كلية التربية
كلية معتمدة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم
إدارة: البحوث والنشر العلمي (المجلة العلمية)
=======

برنامج مقترح في ضوء أبعاد التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية

إعـــــداد
د/ منال علي حسن محمد
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية – جامعة بسوهاج

﴿ المجلد الثامن والثلاثون– العدد الثالث– مارس٢٠٢٢م ﴾
http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

ملخص الدراسة :

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية برنامج مقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في إكساب طلاب الشعب العلمية بكلية التربية بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة، وفي ضوء ذلك تم اختيار عينة بحث ،وقد تكونت من (٣٠) طالبا وطالبة من شعب (البيولوجيا–الفيزياء– الكيمياء) بالفرقة الثالثة بكلية التربية– جامعة سوهاج بالفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢١–٢٠٢٢م، وطبقت عليهم أدوات البحث (اختبار المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر –اختبار مهارات التفكير المستدام –مقياس التوازن المعرفي – مقياس الاتجاهات المستدامة) ، ثم تم تدريس البرنامج المقترح للعينة، وبعد الانتهاء منه تم تطبيق أدوات البحث بعديًا، ومن النتائج التي تم التوصل إليها تفوق طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي بفرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) من حيث اكتساب بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر و التوازن المعرفي ، وايضا تفوق طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي بفرق دال إحصائياُ عند مستوى (٠,٠١) من حيث تنمية التفكير المستدام والاتجاهات المستدامة، وتم تقديم بعض التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها. ومنها الاهتمام بتضمين مفاهيم الاقتصاد الأخضر و التنمية المستدامة في مناهج طلاب الشعب العلمية بكلية التربية و تقديم برامج علمية لهم في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية :

التنمية المستدامة– الاقتصاد الأخضر – التفكير المستدام – التوازن المعرفي– الاتجاهات المستدامة

Abstract

The current research aimed to identify the effectiveness of a proposed program in view of sustainable development and green economy in providing students of the scientific divisions in the College of Education with some concepts related to the green economy and sustainable attitudes. (Physics – Biology – Chemistry) in the third year of the Faculty of Education – Sohag University in the first semester of the academic year $2021-2022$, and the research tools (testing concepts related to the green economy – testing sustainable thinking skills – cognitive balance scale – sustainable attitudes scale) were applied to them, then the proposed program was taught After its completion, the research tools were applied dimensionally, and from the results that were reached, the students of the research sample excelled in the dimensional application over the tribal application with a statistically significant difference at the level (0.01) in terms of acquiring some concepts related to the green economy and knowledge balance, and also The students of the research sample excelled in the post application over the tribal application with a statistically significant difference at the level (0.01) in terms of developing sustainable thinking and sustainable attitude, and some recommendations and assessments were presented. Suggestions in view of the results that have been reached. Including the interest in including the concepts of green economy and sustainable development in the scientific curricula of students of the people at the College of Education and providing them with scientific programs in this field.

Keywords :

Sustainable Development – Green Economy – Sustainable Thinking – Knowledge Balance – Sustainable Attitudes

مقدمة :

تُعد قضايا ومشكلات التنمية المستدامة من أهم القضايا التي تشغل العالم الآن، لما لها من آثار كبيرة على الإنسان والمجتمع، بل وعلى كوكب الأرض بأكمله، ويتمثل الهدف العام للتنمية المستدامة في تحقيق التوازن بين الاهتمامات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وبمعنى آخر إمكانية تحقيق تنمية اقتصادية ورفاهية اجتماعية بأقل استهلاك في الموارد الطبيعية، وبأقل حد من التلوث والاضرار البيئي. (القميزي، ٢٠١٥: ١٨٩) (De Hurtado، 2017: 6)

كما تهدف التنمية المستدامة إلى تحسين ظروف المعيشة لجميع الأفراد دون زيادة استخدام الموارد الطبيعية إلى ما يتجاوز قدرة كوكب الأرض على التحمل، وتجرى التنمية المستدامة في ثلاثة مجالات رئيسة هي النمو الاقتصادي، وحفظ الموارد الطبيعية والبيئة، والتنمية الاجتماعية. (نايل وعبد الرحمن،٢٠١٣،٢٨٦). كما يعد تحقيق الحاجات الأساسية للإنسان هدف رئيس للتنمية المستدامة خاصة للدول الفقيرة ويلاحظ أن سكان العالم في تزايد مستمر، وأكثر هذه الحاجات تحديه هي الحصول على مقومات الحياة وأولها الحصول على الغذاء وإيجاد فرص عمل تتيح للفقراء توفير الحد الأدنى من معايير الاستهلاك المناسبة وتوفير الغذاء الذي يكفي حاجة الفقراء ومقاومة الأمراض وسوء التغذية. (شهده، ٢٠١٧: ١٢٢).

