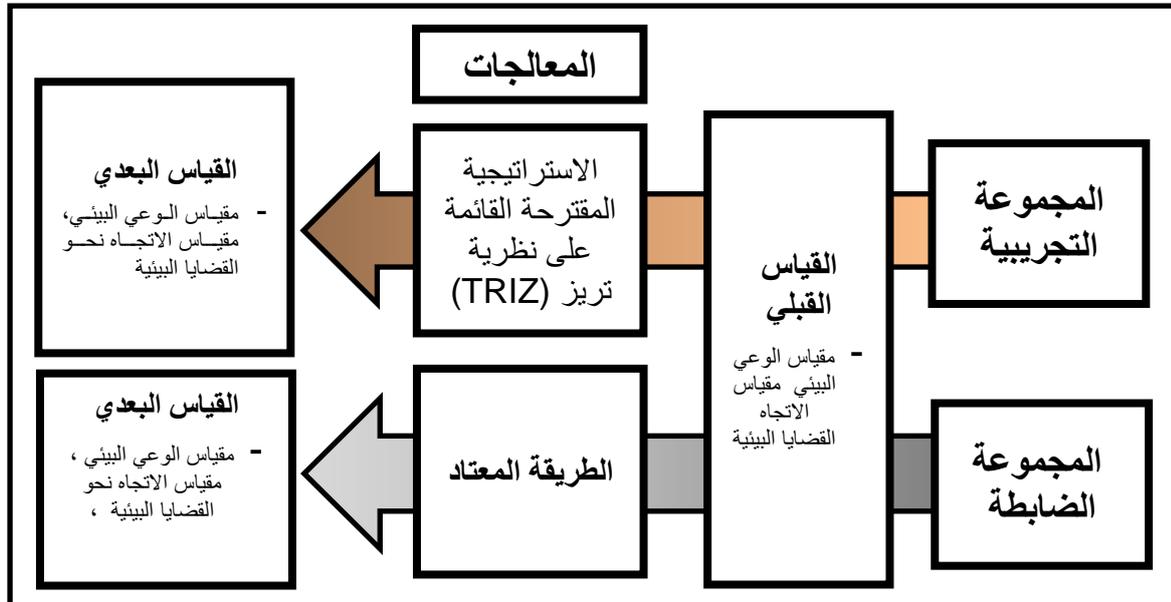
فروض الدراسة:

ستحاول الدراسة الحالية التحقق من الفروض الحالية :

1. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لصالح المجموعة التجريبية.
2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي؛ لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية

اجراءات الدراسة:

أولاً: منهج الدراسة : المنهج الملائم للكشف عن إثر الاستراتيجية المقترحة في تدريس مقرر التربية البيئية علي تنمية الوعي البيئي والاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد، هو المنهج التجريبي، والتصميم المستخدم هو التصميم شبه التجريبي وذلك عند وجود صعوبة في توفير ضبط تجريبي تام
الشكل (١) يوضح التصميم شبه التجريبي للدراسة.



وقد قام الباحث وفق هذا التصميم باختيار مجموعتين: إحداهما: تمثل المجموعة التجريبية، والأخرى: تمثل المجموعة الضابطة، ثم طبق الباحث اختبار الوعي البيئي مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية القبلي على أفراد المجموعتين التجريبية

والضابطة، ثم طبق العامل التجريبي (المتغير المستقل) على المجموعة التجريبية في حين طبق على المجموعة الضابطة الطريقة المعتادة، ثم طبق اختبار الوعي البيئي و مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية، ومقياس البعدي على المجموعتين، وبمقارنة نتائج التحليل الإحصائي للمجموعتين أمكن معرفة الأثر الذي أحدثته المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ). على المتغير التابع (الوعي البيئي، والاتجاه نحو القضايا البيئية).

ثانياً : مجتمع الدراسة :

تكون مجتمع الدراسة طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

ثالثاً : عينة الدراسة :

تم اختيار عينة عشوائية من مجتمع الدراسة وفق الخطوات التالية :

- ١- حصر الشعب التي تدرس مقرر التربية البيئية .
- ٢- الاختيار العشوائي لشعبتين أحدهما المجموعة التجريبية والآخرى الضابطة..

جدول (١)

وصف عينة الدراسة من حيث رمز الشعب وعدد الطلاب

المجموعة	العدد قبل الاستبعاد	عدد المستبعدين	المجموع بعد الاستبعاد
الضابطة	٣٧	٥	٣٢
التجريبية	٣٦	٤	٣٢
المجموع الكلي	٧٣	٩	٦٤

يتضح من الجدول السابق (١) أن الحجم الكلي الأصلي للعينة التي تم اختيارها قد بلغ ٧٣ طالباً، منهم (٣٧) طالباً يمثلون المجموعة الضابطة، و (٣٦) طالباً يمثلون المجموعة التجريبية، وقد استبعد من الحجم الكلي للعينة (٩) طلاب؛ لتغييرهم عن الاختبار القبلي أو البعدي ، وبذلك بلغ حجم العينة الكلي المشتركة في تجربة الدراسة (٦٤) طالباً بواقع (٣٢) طالباً في المجموعة الضابطة، و(٣٢) طالباً في المجموعة التجريبية.

رابعاً : متغيرات الدراسة :

١ - المتغير المستقل:

أ- (العامل التجريبي) هو: طريقة التدريس وهي المتغير الذي نريد الكشف عن أثره على المتغير التابع، وهو في هذا الدراسة الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ.

ب- المتغيرات التابعة وهي: المتغيرات التي يسعى الباحث؛ للكشف عن أثر العامل التجريبي فيها، وتشمل: الوعي البيئي . ب- الاتجاه نحو القضايا البيئية.

خامساً : أدوات الدراسة :

١- إعداد اختبار مقياس الوعي البيئي :

تم اعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

١-١: تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى: "تعرف مستوى الوعي بالمفاهيم الخاصة بالبيئة، وقضاياها، ومشكلاتها، وحمايتها، وسبل المحافظة عليها، لدى طلاب كلية التربية.

١-٢: تحديد أبعاد الاختبار:

في ضوء قائمة المفاهيم، والقضايا البيئية السابق إعدادها، وفي ضوء الاطلاع على البحوث، والدراسات السابقة، ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية، التي تناولت موضوع الوعي البيئي، وكيفية قياسه تم تحديد أبعاد اختبار الوعي البيئي، في بعدين رئيسين هما: (القضايا والمشكلات البيئية - حماية البيئة وصيانتها).

ج- صياغة مفردات الاختبار:

تمت صياغة مفردات الاختبار، في صورة مواقف سلوكية، طبقاً لطريقة كراثوول Krathwohl (سالم، ٢٠٠٤، ٩٢)، حيث تتضمن المفردة، مقدمة تمثل موقفاً سلوكياً، يلي المقدمة عدد من البدائل تمثل تدرجاً لاستجابات الفرد تجاه الموقف.

وعليه فقد صيغت مفردات الاختبار في صورة مواقف حياتية سلوكية، لها علاقة بالبيئة، وقضاياها ومشكلاتها، وسبل المحافظة عليها، وأتبع كل موقف سلوكي، بأربع بدائل تعبر عن سلوك إيجابي أو سلبي بدرجات متفاوتة، وتمثل الاستجابات المحتملة لعينة الدراسة، نحو هذا الموقف. وقد تم التوصل إلى صياغة ثلاثين مقدمة اختبارية (موقفاً سلوكياً)، يرتبط كل منها بموقف بيئي محدد، وأتبع كل موقف بأربعة بدائل، تم إعطائها قيمةً وزنيةً مبدئية، تتدرج من (١) إلى (٤)، بحيث تمثل القيمة (٤) السلوك الأكثر وعياً نحو المفهوم البيئي، أو القضية، أو المشكلة البيئية في الموقف المعطى، وتمثل القيمة (١)، السلوك الأقل وعياً نحو المفهوم البيئي، أو القضية، أو المشكلة البيئية في الموقف المعطى، وقد روعي توزيع هذه القيم الوزنية، توزيعاً عشوائياً، على بدائل الإجابة في جميع المواقف.

١-٣: الصورة الأولية للاختبار :

تكون الاختبار في صورته الأولية، من (٣٠) ثلاثين موقفاً بيئياً، موزعةً على أبعاد الاختبار السابق تحديدها.

١-٤: ضبط الاختبار:

صدق الاختبار :

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين، في مجالات التربية البيئية ومناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك لاستطلاع آرائهم فيما يتعلق بفقرات الاختبار وفي ضوء آراء السادة المحكمين وملاحظاتهم، تم تعديل صياغة بعض

المواقف، وإعادة صياغة بعض بدائل الإجابة في مواقف أخرى، كما شمل التعديل بعض الأوزان النسبية، المقدرة لبدايل الإجابة ومن المواقف، والبدايل.

ثبات الاختبار :

ولحساب ثبات الاختبار، والزمن اللازم للإجابة على أسئلته، تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وتم إيجاد ثبات الاختبار بمعامل ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨١)، وهي قيمة مقبولة علمياً (علام، ٢٠٠٦) وتدل على مستوى ثبات جيد ومقبول أن قيمة معامل الثبات، لاختبار الوعي البيئي، قد بلغت (٠,٨١) وهي قيمة ثبات عالية.

زمن الاختبار :

تبين من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، أن متوسط الزمن اللازم للإجابة على أسئلته هو (٤٠) أربعون دقيقة.

١-٤ - نظام تقدير الدرجات :

تم توزيع الدرجات على اختبار الوعي البيئي، على النحو التالي:

تأخذ بدائل الإجابة لكل موقف سلوكي، قيمةً تتدرج كالتالي : (١، ٢، ٣، ٤)، وتوزيع عشوائي بحيث تعطى:

- الدرجة (٤) عند اختيار البديل الذي يحتوي السلوك الأكثر وعياً نحو البيئة.

- الدرجة (١) عند اختيار البديل الذي يحتوي السلوك الأقل وعياً نحو البيئة

١-٥ - الصورة النهائية للاختبار :

بعد أن تم التأكد من صدق الاختبار، وثباته، أصبح يتضمن في صورته النهائية، (٣٠) ثلاثين موقفاً سلوكياً موزعةً على أبعاده المحددة مسبقاً، وبذلك تصبح درجته العظمى (١٢٠) درجة، وقد قام الباحث باستخدام برنامج البلاك بورد لنشر الاختبار على عينة الدراسة والذي يساعد على التصحيح وإيجاد المتوسطات والانحرافات المعيارية ويوفر بيئة الكترونية سهلة ومشوقة.

جدول (٢)

يوضح : أبعاد اختبار الوعي البيئي وتوزيع المفردات على كل بعد من حيث الأرقام والعدد والنسبة المئوية.

أبعاد الاختبار	أرقام المفردات	عدد المواقف	النسبة المئوية
القضايا والمشكلات البيئية	٢٢، ٢١، ١٩، ١٨، ١٧، ١٥، ١٢، ١٠، ٨، ٧، ٦، ٥، ٤، ١	١٩	٦٣ %
حماية البيئة وصيانتها	٢٧، ٢٨، ٢٥، ٢٤، ٢٣	١١	٣٧ %
المجموع	٣٠، ٢٩، ٢٦، ٢٥، ٢٠، ١٦، ١٤، ١٣، ١١، ٩، ٣، ٢	٣٠	١٠٠ %

٢- إعداد مقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية:

تم إعداد مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية وفق الخطوات التالية :

٢-١: تحديد الهدف من مقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية:

تحدد الهدف من المقياس في: "تعرف اتجاهات طلاب مقرر التربية البيئية، نحو البيئة وقضاياها ومشكلاتها، وحمايتها، وسبل المحافظة عليها ..".

٢-٢: مصادر بناء مقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية:.

- اعتمدت الدراسة الحالية على عدد من المصادر عند بناء مقياس الاتجاهات البيئية، وهي:
- مراجعة الأدب التربوي المتعلق بالاتجاهات وطرق قياسها.
- الاطلاع على عدد من المقاييس التي استخدمت لقياس الاتجاهات البيئية.

مبررات تصميم المقياس :

على الرغم من اطلاع الباحث على كثير من المقاييس التي تقيس الاتجاهات البيئية إلا أن بعض المقاييس تستخدم مع مجتمعات مختلفة عن الدراسة الحالية. كما تختلف الدراسات في تناولها لكثير من القضايا والمشكلات البيئية التي تختلف مع ما يحتويه مقرر التربية البيئية، وحيث إن عينة الدراسة هي طلاب مرحلة البكالوريوس، فهذا يؤكد على ضرورة مراعاتهم من حيث نوع العبارات، وأسلوب الصياغة، واختيار الفقرات وعددها، ومدة الإجابة، وهذا ما دعا الباحث إلى تصميم هذا المقياس بما يتناسب مع مجتمع وعينة الدراسة.

٢-٣: بناء المقياس في صورته الأولية:

وقد صيغت العبارات في شكل عبارات تقريرية على لسان الطلاب تعبر عن سلوكهم أثناء تعلم العلوم في الاتجاه الموجب، وأمام كل عبارة ثلاث استجابات هي : ينطبق علي دائماً، ينطبق علي أحياناً، لا ينطبق علي أبداً ؛ حيث يقوم كل طالب باختيار استجابة واحدة فقط ويكون توزيع الدرجات كالتالي : (٣) للخيار الأول، (٢) للخيار الثاني، (١) للخيار الأخير، وقدم للطلاب في مقدمة المقياس تعليمات تشرح لهم المطلوب منهم، وكيفية الإجابة عن مفرداته. ويوضح الجدول (٤) توزيع العبارات في المقياس.

٢-٤: صدق مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية:

أ- صدق المحكمين :

يتم هذا النوع من الصدق كما أوضح عبيدات وآخرون (٢٠٠٣) من خلال عرض المقياس على عدد من المختصين، والخبراء في المجال الذي يقيسه المقياس، فإذا حكموا بأنه يقيس السلوك الذي وضع لقياسه، فإنه يمكن الاعتماد على حكمهم في ذلك.

وقد تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين المتخصصين في التربية وعلم النفس والأخذ بأرائهم وصولاً إلى

الصيغة النهائية للمقياس؛ ليصبح قابلاً للاستخدام، ومن أجل إبداء الرأي حيال الجوانب التالية :

- مدى مناسبة العبارات لعينة الدراسة.
- مدى انتماء كل عبارة بالبعد الواردة تحته.
- مدى وضوح العبارات، ودقة صياغتها.
- مقترح للتعديل، أو الإضافة، أو الحذف.

أبدى بعض من المحكمين عدداً من الملاحظات حول مقياس الاتجاهات البيئية في صورته الأولية، ومنها: رأي بعض المحكمين في طول بعض العبارات، وبعض المحكمين رأى أن بعض العبارات فيها أفكار مركبة، حيث قام الباحث بتعديل صياغة بعض العبارات الواردة في المقياس، وقد أخذ الباحث ببعض الآراء التي رأى صوابها، وأجرى التعديلات اللازمة.

تم تحويل آراء محكمي المقياس إلى نسبة مئوية، والإبقاء على العبارات التي حصلت على نسبة (80%) فأكثر، حيث حصلت جميع العبارات على هذه النسبة.

ب - صدق الاتساق الداخلي:

تم التأكد إحصائياً من صدق أدوات وذلك من خلال حساب صدق الاتساق الداخلي، وهو يعطي صورة عن مدى اتساق العبارات مع الدرجة الكلية للمقياس. وتم التأكد من توافر صدق الاتساق الداخلي عن طريق تطبيق الاستبيان على عينة استطلاعية تكونت من (30) طالباً، وتم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية للمقياس الذي تنتمي إليه العبارة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (3)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة مع الدرجة الكلية لمقياس الاتجاه

السؤال	الارتباط*								
١	٠,٦٨	١٠	٠,٥٦	١٩	٠,٥٩	٢٨	٠,٥٨	٣٧	٠,٦٣
٢	٠,٦٦	١١	٠,٦٩	٢٠	٠,٦٢	٢٩	٠,٥٢	٣٨	٠,٥٢
٣	٠,٦٢	١٢	٠,٥٣	٢١	٠,٥٤	٣٠	٠,٦٤	٣٩	٠,٦٤
٤	٠,٥٥	١٣	٠,٦٨	٢٢	٠,٦٣	٣١	٠,٦٢	٤٠	٠,٦٠
٥	٠,٥٢	١٤	٠,٥٦	٢٣	٠,٦٢	٣٢	٠,٦٤	٤١	٠,٦٦
٦	٠,٦٧	١٥	٠,٥٩	٢٤	٠,٦٦	٣٣	٠,٥٤	٤٢	٠,٦٤
٧	٠,٦٥	١٦	٠,٥٧	٢٥	٠,٦٠	٣٤	٠,٦٠	٤٣	٠,٥٨
٨	٠,٦١	١٧	٠,٦٠	٢٦	٠,٥٤	٣٥	٠,٦٤	٤٤	٠,٥٩
٩	٠,٥٧	١٨	٠,٦٤	٢٧	٠,٦٨	٣٦	٠,٥٨		

*معاملات الارتباط التي تزيد عن ٠,٣٦ ذات دلالة إحصائية عند (٠,٠٥)

جميع عبارات مقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية ذات علاقة ارتباطية دالة إحصائية بالدرجة الكلية للمقياس؛ لذا يرى الباحث أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

٥-٢: تجريب المقياس:

- بعد إعداد المقياس في صورته الأولية تم تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من (٣٠) طالباً من غير أفراد عينة الدراسة ممن سبق لهم دراسة الوحدة، وكان الهدف من هذا التطبيق حساب ما يلي : زمن الإجابة على المقياس: تم حساب الزمن اللازم لتطبيق المقياس عن طريق جمع زمن الاجابة للطلاب الأول مع الطالب الأخير وقسمتها على اثنين، ولقد كان الزمن الذي استغرقه الطالب الأول (٢٠) دقيقة، والزمن الذي استغرقه الطالب الأخير (٤٠) دقيقة، وبأخذ المتوسط أصبح الزمن الكلي للاختبار (٣٠) دقيقة.
- وضوح تعليمات المقياس: لم يظهر في تجريب المقياس أي ملاحظات حول تعليمات، وفقرات المقياس؛ ولذلك لم يتم أي تعديل على المقياس من هذه الناحية.