وتسعى التنمية المستدامة من خلال آلياتها ومحتواها إلى تحقيق نوعية حياة أفضل للأفراد وتعزيز وعيهم بالمشكلات البيئية القائمة، وتحقيق استخدام عقلاني للموارد، ونمو اقتصادي تقني، واحداث تغيير مستمر ومناسب في حاجات وأولويات المجتمع. (حجازي وآخرون، ٢٠١٧: ١٩٤).

ويهدف التعليم من أجل التنمية المستدامة إلى تعليم الطلاب ما يحتاجون إليه للمساعدة في تحقيق التوازن بين الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة البيئة المجتمع–الاقتصاد). (Berg، 2010: 17) ومن البحوث والدراسات التي أكدت على ضرورة دمج التنمية المستدامة في العملية التعليمية: (السايح، ٢٠٠٩) (حجازي وآخرون، ٢٠١٧) (شهده، ٢٠١٧) (Probst, et al, 2019) (Nousheen, et Tomas, et al) (& ،Al–Naqbi، 2017) .al, 2019) (Tsai, 2018) (Alshannag, 2018

ولكي يستطيع المجتمع مواجهة هذه المشكلات، وتقييم الحلول، يجب أن يتم ذلك من خلال العلم، بحيث يكون العلم مكوناً رئيساً لتحسين الحالة الإنسانية، وأن يكون التركيز الرئيس على إعداد الجيل القادم لاتخاذ قرارات مستنيرة، تساعده على تحقيق حياة أكثر استدامة.

إن إعداد وتثقيف الجيل القادم من المتعلمين بطريقة أكثر استدامة للحياة أمر بالغ الأهمية، ويعد المعلم أحد الجوانب الأساسية التي يمكنها تحقيق هذا الهدف، فيمكن للمعلمين، بما لهم من أدوار في المدارس، وفي المجتمع ككل العمل من أجل التعبير على نحو أفضل، فالتعلم قادر على مواجهة هذا التحدي، حيث إنه من المكونات الأساسية التي يجب معالجتها وتقييمها وتحسينها كي يتحقق هذا الهدف، ولذا يجب البدء بدمج موضوعات الاستدامة في برامج إعداد المعلمين وتدريبهم.

فهناك حاجة إلى إعداد معلم أكثر استنارة لدية وعي بتحديات وحلول الاستدامة، وقدرة على التعبير عن الاهتمام باحتياجات المجتمع، والإنصاف بين الأجيال، ورعاية فقراء العالم، ومساعدة قدرات الأرض على التجدد والإشارة إلى العلاقات البيئية القائمة بين البشر بعضهم البعض والبيئة من حولهم.

لذا يجب أن تستجيب برامج إعداد المعلمين لهذا النداء ،وأن تعمل على تحقيق رؤية أعظم لإعداد المعلمين على حد سواء كمواطنين أو كقادة المستقبل .حيث تعد دراسة المشاكل والحلول المتعلقة بالاستدامة ضرورة حتمية لمواجهتها (United Nations Education Scientific, and Cultural Organization, 2004).

ونظراً لتزايد استهلاك الموارد البيئية بشكل كبير دون مراعاة حاجة الأجيال القادمة، بدأ إدراك أنه من دون أساس قوي للتفكير والسلوك على أساس قوي للتفكير في كيفية إعادة تشكيل تفكير المجتمع وقيمة، وكيف يؤثر ذلك التفكير بدوره على هوية المجتمع وقيمة فيما عرف بالتفكير المستدام (Ball, 2017).لذا قد بدأت تظهر مفاهيم مستدامة تهدف إلى الحفاظ على حقوق الأجيال القادمة في العيش في بيئة صحية، ولا تتطلب التنمية المستدامة أو الخضراء فقط التكامل بين العوامل الاقتصادية والبيئية والاجتماعية ولكن أيضا الجوانب العملية لتنفيذ التنمية المستدامة من خلال الأنشطة الخضراء.

وأصبح الاقتصاد البني يسيطر على التطورات الاقتصادية في السنوات الأربعين الماضية، ويشير هذا الاقتصاد إلى نموذج غير قابل للاستدامة للتعديل الاقتصادي القائم على الاستهلاك المفرط للموارد والبيئة ويهمل الحماية الإيكولوجية. (Zhao, et al، 2019: 253) وقد جاء الاقتصاد الأخضر كبديل للاقتصاد البني المبني على التنمية الملوثة للبيئة والاقتصاد الأسود الحفري) مثل البترول والفحم والغاز الطبيعي الذي سيؤدي على المدى الطويل إلى استنزاف الموارد الطبيعية وتدمير البيئة بينما يساهم الاقتصاد الأخضر في الحد من المخاطر البيئية ومكافحة التلوث عن طريق الحد من الأثار العكسية للتغير المناخي والاحتباس الحراري والتلوث البيئي واستنزاف الموارد الطبيعية وتشجيع الزراعة والمحافظة على الغابات وإدارة النفايات مما يساهم في إعادة التوازن للنظم البيئية. (تقرارات وآخرون، ٢٠١٧: ٠٩٣) (محمود،٢٠١٨:٢٠١) وبذلك فقد ظهر مفهوم الاقتصاد الأخضر في السنوات الأخيرة بسبب الأزمة الاقتصادية والبيئية والاجتماعية متعددة الأبعاد، بالإضافة إلى المبادرات التي أطلقتها المنظمات العالمية والإقليمية التي تسعى إلى التعافي من هذه الأزمات التي تعد الأكثر حدة.(Ryszawska، 2019: 27) ،