٦-٢: ثبات المقياس:

بعد تطبيق مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية على طلاب العينة الاستطلاعية تم تصحيح استجاباتهم على مفردات المقياس، وذلك بإعطاء ثلاث درجات عن الاختيار (ينطبق علي دائماً) ودرجتين على اختيار (ينطبق علي أحياناً)، ودرجة واحدة لختيار (لا ينطبق علي أبداً)، والعكس بالنسبة للعبارات السلبية، وتم إيجاد ثبات مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية بمعامل ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨٨)، وهي قيمة مقبولة علمياً (علام، ٢٠٠٦) وتدل على مستوى ثبات جيد ومقبول تسمح باستخدام المقياس كأداة لقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب مقرر التربية البيئية، ومن ثم الحصول على نتائج يمكن الوثوق بها.

٧-٢: المقياس في صورته النهائية :

- بعد التأكد من صدق ثبات المقياس تم إخراج المقياس بصورته النهائية الذي طبق على عينة الدراسة؛ حيث تم اختيار عباراته في صورتها النهائية، في ضوء المعايير التالية:
- أن تكون العبارات الموجبة مساوية للعبارات السالبة.
 - أن تتنوع العبارات المختارة، وتمثل السلوكيات المختلفة للاتجاه.
 - ألا تكون هناك شكوى عامة من غموض معنى العبارة أثناء تطبيق التجربة الاستطلاعية لعبارات المقياس.
- وبناء على ذلك وقع الاختيار على (٤٤) عبارة للمقياس، وبلغت الدرجة العظمى للمقياس (١٣٢) درجة. والجدول (٤) يوضح محاور مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية وتوزيع العبارات على كل محور

جدول (٤)

محاور مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية وتوزيع العبارات على كل محور

العبارات أبعاد المقياس	موجبة	سالبة
القضايا والمشكلات البيئية	١٨ ، ١٦ ، ٣ ، ١ ٢٩ ، ٢٨	١١ ، ٩ ، ٨ ، ٧ ، ٤ ٢٦ ، ٢٢ ، ١٧
حماية البيئة وسبل المحافظة عليها والتربية البيئية	١٤ ، ١٠ ، ٦ ، ٥ ، ٢ ٢٧ ، ٢٥ ، ٢٣ ، ٢١ ٣٤ ، ٣٣ ، ٣٢ ، ٣٠ ٤٤ ، ٤٢ ، ٣٧ ، ٣٥ ٤٣	١٩ ، ١٥ ، ١٣ ، ١٢ ٣٦ ، ٣١ ، ٢٤ ، ٢٠ ٤١ ، ٤٠ ، ٣٩ ، ٣٨
المجموع	٢٤	٢٠

سادساً: الإطار العام للاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز:

تحقيقاً لهدف الدراسة المتمثل في التعرف على أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية، تم بناء الإطار العام للاستراتيجية المقترحة، وعرضها على عدد من المختصين في المناهج وطرق التدريس، وتعديلها حسب الآراء التي وردت من المتخصصين. وفيما يلي توضيح للإطار العام للاستراتيجية القائمة على نظرية تريز.

أهداف الاستراتيجية المقترحة:

- أ- تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية.
- ب- تنمية شخصية الطالب في جميع أبعادها (المعرفية، ما وراء المعرفة، الوجدانية)
- ج- إكساب الطالب القدرة على تحمل المسؤولية والاستقلالية، والتكيف الاجتماعي، وتوظيف ما يكتسبونه في حياتهم اليومية.
- د- مساعدة الطالب على التخطيط والتنظيم والتقويم في حياته العلمية والعملية ؛ وهذا ما سوف يكسب الطالب - بإذن الله- الدافعية للتعلم عندما يجد أن ما يتعلمه وما يكتسبه من مهارات في القاعة سينعكس بصورة ملحوظة على حياته العامة.

مبررات اقتراح الاستراتيجية القائمة على نظرية تريز:

- ١- تنوع استخدام نظرية تريز في تنمية العديد من المتغيرات أيضاً استخدامها في مراحل مختلفة ومقررات مختلفة ولذلك سعى الباحث إلى إيجاد استراتيجية منظمة في طريقة التعامل والاستفادة من نظرية تريز في تدريس مقررات جامعية مثل مقرر التربية البيئية.

مصادر بناء الاستراتيجية :

تم بناء الاستراتيجية المقترحة استناداً إلى المصادر التالية:

أ- الأدب التربوي، والعديد من الدراسات الأجنبية، والعربية، والمحلية التي تناولت نظرية. ومنها دراسة عبده (٢٠٠٨) ودراسة العويضي (٢٠١٣)، وعبد الرحيم (٢٠١٣) ودراسة إيمان سعيد (٢٠١٤) ودراسة سلمان (٢٠١١) ودراسة محمود (٢٠١٥) ودراسة صبح (٢٠١٥)

ب- مبادئ نظرية تريز التي تتناسب مع القضايا والمشكلات البيئية المدرجة في توصيف مقرر التربية البيئية بكلية التربية بجامعة الملك خالد (التجزئة/ التقسيم، الاستخلاص/ الفصل النوعية المكانية تحويل الضار إلى نافع، الربط/ الدمج، العمومية/ الشمولية، الإجراءات التمهيدية (القبلية)، المواجهة المسبقة للاختلالات، المرونة، العمل الفكري (الدوري)، التغذية الراجعة، الخدمة الذاتية، استخدام البدائل الرخيصة)

الأسس العامة التي تمت مراعاتها في الاستراتيجية المقترحة :

- ١ - مساهمة ومشاركة المتعلمين هي أحد الأسباب الرئيسة لنجاح التعلم داخل الصف.
- ٢ - إعطاء الحرية للمتعلمين في استخدام أساليب التعلم التي تناسبهم، والتعلم بالسرعة التي يريدون، واكتشاف اهتماماتهم الشخصية، وتنمية مواهبهم باستخدام استراتيجيات وأساليب التعلم التي يجذبونها.
- ٣ - تشجيع المتعلمين على التعلم التعاوني، وطلب المساعدة من أجل تحسين اتجاهاتهم نحو التعلم، وزيادة فرص الوصول إلى المستويات العليا من التفكير، وزيادة العلاقات الشخصية بينهم.
- ٤ - تزويد المتعلمين بالخيارات المتعددة لأنشطة التعلم، وتشجيع تنمية الدافعية الداخلية، وفاعلية الذات والثقة بأنهم قادرين على أداء الأنشطة العلمية، وتدريبهم على مهارات إدارة الوقت، والتخطيط.
- ٥ - أهمية الرجوع إلى الأهداف والمحكات والمعايير التي يتم في ضوءها عقد المقارنات من أجل تقييم ما إذا كانت علمية التعلم يجب أن تستمر كما هي أو هناك ضرورة لتعديلها.

خطوات الاستراتيجية المقترحة في ضوء مبادئ نظرية تريز:

أولاً: الاعداد والتجهيز

- تحديد الموقف المشكل قيد الدراسة والاستقصاء.
- القراءة والاطلاع الموسع على المشكلة البيئية قيد الدراسة وعمل ملخص لها
- تحديد أو اختيار المبادئ المستخدمة في حل هذا الموقف المشكل.

ثانياً: التنفيذ والتحكم وتشمل :

- تعريف الاستراتيجية أو المبدأ المستخدم.
- تقديم أمثلة على مشكلات تم حلها باستخدام المبادئ المختارة.
- تقديم الموقف المشكل.

- مناقشة الطلاب في المشكلة الحالية.
- تقسيم الطلبة إلى مجموعات عمل.

تنفيذ الطلبة من خلال العمل في مجموعات لعدد من المهام العلمية التالية:

- صياغة المشكلة من حيث ابراز جوب التناقض فيها.
- ايجاد حلول من خلال تطبيق الاستراتيجيات المناسبة من ضمن مبادئ (TRIZ)
- فرز الحلول التي تم التوصل اليها والتصويت على الحل الأنسب.
- عرض الحلول التي توصلت إليها مجموعات العمل.
- مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات لتقويمها والتعرف على فعاليتها.

ثالثاً: التقويم (التحقق والتأكيد والثقة)

- تقديم موقف مشكل جديد.
- صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة.
- تصميم النموذج.