والسمة الرئيسية للاقتصاد الأخضر هي أنه يعتمد على استثمارات أو أنشطة لا تزيد الدخل والعمالة فحسب، بل تقل أيضا العوامل البيئية الخارجية (التلوث وفقدان التنوع البيولوجي)، وتعزز الاستخدام الرشيد للموارد والكفاءة في استخدام الطاقة، فضلا عن الإدماج الاجتماعي. (Njomgang، 2019: 7-8). كما يتبنى الاقتصاد الأخضر الطاقة الخضراء التي هي وليدة الطاقة المتجددة، ويهدف إلى المحافظة على مصادر الطاقة واستخداماتها وكفاءة استهلاك المياه وإداراتها وخلق ما يعرف بالوظائف الخضراء والإنتاج الأخضر الذي يشمل الزراعة العضوية وتشجيع المنتجات العضوية والعمارة الخضراء وصون الغابات وإدارة النفايات. (تقرارات وآخرون، ٢٠١٧: ٥٦٤).

وفي الاقتصاد الأخضر، يكون نمو الدخل والعمالة مدفوعين بالاستثمارات العامة والخاصة التي تقلل من انبعاثات الكربون والتلوث، وتعزز كفاءة استخدام الطاقة والموارد، وتمنع فقدان التنوع البيولوجي وخدمات النظام الإيكولوجي. (١٦١ :٢٠١٧ ، ٧٨) .

لذا فهناك حاجة إلى إعادة تصميم التعليم من حيث الاستدامة، بمعني تغيير المناهج الدراسية التي تعزز التفكير المستدام في التعليم، من خلال دمج مفاهيم الاستدامة ومكوناتها في المناهج باستخدام أساليب التعلم النشط والتعلم المتمركز حول الطالب، ويعتبر التعليم حجر الزاوية ومتطلب رئيس لتحقيق التنمية المستدامة، فالتعليم هو المصدر الرئيس للحصول على المعلومات المرتبطة بالجانب البيئي والاجتماعي والاقتصادي للتنمية المستدامة، كما يعد عنصر رئيس لرفع مستوى وعي الأفراد بالتنمية المستدامة وتحقيق مستقبل مستدام. (Mora, et al, (2018 ,2)والتفكير المستدام يعني أن يكون الأفراد قادرين ومستعدين لتقييم نقدى الآثار المترتبة على أفعالهم وسلوكياتهم الأهم من ذلك، أن يكون لدى الأفراد المهارات اللازمة لتوفير حلول إبداعية للمشاكل المعقدة (Huntzinger, et al, 2007, 220).

ونظراً لما يواجهه الفرد من المشكلات وقضايا يومية بالاستدامة والحفاظ على حياته وحياة الأجيال القادمة، فقد ينشأ لديه حالة من عدم التوازن المعرفي، نتيجة وجود عدم الاتساق بين أفعال الفرد ومعتقداته، وما يكتسبه كل يوم من معلومات جديدة لا تتوافق مع بنيته المعرفية السابقة أو ما يجب عليه القيام به من أفعال لكي يحافظ على بيئته ومجتمعه.

ومن أجل إحداث التوازن المعرفي والتغلب على حالة عدم الاتساق المعرفي ودمج المعلومات الجديدة واستيعابها ضمن البني المعرفية والتخلص من حالة عدم الارتياح لأبد للفرد من تنظيم أفكاره واتجاهاته وسلوكه معاً بحث تتفق معتقداته وسلوكه مع بعضها البعض، حيث تشير حالة عدم الاتزان بوجود تناقض بين مشاعر الفرد وتصرفاته (بسام المشاقبة، ٢٠١١، ١٦٣).