جدول (٥)

دور كل من المعلم والطالب في ضوء الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز

دور الطالب	دور المعلم	المرحلة
<ul style="list-style-type: none"> • وضع أهدافه ومناقشة أهداف الموضوع الجديد مع زملائه. • طرح توقعات إيجابية قوية لموضوع التعلم، وتبني تلك التوقعات. • إقامة علاقة إيجابية قوية مع المجموعة. 	<ul style="list-style-type: none"> • مساعدة الطالب على بناء إطار عمل ذهني لموضوع التعلم. • تحديد مجال ونوع التعلم الجديد. • استشارة عمل الدماغ ونشاطه لإعداد اللوحات اللازمة للتعلم الجديد. • تنظيم صورة ذهنية كلية في علاقات مترابطة. • استحضار الخبرات المخزنة المرتبطة بالموضوع الجديد. • مساعدة الطالب على تطوير استراتيجية تمثيل ذهني للمعلومات الجديدة. • تزويد الطالب بآليات مساعدة للذهن للمعالجة وتقليب مواضيع التعلم. 	<h4>الإعداد والتجهيز</h4> <ul style="list-style-type: none"> • تحديد الموقف المشكل قيد البحث والاستقصاء. • تحديد أو اختيار الاستراتيجية المستخدمة في حل هذا الموقف المشكل من القراءة والاطلاع الموسع على المشكلة البيئية قيد الدراسة وعمل ملخص لها
<ul style="list-style-type: none"> • المناقشة والعمل التعاوني في مجموعات. • البناء والبحث أو الاستكشاف أو التصميم. • استكشاف موضوع التعلم باستخدام نمطه المفضل في التعلم. • تفسير المعرفة. 	<ul style="list-style-type: none"> • تنشيط الحوار لاستحضار الترابطات والحوار. • مساعدة الطالب على بناء روابط ذهنية جديدة. • تقوية الروابط الذهنية المتعلقة بموضوع الخبرة. • إعداد الطالب؛ لتطوير مهارة استحضار الخبرات السابقة وإغنائها. • تنشيط تفاعل مباشر أو غير مباشر في الوعي البيئي لزيادة الروابط. 	<h4>التنفيذ وتشمل :-</h4> <ol style="list-style-type: none"> 1. تعريف الاستراتيجية أو المبدأ المستخدم. 2. تقديم أمثلة على مشكلات تم حلها باستخدام الاستراتيجية المختارة. 3. تقديم الموقف المشكل. 4. مناقشة الطلاب في المشكلة الحالية. تقسيم الطلبة إلى مجموعات عمل.

<ul style="list-style-type: none"> ● تطبيق المعرفة والمهارات. ● طرح أسئلة جديدة. ● اتخاذ قرار. ● المناقشة والحوار في مجموعات صغيرة وفي أزواج. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تعميق الفهم عن طريق مواقف التفصيل والتوسيع بالخبرات المترابطة عصبياً وذهنياً. ● مساعدة الطالب على إضافة خبرات لزيادة الفهم (توسيع دائرة ارتباطاته الذهنية) ● تهيئة مواقف الخبرة اللازمة للتفاعل بين المتدرب وما يواجهه. ● التزويد بالتغذية الراجعة. ● إتاحة الفرصة للمتعلم؛ لممارسة عمليات التصنيف، والفحص، والتحليل. ● تقديم أنشطة مختلفة يلعب فيها أدواراً مختلفة، ومواقف ميدانية يختبر فيها خبراته. 	<p>التطبيق من قبل الطلاب لحل المشكلة البيئية</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. صياغة المشكلة من حيث ابراز جوانب التناقض فيها. 2. إيجاد حلول من خلال تطبيق الاستراتيجيات المناسبة من ضمن استراتيجيات (TRIZ) 3. فرز الحلول التي تم التوصل إليها والتصويت على الحل الأنسب. 4. عرض الحلول التي توصلت إليها مجموعات العمل. 5. مناقشة الحلول التي توصلت إليها المجموعات لتقومها والتعرف على فعاليتها. 6. تقديم موقف مشكل جديد. <p>صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● تقديم ما تعلمه للآخرين. ومراجعة وتقييم تعلم زملائه. ● الكتابة حول ما تعلمه (المذكرات-التقارير). ● تثبيت التعلم من خلال المشاريع (عمل النماذج-الخارطة الذهنية). ● المشاركة في لعب الدور. ● دعوة شعب أخرى لمشاهدة المشروعات ● المشاركة في إعداد وتجهيز حفلة التعلم. 	<ul style="list-style-type: none"> ● تنظيم الخبرات كي تكون منظمة على صورة شبكات تناسب الشبكات العصبية للمتعلم. ● تزويد المتدرب بالتغذية الراجعة التي تسهل عليه إدراك العلاقات العصبية للخبرات، ● توضيح الهدف أمام المتعلم؛ لزيادة وتسهيل حدوث ترابطات عصبية مناسبة وتوجيهها نحو هدف التعلم. 	<p>التقويم (التحقق والتأكيد والثقة-الاحتفال)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. تقديم موقف مشكل جديد. 2. صياغة الحل النهائي المثالي للمشكلة.

سابعاً: دليل المعلم والطالب:

أ- دليل المعلم :

تم إعداد دليل المعلم ليرشد من يقوم بتدريس مقرر التربية البيئية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية تريز TRIZ مقدمة. تبرز شرح مبسط لنظرية تريز، وشرح مبسط عن نشأة هذه النظرية، والجذور العلمية لهذا المصطلح الجديد نسبياً في ساحة علم النفس التربوي، وفوائد تطبيقه وأهميته للعملية التعليمية.

- نبذة عن نظرية TRIZ.
- أهمية دليل المعلم.
- أهداف الدليل.
- خطوات التدريس باستخدام النظرية.

- إرشادات عامة للمعلم للتدريس باستخدام نظرية TRIZ.

مراحل تطبيق التدريس باستخدام نظرية تريز.

ب- دليل الطالب :

قام الباحث بإعداد دليل الطالب وفق الخطوات التالية.

- مقدمة الدليل.
- معلومات المادة الدراسية. وتوجيهات تخص نظرية TRIZ.
- البرنامج الزمني للاستفادة من نظرية TRIZ في دراسة المقرر والذي ضمن من خلال مخطط عام يسير فيه الطالب في ضوء خطوات تتناغم مع دليل المعلم.
- الوقت المخصص للتدريس.
- مصادر التعلم المقترحة.
- الأنشطة، والأثر.

ج- ضبط دليل المعلم والطالب:

بعد الانتهاء من إعداد وتصميم دليل المعلم والطالب تم عرضهما على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في التربية العلمية وطرق تدريس العلوم.

وبعد إجراء تحكيم دليل الطالب ودليل المعلم من قبل الأساتذة المحكمين تم تعديل بعض المناشط لتكون أكثر تحديداً ووضوحاً، وكذلك تمت الموافقة على الخطوات العامة لكل مرحلة بأنها مناسبة وجيدة، كما تم مراجعة دليل الطالب ودليل المعلم مراجعة نهائية ودقيقة؛ حتى أصبحا في صورتهم النهائية الصالحة للاستخدام والتطبيق.

ثامناً : تطبيق الدراسة الميدانية :

وقد مرت عملية التطبيق الميداني بالخطوات التالية :

أ - إجراءات ما قبل التطبيق :

١ - تم اللقاء بطلاب المجموعة التجريبية وإعطائهم فكرة عن الطريقة التي سوف يدرسون بها المشكلات البيئية، وتعريفهم على كيفية العمل أثناء الدراسة، والتأكيد على أهمية مشاركتهم في الدروس والاهتمام بسجل الطالب، وحثهم على التعاون والعمل معاً؛ حيث تم تدريب الطلاب على مبادئ نظرية TRIZ التي سوف يستخدمونها وإعطاء وصف لكل مبدأ والتي دونت بسجل الطالب، وكيف يمكنه أن يستخدمها ومتى يستخدمها، وفوائد استخدامها والانطلاق من استخدامها عند تطبيقها إلى أفاق أكبر من حجرة الصف إلى مجالات الحياة عامة، وذلك عندما تصبح هذه المبادئ سجية يطبقها الطالب في حياته اليومية، وهذا مما يزيد حماس الطلاب على تطبيق هذه التجربة.

٢ - ضبط متغيرات الدراسة : قبل البدء بتنفيذ الإجراء العملي للدراسة، قام الباحث بضبط عدد من المتغيرات الخارجية المتعلقة بأفراد عينة الدراسة، وإجراءات تنفيذ التجربة في المجموعتين، وذلك بهدف زيادة تحقيق التكافؤ

بين المجموعتين التجريبية والضابطة وإيجاد نوع من التجانس بين أفراد المجموعتين.

أولاً: التحقق من تكافؤ مجموعتي الدراسة:

للتحقق قبل البدء في التجربة، من تكافؤ المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \leq \alpha$) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي لاختبار الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو المشكلات البيئية، لدى طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية.

وللتحقق من صحة ذلك، تم أولاً حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق القبلي لاختبار الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو البيئية، لدى طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية. وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام تطبيق (ت) لمجموعتين مستقلتين (المجموعة الضابطة - المجموعة التجريبية)، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٦)

نتائج مقياس (ت) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق القبلي

في اختبار (الوعي البيئي) ومقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية

الدلالة الإحصائية	قيمة ت	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	التطبيق	المقارنة
٠,٩٦	٠,٠٤	٦٢	١١,٧٣	٦٠,٥٧	الضابطة	القبلي	مقياس الوعي البيئي
			٨,٣٥	٦٧,٧٠	التجريبية	القبلي	
٠,٤٦	٠,٢٦	٦٢	١٤,٧٥	٧٠,٠٣	الضابطة	القبلي	مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية
			١٤,٢٢	٧٨,١٢	التجريبية	القبلي	

هذه النتائج تشير إلى تكافؤ المجموعتين: المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية في درجات التطبيق القبلي في مقياس لاختبار الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو البيئية، وذلك قبل البدء في التجربة. من جميع النتائج السابقة يتضح عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($0.05 \leq \alpha$) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي في اختبار الوعي، ومقياس الاتجاه نحو البيئية، لدى طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية.

وعلى ذلك يري الباحث أن هناك تكافؤ بين طلاب المجموعة الضابطة وطلاب المجموعة التجريبية في كل اختبار الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو البيئية، وذلك في بداية التجربة. ثانياً: المحتوى الدراسي :

درس طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة المحتوى الدراسي نفسه وهو عبارة عن المحاضرات التي تتعلق بالموضوعات التالية (مشكلة النفايات، نقص الموارد الطبيعية، مشكلة نقص الغذاء، مشكلة التلوث الغير مادي، مشكلة المياه)، ولكن بتنظيم مختلف، حيث درس طلاب المجموعة التجريبية مقرر التربية البيئية المحاضرات التي تتحدث عن القضايا البيئية باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ، بينما درس طلاب المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

ثالثاً : زمن التدريس :

استمرت عملية التدريس (٥) محاضرات لكل من المجموعتين، مدة كل محاضرة ساعتين بواقع ساعتين أسبوعياً لكل مجموعة أي لمدة خمسة أسابيع.

رابعاً: تطبيق الدراسة :

تم استخدام اختبار الوعي البيئي الذي قام بإعداده الباحث لقياس مستوى الوعي البيئي لدى لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، ومقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية، وقد تم توحيد زمن التطبيق القبلي والبعدي لطلاب المجموعتين.

أ- التطبيق القبلي لاختبار الوعي البيئي، مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية :

قبل البدء بتدريس موضوعات المختارة تم تطبيق لاختبار الوعي البيئي، مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، بهدف التعرف على الخلفية العلمية لطلاب المجموعتين في المحتوى المعرفي لموضوعات الوحدة قبل إدخال المتغير المستقل، ومن ثم تم تصحيح كراسات المقياس ورصد نتائجها والاحتفاظ بها، وقد سبق الحديث عن المقياس القبلي في تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة سابقاً.

ب- تدريس القضايا البيئية لمجموعتي الدراسة :

بعد التطبيق القبلي لاختبار الوعي البيئي، مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية تم البدء بتدريس موضوعات القضايا البيئية للمجموعتين ؛ حيث قام الزملاء بتدريس المجموعتين التجريبية والضابطة.

وقد أخذ في الاعتبار النقاط التالية :

* بالنسبة للمجموعة التجريبية :

تم التدريس القضايا (مشكلة النفايات، نقص الموارد الطبيعية، مشكلة نقص الغذاء، مشكلة التلوث الغير مادي، مشكلة المياه) باستخدام مبادئ نظرية تريز واتباع ما يلي :

التأكد قبل بداية التطبيق من استيعاب الطلاب لطريقة تطبيق خطوات التدريس باستخدام مبادئ تريز

بالنسبة للمجموعة الضابطة تم التدريس باستخدام نظرية تريز.

● التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه :

بعد الانتهاء من تدريس المجموعتين قام الباحث بإعادة تطبيق مقياس لاختبار الوعي البيئي، مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة بهدف معرفة أثر المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة) على المتغيرات التابعة، ثم قام برصد درجاتها، وفرغت تمهيداً لمعالجتها إحصائياً.

خامساً: جمع البيانات وتنظيمها :

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الوعي البيئي، ومقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية، تم جمع بيانات طلاب المجموعتين وتنظيمها، بهدف إخضاعها للمعالجة الإحصائية، وقد لوحظ أنه فقد عدداً من طلاب العينة في المجموعتين، نتيجة تغييهم عن التطبيق القبلي والبعدي لاختبار الوعي، ومقياس الاتجاه نحو البيئية،

عرض نتائج الدراسة:

الفرض الأول :

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لصالح المجموعة التجريبية. وللتحقق من صحة الفرض الأول: تم أولاً حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لدى طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام تطبيق (ت) للمجموعات المستقلة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٧)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق البعدي في مقياس لمقياس الوعي البيئي

لدى طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية

الدلالة الإحصائية	قيمة ت	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	التطبيق	المقارنة
٠,٠٠	١٠,٠٢	٦٢	٦,٣٣	٨٧,٠٦	الضابطة	البعدي	الوعي البيئي
			٤,٥٨	١١٠,٤	التجريبية	البعدي	

يلاحظ من نتائج الجدول (٧) أن المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لدى طلاب المجموعة الضابطة يساوي (٨٧,٠٦)، وللمجموعة التجريبية يساوي (١١٠,٤)، وقيمة (ت) تساوي (١٠,٠٢) وهي دالة إحصائية؛ وبالتالي نستنتج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي في الوعي البيئي لدى طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية. والفروق لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي (١١٠,٤) هو الأعلى.

كما تم حساب معدل الكسب وفقاً لمعادلة بلاك، والتي تعطي مؤشراً عما إذا كان هناك فاعلية للمتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ)، من خلال مقارنة درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس الوعي البيئي لدى المجموعة التجريبية، مع الأخذ في الاعتبار الدرجة العظمى لدرجات مقياس الوعي البيئي (١٢٠) درجة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٧)

الكسب المعدل للكشف عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ للمجموعة التجريبية في اختبار المواقف البيئية

المتغير المستقل	المتغير التابع	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي		معدل الكسب	فاعلية البرنامج
			قبلي	بعدي		
الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ	الوعي البيئي	١٢٠	٦٧,٧	١١٠,٤	١,٢١	كبيرة

الدرجة العظمى في التطبيق البعدي الاتجاه نحو القضايا البيئية (١٢٠) درجة، وبلغ متوسط درجات التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى المجموعة التجريبية (٦٧,٧) ومتوسط درجات التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو

القضايا البيئية المجموعة التجريبية (١١٠,٤)، ولمعرفة إذا كان هذا الفرق - وهو في صالح التطبيق البعدي - فرقا كبيراً، ويعطي فعالية لتأثير المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ) على المتغير التابع، وتم حساب معدل الكسب وفقاً لمعادلة بلاك، وبلغت قيمته (١,٢١) وهي قيمة كبيرة تزيد عن الحد الأدنى الذي حدده بلاك للحكم على فعالية التدريس باستخدام مبادئ تريز (١,٢٠).

من خلال النتائج السابقة يتم قبول الفرض الأول الذي نص على: " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الوعي البيئي لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يدل على فاعلية التدريس باستخدام الاستراتيجية المقترحة نظرية TRIZ في تنمية الوعي البيئي حيث يجب على السؤال الأول من أسئلة الدراسة والذي ينص على " ما أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية TRIZ في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد.

الفرض الثاني :

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية. ولتحقق من صحة الفرض الثاني: تم أولاً حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية وتمت المقارنة بين هذه المتوسطات الحسابية باستخدام تطبيق (ت) للمجموعات المستقلة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٨)

نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات درجات التطبيق البعدي

في مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية

الدلالة الإحصائية	قيمة ت	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	التطبيق	المقارنة
٠,٠٠	١٢,٠٤	٦٢	٤,٣٣	٩٤,٠٦	الضابطة	البعدي	الاتجاه نحو القضايا البيئية
			٣,٥٨	١٢٠,٣١	التجريبية	البعدي	

يلاحظ من نتائج الجدول (٨) أن المتوسط الحسابي لدرجات التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب المجموعة الضابطة يساوي (٩٤,٠٦)، وللمجموعة التجريبية يساوي (١٢٠,٣١)، وقيمة (ت) تساوي (١٢,٠٤) وهي دالة إحصائية؛ وبالتالي نستنتج وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات التطبيق البعدي في مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية. والفروق لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية (١٢٤,٣١) هو الأعلى.

كما تم حساب معدل الكسب وفقاً لمعادلة بلاك، والتي تعطي مؤشراً عما إذا كان هناك فاعلية للمتغير المستقل

(ما أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ)، من خلال مقارنة درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى المجموعة التجريبية، مع الأخذ في الاعتبار الدرجة العظمى لدرجات مقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية (١٣٢) درجة، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (٩)

الكسب المعدل للكشف عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة للمجموعة التجريبية في مقياس الاتجاه.