ومن أجل تحسين قيمة وجودة الحياة على الأرض، يجب حدوث تغيير في اتجاهات وسلوكيات كل فرد نحو البيئة وتغيير أنماط الحياة للنظر في القضايا والمشكلات البيئية (Alshannag & ،Al-Naqbi،2018:)، والاتجاه بصفة عامة ما هو إلا استجابة عامة عند الفرد تجاه قضية محددة يهتم بها، ويتحدد الاتجاه بثلاثة مكونات هي المكون المعرفي والوجداني والسلوكي، ومعنى ذلك أن الاتجاه أيا كان يتكون في ضوء معلومات ومعارف يكتسبها الفرد، ومن ثم فالاتجاهات المستدامة يتم اكتسابها نتيجة لمعلومات مرتبطة بالاستدامة، وعلى ذلك ينبغي أن تتضمن المناهج التعليمية مقررات أو وحدات دراسية عن التنمية المستدامة بأبعادها المختلفة، مع التركيز في تقديم هذه المعلومات على الجانب الوجداني للمتعلم حتى تؤدي إلى تعديل في سلوك الفرد.

وتوجد العديد من البحوث التي تؤكد على أهمية تنمية الاتجاهات المستدامة لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها (Ull, ، 2014) (Michalos, et al,2014) et al, (Tomas, et al, 2017) (Biasutti, & Frate, 2017) (Andersson, 2017), Probst, b (Nousheen, et al, 2019) (Tsai, 2018) (Naqbi, & Alshannag, 2018). وقد أكدت بعض الدراسات منها: (Tilbury, 2011)، (Warren et al, 2014)، (Santone, 2018)، (مروي إسماعيل، ٢٠١٦)، (شهده، ٢٠١٧)، (Schuler, 2018)، (Jegstad, et al, 2018) على ضرورة أن تتضمن برامج إعداد المعلم وتدريبه أبعاد التنمية المستدامة وأهدافها سواء على المستوي المحلي أو على المستوي العالمي، مما قد يسهم في تنمية مهارات التفكير المستدام,والاتجاهات المستدامة ويساعده على تحقيق توزان معرفي تنسق فيه سلوكياته ومعتقداته مع بعضها البعض.

لذا قامت الباحثة بدراسة استكشافيه [*] هدفت التعرف على مستوي معارف الطلاب شعبة الأقسام العلمية بكلية التربية جامعة سوهاج ومستوي تفكيرهم المستدام في بعض قضايا التنمية المستدامة ، وعددهم (٣٠) طالب من خلال تطبيق اختبار معارف واختبار مهارات التفكير المستدام،, وقد أتضح من نتائج الدراسة ما يلي:

- أن مستوي معارف الطلاب لمفاهيم التنمية المستدامة وأهدافها والمفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر ضعيفة جدا، حيث تراوحت درجات الطلاب في الاختبار من ٢٠% – ٣١%.
- أن الطلاب لديهم ضعف في مستوي مهارات التفكير المستدام حيث تراوحت درجاتهم في الاختبار من بين ٢١ – ٣٠%.

وبناءً على ما سبق وفي ضوء نتيجة الدراسة الاستكشافية والدراسات السابقة، تتضح أهمية إعداد طلاب كلية التربية الذين سيعملون فيما بعد بمهنة التدريس ،يتطلب أن يكون لديهم فهم أفضل للتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.

[*] ملحق (١) دراسة استكشافية لعينه من طلاب الشعب العلمية

مشكلة البحث :

في ضوء ما أشارت به نتائج بعض الدراسات السابقة مثل: (Tilbury, 2011)، (Warren et al, 2014)، (Santone, 2018)، يجعل التنمية المستدامة هدفاً لبرامج إعداد المعلم في الوقت الراهن.

ومن أجل تحقيق مستقبل مستدام، لا يمكن التغاضي عن أهمية البيئة والتنمية المستدامة وخاصة في تعليم المعلمين قبل الخدمة ،حيث يتعين عليهم أن يلعبوا دورا رئيسيا في تنشئة جيل المستقبل والقادة، كما أن امتلاكهم لمفهوم التنمية المستدامة يساعد في إعداد طلابهم لمواجهة التحديات المستقبلية (Nousheen, et al, Scoffham, 2016، 2019). وعلى الرغم من كثرة البرامج التعليمية والبحوث عن التنمية المستدامة، إلا أنها غير كافية في ظل التحديات المختلفة التي يواجهها كوكب الأرض، ولا يزال هناك نقص في الوعي حول تأثير الأنشطة البشرية اليومية في زيادة المشكلات البيئية. (نايل وعبد الرحمن، ٢٠١٣: ٢٨٨) (De Hurtado، 2017: 6).

وفي ضوء ما لاحظته الباحثة من ضعف في مستوي تمكن الطلاب من المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر، وذلك ما أكدته نتائج الدراسة الاستطلاعية.