المتغير المستقل	المتغير التابع	الدرجة العظمى	المتوسط الحسابي		معدل الكسب	فاعلية البرنامج
			قبلي	بعدي		
استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية TRIZ	الاتجاه نحو القضايا البيئية	١٣٢	٧٨,١٢	١٢٠,٣١	١,٢١	كبير

يلاحظ من الجدول السابق أن الدرجة العظمى في التطبيق البعدي للاتجاه نحو القضايا البيئية (١٣٢) درجة، وبلغ متوسط درجات التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى المجموعة التجريبية (٧٨,١٣) ومتوسط درجات التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية المجموعة التجريبية (١٢٠,٣١)، ولمعرفة إذا كان هذا الفرق - وهو في صالح التطبيق البعدي - فرقا كبيراً، ويعطي فاعلية لتأثير المتغير المستقل (استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية TRIZ) على المتغير التابع، وتم حساب معدل الكسب وفقاً لمعادلة بلاك، وبلغت قيمته (١,٢١) وهي قيمة كبيرة تزيد عن الحد الأدنى الذي حدده بلاك للحكم على فاعلية البرنامج وهو (١,٢٠).

من جميع النتائج السابقة يتم قبول الفرض الأول الذي نص على: " يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يدل على فاعلية التدريس باستخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ في تنمية الاتجاه نحو القضايا البيئية حيث يجب على السؤال الثاني من أسئلة الدراسة والذي ينص على " ما أثر ما أثر استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية TRIZ في تدريس مقرر التربية البيئية على تنمية الاتجاه نحو القضايا البيئية لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك خالد. "

ثانياً تفسير نتائج الدراسة:

تفسير النتائج الخاصة بالفرض الأول :

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الوعي البيئي لصالح المجموعة التجريبية. إن استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ أدى إلى زيادة دافعية الطلاب للتعلم واتباهم والتفاعل داخل الفصل الدراسي، كما أن تنوع الأنشطة التي تخاطب العديد من قدرات الطالب في مواقف مختلفة تساعد على تحسين تعلم المحتوى والاهتمام بها وإتقانهم للمادة العلمية مما يرفع مستوى الوعي لديهم بالقضايا البيئية. ساعدت الاستراتيجية المقترحة على التعمق من خلال البحث عن حلول، فالبحث عن حل يمر بمراحل توفرها الاستراتيجية المقترحة يجعل الطالب يسعى في البحث عن المعلومة من مصادر

مختلفة ومن ثم مقارنتها وتقييمها ومدى مناسبتها لتحقيق الحل الأمثل، جميع هذه الظروف التي يمر بها الطالب تساعده على تنمية الوعي بالقضايا البيئية التي يعكف على حلها. وهذا يتوافق مع نتائج دراسات كل من مثل دراسة العويضي (٢٠١٣)، وعبد الرحيم (٢٠١٣)، و إيمان (٢٠١٤) حيث أثبتت هذه الدراسات فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الابداعي، أما دراسة الحياط (٢٠١٢) فأثبتت فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير وراء المعرفة، ودراسة سلمان (٢٠١١) كان هدفها تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي، أما دراسة محمود (٢٠١٣) ودراسة صبح (٢٠١٥) فكان هدفها تنمية القدرة على اتخاذ القرار التي أكدت على فاعلية نظرية تريز في تنمية الكثير من المجالات وخاصة مجالات التفكير والعمق المعرفي الذي يؤدي إلى زيادة الوعي وزيادة الاحساس بالمشكلة أو القضية نتيجة التعمق والبحث عن حلول إبداعية.

تفسير النتائج التي تخص الفرض الثاني:

يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي؛ لمقياس الاتجاه نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية. وقد يرجع ذلك الى أن استخدام الاستراتيجية المقترحة القائمة على نظرية TRIZ في صياغة الدروس في صورة مشكلات علمية تثير الطلاب وتهدف الخطوة الأولى إلى تحديد المشكلة وصياغات مناسبة للمشكلة والمشكلات المرتبطة بالمشكلة الرئيسة، والخطوة الثانية عن البحث عن المعلومات السابقة لدى الطالب للتفكير في حلها، وتحديد التناقض الذي يوجد بالمشكلة أدى إلى وجود تعارض معرفي لدى الطالب مما يحفوه ويجعله أكثر نشاطاً لاختزال هذا التعارض أو البحث عن المصادر (المعلومات) لحلها وإجراء أنشطة أو استنتاجات مختلفة ويمكن اعتبار الجهود السابقة بأنها تبحث عن حل للمشكلة أي في حدود الخبرة والمعلومات التي قدمت للطالب، هذه الخطوات تجعل الطالب أكثر تعمقاً في البحث عن حلول أكثر اطلاعا وبخبا واهتماما مما يجعله يكون اتجاهات نحو القضايا البيئية عندما يتعامل معها بصورة أكثر عملية من خلال استخدام مبادئ تريز وتوظيفها في حل المشكلة والوصول لحل نهائي بمشاركة جماعية تنطلق من ارتياح وفهم عميق ووعي بأبعاد هذه الظاهرة مما يجعله يتدرج في تكوين الاتجاه السليم نحو القضايا البيئية التي يعيشها الطالب ويتفاعل معها في محيطه، ويرجع ذلك إلى خصائص ومميزات نظرية تريز حيث تمت صياغة الدروس في صورة مشكلات علمية تحفز الطلاب وتعمل على إثارة تفكير الطلاب لتحديد المشكلة وصياغات مناسبة للمشكلة، وتحديد التناقض الذي يوجد بالمشكلة أدى إلى وجود تعارض معرفي لدى الطالب مما يحفزه ويجعله أكثر نشاطاً لاختزال هذا التعارض والبحث عن المصادر لحلها وإجراء أنشطة أو استنتاجات مختلفة، ويتفق ذلك مع دراسة الشاهي (٢٠٠٤) ودراسة العنزي (٢٠١٠) ومحمود (٢٠١٥) ودراسة صبح (٢٠١٥) ودراسة السعيد (٢٠١٦) حيث أن استخدام مبادئ نظرية تريز تضمن استخدام الحل المثالي النهائي والذي يعد هدفاً نسعى إليه في التوجيه نحو البحث عن الحل الأفضل كلما شرد ذهن المتعلم بعيداً عن المشكلة وحل التناقض على اختيار الحل الذي يهدف إلى حل هذا التناقض واختزال هذه الحالة، كما أن تضمن تريز لمرحلتين هما المرحلة الاخيرة حيث يتم سؤال التلاميذ عن هل تحقق الحل المثالي، هل تم اختزال المشكلة، ومن ثم "تطبيق الحل" حيث يتم التطبيق هنا ويتم التدريب على خطة لتطبيقه والتأكد من عدم وجود مشكلات ثانوية ناتجة عن التطبيق أو البحث عن حلول أخرى ومن ثم التصميم وبناء النموذج الذي يتم عرضه في معرض ختامي كمنتج يلخص

عمل الطالب في حل هذه المشكلة وهذا يتوافق مع التوجهات الحديثة كمدخل التكامل بين العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا..

في ضوء ما أسفر عنه الدراسة من نتائج توصي الدراسة الحالية بما يلي:

1. تضمين مبادئ نظرية تريز في المقررات الدراسية وتوظيفها ضمن المحتوى العلمي وخاصة في المراحل الجامعية.
2. تطوير برامج إعداد المعلمين بكليات التربية لتتضمن أساليب تدريس حديثة تساعد في تنمية مهارات التفكير وتنمية الاتجاهات الايجابية.
3. الاهتمام ببرامج التنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة وخاصة فيما يتعلق بالاستفادة من المداخل الحديثة في تنمية الوعي والاتجاهات نحو القضايا المعاصرة مثل مشاكل البيئة.
4. الاهتمام باستخدام مبادئ نظرية تريز في تعلم القضايا المعاصرة مثل قضايا البيئة والتنمية المستدامة.
5. ضرورة تنمية الوعي البيئي والاتجاهات البيئية في المرحلة الجامعية والتعليم العام من خلال استخدام استراتيجيات حديثة.

مقترحات البحث:

واستناداً لفكرة الدراسة الحالية وتنتائجها يقترح الباحث إجراء الدراسات التالية:

1. فاعلية مبادئ تريز في تنمية الوعي والاتجاه نحو القضايا البيئية في تدريس العلوم لطلاب المرحلة الابتدائية والمتوسطة.
2. فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير العليا لمرحلة رياض الأطفال.
3. دراسة فاعلية برنامج مقترح في تدريس مقرر التربية البيئية قائم على نظرية تريز لتنمية الخيال العلمي ومهارات التفكير الناقد لدى طلاب كلية التربية.
4. دراسة فاعلية برنامج مقترح في تدريس التربية البيئية قائم على الأنشطة التعليمية في ضوء نظرية تريز لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، ومهارات الاختراع لدى كلية التربية بجامعة الملك خالد..
5. دراسة فاعلية برنامج مقترح في تدريس مقرر التربية البيئية قائم على نظرية تريز لتنمية الثقافة البيئية لدى طلاب كلية التربية.

المراجع :

أبا حسين، أسماء. (٢٠٠٦). مؤشرات مدى تحقيق المواطنة البيئية. *مجلة العلوم الاجتماعية*. مجلد (٣٤) العدد (٢)، ص ٢٤ - ٣٢.

إبراهيم عبد الهادي (٢٠٠٩). *فاعلية برنامج تدريبي لحل مشكلات العلوم باستخدام بعض مبادئ تريز في تنمية مهارات الإبداع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*، رسالة ماجستير، "غير منشورة" كلية التربية- جامعة الإسكندرية.

أبو جادو، صالح (٢٠٠٤): تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات، عمان: دار الشروق للنشر والطبع.

أحمد، أبو السعود محمد عبد الوهاب، فاطمة محمد، إسماعيل، دعاء سعيد محمود (٢٠١٧). استخدام نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الشعب العلمية بكليات التربية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها - كلية التربية، مصر، مج ٢٨، ع ١١٢، ص ٣٨٣ - ٤١٨.

الأستاذ، محمود ومحمود الددح (٢٠١١). الوعي بالتشريعات البيئية عند طلبة الجامعات الفلسطينية، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، ٢٣(١): ١٥٧-١٩٨.

بحري، نبيل، فارس، على (٢٠١٥) اتجاهات تلاميذ مرحلة التعليم الثانوي نحو البيئة في ضوء بعض المتغيرات (دراسة ميدانية). مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية العدد ١٨. ص ١٦٧-١٨٢.

البقري، إيمان السيد رضا حافظ (٢٠١٦). فاعلية التدريس التبادلي على تنمية مهارات اتخاذ القرار في مادة الأحياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا. مصر التصنيف واتخاذ القرار بالعلوم لطالبات الصف التاسع، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة غزة. فلسطين

التركي، خالد بن إبراهيم بن علي (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية التفكير الناقد والوعي البيئي في مقرر العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط في المعاهد العلمية، المجلة الدولية التربوية المتخصصة، الأردن. مج ٥، ع ٧٤، ص ١٦٦ - ١٨٦.

حرز الله، حسام، وعفيف زيدان (٢٠١٠). مدى إدراك الطلبة الفلسطينيين القريين من المصانع الاسرائيلية لأهمية المحافظة على البيئة، ورقة بحثية مقدمة لمؤتمر: الصناعات الإسرائيلية في المناطق الحدودية والمستوطنات الإسرائيلية: جسر السلام وتنمية اقتصادية أم دمار للإنسان والبيئة، جامعة القدس المفتوحة، ١٣-١٤ شباط.

الحفار، سعيد محمد (١٩٩٠). بيئة من أجل البقاء، الدوحة، دار الثقافة للنشر والتوزيع.

خطاب، أحمد علي (٢٠١٢): فاعلية برنامج إثرائي مقترح قائم على نظرية تريز (Triz) في تنمية مهارات التفكير، مجلة كلية التربية، جامعة بنها - كلية التربية، مصر، مج ٨، ع ١٨٤، ص ٣٨٣ - ٤١٨.

الخياط، ماجد (٢٠١٢). أثر برنامج تدريبي مستند إلى نظرية تريز في تنمية مهارات تفكير ما وراء المعرفة لدى طلبة جامعة البلقاء التطبيقية. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية) مجلد (٣) عدد ٢٦.

الدخيل، محمد عبد الرحمن (٢٠٠٠): الوعي البيئي لدى المتعلمين الكبار في منطقة الرياض، مجلة تعليم الجماهير، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، العدد ٤٧، ص ٤٩-٩٠.

درويش، السيد عطا ونشوان، تيسير محمود (٢٠٠١). أثر مقرر التربية البيئية على مستوى التنور البيئي لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر بغزة واتجاهاتهم نحو البيئة ومشكلاتها، المؤتمر العلمي الخامس للجمعية المصرية للتربية العلمية : التربية العلمية للمواطن، الإسكندرية، المجلد (٢)، ص ٦٩٩-٧٤٦.

دعبس، يسري إبراهيم (١٩٩٦) إستراتيجية حماية البيئة من التلوث. القاهرة: دار المعارف.
الدمرداش، صبري (٢٠١١): "تكامل التربية البيئية في المناهج الدراسية" - دراسة تطبيقية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، العدد ١٧٤.

زهران حامد عبد السلام (٢٠٠٠): علم النفس الاجتماعي. عالم الكتب، القاهرة.
الزياتى، سعاد (٢٠٠٤). برنامج مقترح لتنمية الوعي المروري لطفل الروضة باستخدام القصة الموسيقية الحركية. المؤتمر الإقليمي الأول لقسم تربية الطفل بكلية البنات جامعة عين شمس، الطفل العربي في ظل المتغيرات المعاصرة. القاهرة. عالم الكتب.

سالم، صلاح الدين علي (٢٠٠٤). فعالية مقرر التربية البيئية في تنمية المفاهيم والاتجاهات البيئية لدى طالبات شعب رياض الأطفال بكليات التربية النوعية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد السابع، العدد الأول، مارس، ص ص ٧٣ - ١٠٩.

سالم، محمود عوض الله؛ أحمد، أبو السعود محمد (١٩٩١). دراسة عاملية للاتجاهات البيئية في إطار بعض المتغيرات لدى طلاب كلية التربية بينها، مجلة كلية التربية بينها، أكتوبر، الجزء (٢)، العدد (٢٧)، ص ص ٣١ - ٧٦.
السعود، راتب، (٢٠٠٧): الإنسان والبيئة - دراسة في التربية البيئية، ط ٢، عمان: دار وكتبة الحامد للنشر والتوزيع، الأردن.

سعيد، وائل أحمد راضي (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح مستند إلى مبادئ نظرية TRIZ في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات التقنية لدى طلاب كلية التعليم الصناعي، مجلة كلية التربية بأسسيوط - مصر، مج ٣٢، ع ٤٤.
سعيد، وائل أحمد راضي (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح مستند إلى مبادئ نظرية Triz في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات التقنية لدى طلاب كلية التعليم الصناعي، مجلة كلية التربية، جامعة أسسيوط - كلية التربية، مج ٣٢، ع ٤٤، ٤٦٢ - ٥٣٩.

سلمان، أمل (٢٠١١). فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكير العلمي والتحصيل الدراسي في مقرر العلوم المطور لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

سليم، محمد صابر (١٩٩١). علوم البيئة، القاهرة، وزارة التربية والتعليم وكلية التربية جامعة عين شمس، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعي.

السنيدي، ناصر عبادي (٢٠٠٠). دور القبائل في الحفاظ على الغطاء النباتي والمراعي في الجمهورية اليمنية. وقائع وأبحاث المؤتمر العلمي الأول،

السيد، يسري مصطفى (٢٠٠٦). مدى فعالية برنامج مقترح لدراسة بعض مشكلات تلوث البيئة وأثره في التحصيل المعرفي والاتجاه نحو تلوث البيئة لدى طالبات شعبة الطفولة بكلية التربية بسوهاج، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي العاشر، التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، فندق المرجان- فايد - الإسماعيلية ٣٠ يوليو - ١ أغسطس، المجلد الثاني، ص ٥٠٥ - ٥٦٩.

الشاهي، لطفية (٢٠٠٩). فاعلية برنامج مقترح في التربية البيئية في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير الإبداعي لطفل ما قبل المدرسة في رياض الأطفال بمحافظة جدة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، السعودية.

الشريبي، فوزي عبد السلام ؛ الطنطاوي، عفت مصطفى (٢٠٠١). مداخل عالمية في تطوير المناهج التعليمية، على ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

شقيير، ألفت عيد ؛ حسن، زينب محمد (٢٠٠٦). فعالية برنامج قيمي تقني قائم على التعلم الذاتي في التربية البيئية على تنمية المعرفة بالمشكلات، ورفع درجة تمثل القيم، وتنمية مهارات اتخاذ القرارات البيئية، لدى الطالبات الملمات تخصص العلوم بكلية التربية بالإحساء، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي العاشر، التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، فندق المرجان فايد - الإسماعيلية، ٣٠ يوليو - ١ أغسطس، المجلد (١)، ص ٥٠٩ - ٥٦٣.

شليبي، أحمد إبراهيم (١٩٩٠). أثر دراسة مقرر في التربية البيئية على اتجاهات طلاب كلية التربية. جامعة الملك سعود / فرع أبها، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثاني: إعداد المعلم التراكمات والتحديات، المجلد (٣)، الإسكندرية، ١٥ - ١٨ يوليو، ص ١٢٠١ - ١٢١٨.

صالح أبو جادو (٢٠٠٤): تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات، عمان: دار الشروق للنشر والطبع.

صالح أبو جادو ومحمد بكر (٢٠٠٧): تعليم التفكير النظرية والتطبيق، عمان: دار المسيرة.

صالح محمد علي أبو جادو (٢٠٠٧): تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

صبح، آلاء يحيى سعيد (٢٠١٤) فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات التصنيف واتخاذ القرار بالعلوم لطالبات الصف التاسع. رسالة ماجستير غير منشورة. (الجامعة الإسلامية بغزة).