وقد تحددت مشكلة الدراسة الحالية في ضعف طلاب الشعب العلمية من الإلمام بالمفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر ، والتفكير المستدام مما يؤثر على مستوي التوازن المعرفي لديهم والاتجاهات المستدامة ، وتسعي الدراسة الحالية للتوصل لحل هذه المشكلة من خلال الإجابة عن السؤال التالي:

ما أثر برنامج مقترح في التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في تنمية المعارف والتفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما مهارات التفكير المستدام الواجب تنميتها لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

٢. ما صورة البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

٣. ما أثر البرنامج المقترح في تنمية المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

٤. ما أثر البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في تنمية مهارات التفكير المستدام لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

٥. ما أثر البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في تنمية التوازن المعرفي لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

٦. ما أثر البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في تنمية الاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية ؟

أهمية البحث:

يمكن أن يفيد البحث فيما يلي:

١. أنها تأتي استجابة لتوصية التربويين بضرورة الاهتمام بإعداد معلمي العلوم في ضوء أهداف التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر .
٢. إفادة مخططي برامج إعداد وتدريب معلمي العلوم من خلال تقديم برنامج مقترح في التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر، يرتبط بمستحدثات الواقع وما يفرضه من تحديات الاستدامة.
٣. إفادة موجهي ومعلمي العلوم من خلال تقديم قائمة بمهارات التفكير المستدام .
٤. فتح المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث حول التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة.
٥. تقديم برنامج مقترح في ضوءالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر يمكن أن يستفيد منها المهتمون بإعداد مناهج العلوم والقائمين بتدريسها.
٦. إفادة الطلاب معلمي العلوم، من خلال إلقاء الضوء على الوضع الحالي لمستوي معارفهم وتفكيرهم المستدام والتوازن المعرفي لديهم.

أهداف البحث :

١. تقديم قائمة بمهارات التفكير المستدام الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية.

٢. بناء برنامج مقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لطلاب الشعب العلمية.

٣. التعرف على أثر البرنامج المقترح في تنمية المعارف المرتبطة بالتنمية المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية .

٤. التعرف على أثر البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير المستدام لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية .

٥. التعرف على أثر البرنامج المقترح في تنمية مهارات التوازن المعرفي لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية .

٦. التعرف على أثر البرنامج المقترح في تنمية الاتجاهات المستدامة لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية .

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر لصالح التطبيق البعدي.

٢. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس التفكير المستدام ككل وفي أبعاده الفرعية كلا على حده لصالح التطبيق البعدي.

٣. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس التوازن المعرفي لصالح التطبيق البعدي.

٤. يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس الاتجاهات المستدامة ككل وفي أبعاده الفرعية كلا على حده لصالح التطبيق البعدي.

حدود البحث:

١. عينة من طلاب الشعب العلمية بالفرقة الثالثة بكلية التربية – جامعة سوهاج شعب (بيولوجي –فيزياء –كيمياء) تكونت من(٣٠) طالباً وطالبة.

٢. تطبيق البرنامج المقترح في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ لمدة (١١) أسبوع.

٣. بناء اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة في المستويات المعرفية المختلفة (التذكر – الفهم – التطبيق – التحليل – التركيب – التقويم).

٤. بناء اختبار مهارات التفكير المستدام في أربع مهارات هي (التفكير في الأنظمة – التفكير الاستراتيجي – التفكير المستقبلي – التفكير القيمي).

٥. قياس الاتجاهات المستدامة (المجال البيئي– المجال الاجتماعي – المجال الاقتصادي– مجال التعليم).

منهج البحث

١. المنهج الوصفي التحليلي Descriptive Research لوصف وتحليل الأدبيات ذات الصلة بمشكلة الدراسة وإعداد البرنامج المقترح وإعداد أدوات الدراسة وتفسير ومناقشة النتائج.

٢. المنهج التجريبي Experimental Research لقياس أثر البرنامج كمتغير مستقل في تنمية المعارف ومهارات التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة كمتغيرات تابعه.

مواد وأدوات البحث:

تمثلت مواد البحث فيما يلي :-

١. قائمة بمهارات التفكير المستدام الواجب تنميتها لدى الطلاب مجموعة البحث بكلية التربية.

٢. البرنامج المقترح في التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.

٣. دليل الطالب المعلم لدراسة البرنامج المقترح.

وتمثلت أدوات البحث فيما يلي :-

١. اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.

٢. مقياس مهارات التفكير المستدام للطلاب مجموعة البحث بكلية التربية.

٣. مقياس التوازن المعرفي للطلاب مجموعة البحث بكلية التربية.

٤. مقياس الاتجاهات المستدامة للطلاب مجموعة البحث بكلية التربية.

التصميم التجريبي :

أولاً: متغيرات الدراسة :

١- المتغير المستقل :

وهو البرنامج المقترح في التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر بما يتضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريس وأساليب تقويم.

٢- المتغيرات التابعة:

أ- المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.

ب- مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب مجموعة البحث.