الطنطاوي، رمضان عبد الحميد (٢٠٠٠). التربية البيئية - تربية حتمية، القاهرة، دار الفكر العربي.

عاشور، هيا (٢٠١٥)، فاعلية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز TRIZ لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتواصل الرياضي لطالب الصف الخامس، (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

عبد الحميد، احمد يحيى، (١٩٩٨): الأسرة البيئية، الإسكندرية: المكتب الجامعي الحديث، مصر.

عبد الرحيم، نور (٢٠١٣). أثر تدريس البلاغة باستخدام بعض استراتيجيات نظرية (تريز) في تنمية مهارت التدوق البلاغي والتفكير الإبداعي لدى طالبات الثانوية الأزهرية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.

عبد الفتاح، هدى عبد الحميد (٢٠٠٤). دور برنامج إعداد معلم العلوم في كليات التربية في تنمية الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة في ضوء المستويات المعيارية لمادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد (٧)، العدد الأول، يوليو، ص ١١١ - ١٧٤.

عبد الودود، عبد الودود هزاع. (٢٠٠٦). أثر مقرر التربية البيئية في تنمية التنور البيئي لدى طلاب كلية تربية الجديدة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثامن عشر، مناهج التعليم وبناء الإنسان العربي، ٢٥ - ٢٦ يوليو، المجلد (١)، ص ٣٦٩ - ٣٩٤.

عبد اللطيف، هيام مصطفى عبد الله. (٢٠١٥). فاعلية برنامج قائم على خرائط المفاهيم في تنمية وعي الطفل ببعض مشكلات التلوث البيئي، مجلة الطفولة والتربية، جامعة الإسكندرية - كلية رياض الأطفال، مج (٧)، ع ٢٤٤، ص ١٦٥ - ٢٤٠.

عبد الله، عبده حسن ناجي، داود، وديع مكسيموس، فكري، جمال محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة الجديدة - اليمن مجلة كلية التربية جامعة أسيوط - كلية التربية مج ٣٣، ع ٢٤، ص ٨٩ - ١٢٤ عبيدات، ذوقان وآخرون. (٢٠٠٣). البحث العلمي في مفهومه أدواته أساليبه، ط٤، الرياض : دار أسامة للنشر والتوزيع.

العتيبي، منصور نايف وآخرون (٢٠١٢). دور برامج إعداد الطلاب بجامعة نجران في تنمية اتجاهاتهم البيئية، دراسة تشخيصية، دراسات في المناهج وطرق التدريس. مصر، العدد (١٨٠) ص ١٣ - ٧٥.

العجمي، لبنى حسين. (٢٠١٤). استخدام نموذج للتعليم المدمج في تنمية الوعي البيئي المعرفي لطالبات كلية التربية - جامعة الملك خالد ببعض المشكلات البيئية والقدرة على اتخاذ القرار نحوها، مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية جامعة الملك خالد - كلية التربية - مركز البحوث التربوية ع ٢٢، ٤٧ - ٨٧.

العديلي، عبد السلام (٢٠١٠). مستوى الوعي البيئي لدي الطلبة المعلمين في جامعة الزرقاء الخاصة وعلاقته ببعض المتغيرات، مؤتم للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية. الأردن. المجلد الخامس والعشرون. العدد الثاني ١٨٥ - ٢١٤.

عطيو، محمد نجيب (٢٠١٥). طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق. مكتبة الرشد، الرياض. علام، صلاح الدين محمود. (٢٠٠٦) القياس والتقويم التربوي والنفسي، وأساسياته وتطبيقاته، وتوجيهاته المعاصرة، القاهرة، دار الفكر العربي.

على الدين، رشا مصطفى محمود. (٢٠١٤). فاعلية برنامج كورت في تنمية الوعي بالقضايا الفلسفية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة. مصر. المجلد/العدد ١٥٠، ص ١٨٣ -

٠٢١٥

العوصى، عبد الرحمن عبد الله (١٩٩٣). ملتقى دور وسائل الإعلام في نشر الوعي البيئي. القاهرة. الأمانة الفنية لمجلس الوزراء العرب المسؤولين عن شؤون البيئة.

غنايم مهني محمد إبراهيم (٢٠٠٣): سلسلة التربية وقضايا الوعي البيئي: التربية البيئية مدخل لدراسة مشكلات المجتمع. الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

فراج، محسن حامد (٢٠٠٠). تنمية بعض عناصر التنوير البيئي لدى طلاب كلية التربية جامعة الملك خالد باستخدام الموديوالات التعليمية الجمعية المصرية للتربية العلمية، مجلة التربية العلمية، المجلد (٣)، العدد الأول، مارس، ص ٨٧ - ١٢٢.

قطيط، غسان. (٢٠١١). حل المشكلات إبداعياً. ط ١، عمان: دار لثقافة للنشر والتوزيع

محمد، ربهام رفعت (٢٠١٣): "وحدة مقترحة عن الجغرافيا البيئية وأثرها في تنمية وعي طالبات الصف الأول الثانوي ببعض القضايا البيئية وبقاء أثر التعلم والاتجاه نحو المادة" مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد ٤٩، مارس.

محمود عمر وعبد الله العنزي (٢٠١٠): فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض مبادئ نظرية الحل الابتكاري للمشكلات "تريز" في تنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الجامعية، مجلة القراءة والمعرفة، عدد (١٠٥) جزء (١).

محمود، رحيم أنور (٢٠٠٦): اتجاهات بعض طلبة السلیمانية نحو النشاط الرياضي. مجلة علوم التربية الرياضية، ع ٢٤، ٥٥، جامعة بابل.

محمود، رندا (٢٠١٣). برنامج مقترح قائم على نظرية "تريز TRIZ" وأثره في تنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات والقدرة على اتخاذ القرار في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر.

مطوع، إبراهيم عصمت (١٩٩٥). التربية البيئية في الوطن العربي، القاهرة، دار الفكر العربي.

معوذ، إيمان سعيد (٢٠١٤): فاعلية تدريس وحدتين في مادة العلوم باستخدام نظرية تريز لتنمية مهارات التفكير التباعدي والخيال العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير "غير منشورة" كلية التربية - جامعة حلوان.

النجدي أحمد، وعبد الهادي، منى (٢٠٠٧). اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة: دار الفكر.

النجدي، أحمد عبد الرحمن (٢٠٠٥). المنهج في عصر ما بعد الحداثة. القاهرة، دار الأقبسى للطباعة.

هندي، محمد حماد (٢٠٠١). أثر استخدام الزيارات الميدانية، والدراسات المستقلة على وعي طالبات شعبة الطفولة ببعض القضايا والمشكلات البيئية ذات العلاقة بطفل ما قبل المدرسة، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الخامس: التربية العلمية للمواطنة، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، ٢٩ / ٧-١ / ٨، المجلد (٢)، ص ص ٦٥١ - ٦٩٨.

Bowyer, D. (٢٠٠٨): **Evaluation Of The Effectiveness Of Triz Concepts In Non-Technical Problem Solving Utilizing A Problem Solving Guide**. Doctoral Dissertation, Pepperdine University.

Christenson, M. (٢٠٠١). **The Impact On Teachers And Students Of Teaching Multiple Perspectives On Controversial Environmental Issues**, The Ohio State University.

Dung, P.: 'Teaching Enlarged TRIZ Principles for Public', **TRIZ Journal**, VOL. ٦ N٠, ٥٧, ٢٠٠١.

Green, M. (١٩٩٧). The Effect Of Participation In A Greening The BCC Curriculum, Workshop Series On The Environmental Literacy Of A Community College Faculty Florida: **Dissertation Abstract International**, ١٠٥٨٠ (٥), ٢٤-٣٨.

Lopez, E. Lacoste. G. & Lann. J (٢٠٠٢): "Use of Althsuller's Matrix for Solving Slag Problems Related to Steering Knuckle (part ١ of ١١), **case Study in the Process Industry**, Retrieved in Oct ٥, ٢٠١٨ from. <http://www.trez-journal.com/archives>

March, D (٢٠٠٤) : **٤٠ Inventive Principles With Application In Education** Retrieved in Oct ٤, ٢٠١٨ from : [//www.triz-journal.com/archives/٢٠٠٤/٠٤/٠٤.pdf](http://www.triz-journal.com/archives/٢٠٠٤/٠٤/٠٤.pdf)

Rivard, P. ٢٠٠٣. Activities for Teaching Environmental Awareness, **Science Activities**, ٤٠(٢): ٤٦-٤٧.

Savransky, D (١٩٩٩): lesson ٤ contradiction. Retrieved in Oct ٤, ٢٠١٨ from: [//www.trizjournal.com/archives/١٩٩٩/11/a/index.htm](http://www.trizjournal.com/archives/١٩٩٩/11/a/index.htm).

Singh, U. ٢٠١٣. **Comparative study of environmental awareness of different level teachers**, Indian streams Research Journal, ٣(٧): ١-٥.

Terninko, john; Zusman, Alla And Zlotin, Boris (١٩٩٨) : **Systematic Innovation : An Introduction To TRIZ**. New York: St.Lucie Press.