ج- التوازن المعرفي لدى الطلاب مجموعة البحث.

د- الاتجاهات المستدامة لدى الطلاب مجموعة البحث.

مجموعة البحث :

مجموعة تجريبية واحدة من طلاب الشعب العلمية (فيزياء – كيمياء–بيولوجيا) المقيدين بالعام الجامعي ٢٠٢١-٢٠٢٢م، تكونت من (٣٠) طالبا وطالبة، وقد تم اختيارها لوجود معارف وخبرات سابقة لديهم حول البيئة ومشكلاتها.

مصطلحات البحث :

التنمية المستدامة Sustainable Development

يعرفها حجازي وآخرون بأنها "عملية تنموية شاملة تقوم على التوازن بين التنمية الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بشكل يعزز من إمكانات الحاضر والمستقبل للوفاء باحتياجات الانسان وتطلعاته لتغيير ممارسات المتعلمين في استهلاك الموارد الطبيعية واستخدام مهارات التفكير العليا لحل ومواجهة المشكلات". (حجازي وآخرون، ٢٠١٧: ١٩٩).

وتعرفها الباحثة اجرائياً بأنها الاستثمار الفعال للموارد البيئية لضمان توفير احتياجات الحاضر دون إهمال حقوق الأجيال القادمة في هذه الموارد، بما يضمن السلامة البيئية والبقاء الاقتصادي والمجتمع العادل للأجيال الحاضرة والقادمة.

الاقتصاد الأخضر Green Economy

ويعرفه شاكري بأنه "الاقتصاد الذي يهدف إلى تحسين حياة الانسان وتحقيق العدالة الاجتماعية والحد من المخاطر البيئية وعلم استنزاف الموارد الطبيعية لضمان حقوق الأجيال القادمة، محققا الترابط بين البعد الاقتصادي والاجتماعي والبيئي". (شاكري، ٢٠١٧: ١٤٤).

وتعرفه الباحثة اجرائيا بأنه النشاط الذي يركز على عدم الإضرار بالبيئة في تحقيقه للتنمية البيئية والاقتصادية والاجتماعية مع تخفيف حدة الفقر وتحسين رفاهية الانسان وخلق فرص عمل خضراء.

التفكير المستدام Sustainable Thinking

يعرف التفكير المستدام بأنه: "السلوكيات والاتجاهات والمهارات العقلية التي ينبغي أن تنظم تفكير الفرد لكي يتخذ القرارات الأخلاقية ويتصرف على نحو مستدام، وهو يعني القدرة على تقييم تأثير التهديدات والفرص في أي إجراءات يتم اتخاذها، وهو لا يضع فقط الربح بعين الاعتبار عند اتخاذ القرار لكن أيضاً يراعي فائدته للبشر ولكوكب الأرض" (ECO-System App, 2017).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: مجموعة العمليات التي يمارسها الطلاب معلمي العلوم، بهدف حل القضايا والمشكلات الواقعية من منظور شمولي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي، ويقاس بما يحصلون عليه من درجات في الاختبار المعد لذلك الغرض.

التوازن المعرفي Cognitive Balance

يعرف هيدر Heider بأنه محاولة الفرد لتحقيق الاتساق والتماسك وإعطاء معني لإدراكاته وتحقيق أفضل صور للعلاقات الاجتماعية عن طريق تغير اتجاهات وميوله نحو الفرد أو المواقف أو التقليل من شأن الصراع تبعاً لمجهود ذاتي (إيمان عبد الكريم ويسري سلوم، ٢٠١٨، ٨٦٨).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: بأنه محاولة الطلاب معلمي العلوم لإحداث اتساق بين سلوكياتهم ومعتقداتهم حول قضايا التنمية المستدامة وقبول الاتجاه الذي يتناسب مع بنائهم المعرفي، ويقاس بالدرجة التي يحصلون عليها في المقياس المعد لهذا الغرض.

الاتجاهات المستدامة Sustainable Attitudes

تُعرف الاتجاهات المستدامة بأنها ميل الأفراد نحو التنمية المستدامة وقيمتها والعادات والمشاعر والأفكار السلوكية المتقدمة، وبعبارة أخرى، تُعرف بأنها مواقف الفرد فيما يتعلق بالتنمية المستدامة، وتعتبر الجوانب البيئية والاجتماعية والاقتصادية الجوانب الرئيسية الثلاثة للاتجاهات المستدامة، حيث يغطي الجانب البيئي الموارد الطبيعية المياه والطاقة والزراعة والتنوع البيولوجي(Michalos, et al,2011,294).

وتعرفها الباحثة اجرائياً بأنها ميل الطلاب المتعلمين نحو التنمية المستدامة، وبمعنى آخر رغبتهم في تطبيق مفهوم التنمية المستدامة ومبادئها وظهور ذلك في سلوكياتهم.

الإطار النظري والدراسات السابقة

المحور الأول: التنمية المستدامة Sustainable Development

تُعرف التنمية المستدامة بأنها: "التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة"، وتدعو التنمية المستدامة إلى تظافر الجهود من أجل بناء مستقبل للناس ولكوكب الأرض يكون شاملاً للجميع ومستداماً وقادراً على الصمود، ولأبد لتحقيق التنمية المستدامة من التوفيق بين ثلاث عناصر أساسية وهي: النمو الاقتصادي، والإدماج الاجتماعي وحماية البيئة، وهذه العناصر مترابطة وكلها حاسمة لرفاهية الأفراد والمجتمعات (United Nation, 2015).

إن أهداف التنمية المستدامة، والمعروفة كذلك باسم الأهداف العالمية، هي دعوة عالمية لجميع البلدان الفقيرة والغنية والمتوسطة الدخل للعمل من أجل القضاء على الفقر وحماية كوكب الأرض وضمان تمتع جميع الناس بالسلام والازدهار، وتدرك هذه الأهداف بأن القضاء على الفقر يجب أن يسير جنباً إلى جنب مع الاستراتيجيات التي تبني النمو الاقتصادي، وتتناول كذلك مجموعة من الاحتياجات الاجتماعية بما في ذلك التعليم والصحة والحماية الاجتماعية وفرص العمل مع معالجة تغير المناخ وحماية البيئة (United Nation, 2015).

وتستند هذه الأهداف السبعة عشر إلى ما تم إحرازه من نجاحات في تحقيق الأهداف الإنمائية ،وتستهدف تحقيق القدر اللائق من الرفاهية للأجيال الحالية بصورة متكاملة وشاملة وتمتد لأجيال المستقبل (United Nation, 2015)، وتمثلت هذه الأهداف في:

١- القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.

٢- القضاء على الجوع وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة.

٣- ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار.

٤- ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلم مدي الحياة للجميع.

٥- تحقيق المساواة بين الجنسين والتمكين لجميع النساء والفتيات.

٦- ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإداراتها إدارة مستدامة.

٧- ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة.

٨- تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع، والعمالة الكاملة والمنتجة وتوفير العمل اللائق للجميع.

٩- إقامة بني أساسية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار.

١٠- الحد من التباين داخل البلدان وفيما بينها.

١١- جعل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع وآمنه وقادرة على الصمود ومستدامة.

١٢- ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.

١٣- اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغير المناخ وآثاره (مع الاحاطة علما بالاتفاقات التي أبرمها منتدى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ).

١٤- حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.

١٥- حماية النظم الإيكولوجية البرية وإعادتها إلى حالتها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي.

١٦- التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يُهمش فيها أحد من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وإتاحة إمكانية لجوء الجميع إلى القضاء، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع على جميع المستويات.

١٧- تقوية وسائل الشراكة العالمية المتميزة بين كافة الهيئات والكيانات لتحقيق التنمية المستدامة.

وتمثل استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠ أساس مسيرة التنمية الشاملة في مصر تربط الحاضر بالمستقبل، لتبني مسيرة تنموية لوطن متقدم ومزدهر تسوده العدالة الاقتصادية والاجتماعية، وقد تبنت الاستراتيجية مفهوم التنمية المستدامة كإطار عام يقصد به تحسين جودة الحياة في الوقت الحاضر بما لا يخل بحقوق الأجيال القادمة في حياة أفضل، ومن ثم يرتكز مفهوم التنمية الذي تتبناه الاستراتيجية على ثلاثة أبعاد رئيسية تشمل البعد الاقتصادي والبعد الاجتماعي والبعد البيئي، كما ترتكز الاستراتيجية على مفاهيم "النمو الاحتوائي والمستدام والتنمية الإقليمية المتوازنة" بما يؤكد مشاركة الجميع في عملية البناء والتنمية (رئاسة مجلس الوزراء، ٢٠١٩).

ويعد التعليم من أجل الاستدامة أحد أهم العوامل التي تسهم في تحقيق الأهداف الأممية للتنمية المستدامة حيث عرفته هيئة ضمان الجودة للتعليم العالي بالمملكة المتحدة بأنه: عملية تزويد المتعلمين بالمعارف والمهارات والصفات المطلوبة للعمل والحياة بطريقة تحمي المصالح البيئية والاجتماعية والاقتصادية لكل من الأجيال الحالية والأجيال المستقبلية Quality Assurance Agency (for Higher Education, 2014, 5)

أهمية التنمية المستدامة في تعليم وتعلم مادة العلوم:

نظراً لطبيعة العصر الحالي وما به من تحديات وقضايا ومشكلات تزداد يوم بعد يوم، فقد أنذرت الأمم المتحدة بضرورة الحفاظ على المجتمع وكوكب الأرض من هذه المشكلات وقدمت مفهوم التنمية المستدامة للحفاظ على البيئة والأجيال القادمة، وأقرت أن التعليم من أهم أدواتها التي تساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وبالنظر لطبيعة مادة العلوم ومحتواها، يتضح أنها تهتم بالكثير من القضايا البيئية والحيوية التي تنادي بها أهداف التنمية المستدامة فقضايا مثل: تغير المناخ والصحة والتنوع الحيوي والحفاظ على الحياة في البر والبحر والطاقة والمياه وغيرها من القضايا ارتبطت كثيراً بمحتوي مناهج العلوم وبرامج إعداد معلم العلوم التي استحدثت مقررات تناقش قضايا البيئة مثل: التربية البيئية والتربية الصحية، وهي جميعها مقررات ترتبط بالتنمية المستدامة لكنها قاصرة على البعد البيئي من أبعاد التنمية المستدامة، لكن الوضع الحالي يؤكد ضرورة بناء مقررات جديدة تهتم بالتنمية المستدامة بما تتضمنه من أبعاد اقتصادية واجتماعية وبيئية وهو ما سعت إليه الدراسة الحالية.

ولقد اهتمت عدد من الدراسات بالتنمية المستدامة ضمن مناهج وبرامج تعليم العلوم ومنها: دراسة (Eilks, 2015) التي قدمت نماذج مختلفة لتنفيذ التعليم من أجل التنمية المستدامة في تدريس العلوم والتكنولوجيا من خلال دراسات الحالة المختلفة طورتها مجموعة تعليم الكيمياء بجامعة بريمن، كما أوضحت أن الدمج الشامل لإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة مع تدريس العلوم الذي يتبع نهجاً قائماً على القضايا الاجتماعية العلمية في التعليم ينطوي على إمكانات كبيرة لمساعدة الطلاب على تطوير العديد من المهارات التعليمية العامة، كما أنه يفتح الطريق إلى رؤية أكثر توازناً للعلوم في سياقها الاجتماعي والمهني.

كما قدمت دراسة (تفيدة غانم، ٢٠١٦) تصوراً لكيفية تضمين أهداف التنمية المستدامة الوطنية والدولية في مناهج التعليم العام، ودراسة (السيدة شهده، ٢٠١٧) التي عرضت دور عناصر مناهج العلوم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ودراسة (بدرية أبو حاصل، ٢٠١٧) التي اهتمت بتقويم محتوي مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء مفاهيم ومبادئ التنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية، كما قامت دراسة (أفراح السامرائي ونادية العفون، ٢٠١٧) بتحليل محتوي كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة وأشارت النتائج إن كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي تناول أبعاد التنمية المستدامة، إذ حصل على (٣٢٧) تكراراً موزعة على الأبعاد الثلاثة البيئية والاقتصادية والاجتماعية.

وفي دراسة (أميرة البهي، ٢٠١٧) التي قدمت برنامج أنشطه مصاحبة لمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي في ضوء التنمية المستدامة لتحقيق أهداف البعد البيئي وأثبتت فعاليته، كما اهتمت دراسة (وليد الشعبي، ٢٠١٨) بالتعرف على مدي تضمين مجالات التنمية المستدامة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية، وأظهرت نتائجها أن معدل تكرارات مجالات التنمية المستدامة التي وردت في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط بفصلية (٢,٧٠) تكراراً، بنسبة مئوية (٠,٤٠%) من مجموعة الأفكار مكتملة المعني الواردة في الكتاب.

وحللت دراسة (Tsakeni, 2018) مناهج الكيمياء لتعرف مدي تضمنيها لمفاهيم البيئة والتنمية المستدامة في جنوب أفريقيا، ركز التحليل على خمس ركائز هي: المهارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئة ومهارات المواطنة والتربية، وكسف التحليل أن الأهداف العامة للمناهج الوطنية أفريقيا أدرجت قضايا البيئة والتنمية المستدامة، وأنها أعطت اهتمام لدمج المهارات الاجتماعية والبيئية ومهارات المواطنة والتربية بدرجات أكبر من الركائز الاقتصادية للتنمية المستدامة وأوصت بتطبيق مبادئ الكيمياء الخضراء لتعزيز التنمية المستدامة في الجانب العلمي.

ودراسة (Kanapathy, et al, 2019) التي استهدفت كشف معارف واتجاه وسلوك متعلمي الكيمياء فيما يتعلق بمفهوم التنمية المستدامة، حيث تم تحليل محتوي منهج الكيمياء، وشملت الدراسة (١٣٢) من متعلمي الكيمياء من برنامج التأسيس في جامعة محلية في ماليزيا، وأظهرت نتائج التحليل أن الماء هو الموضوع الأكثر تغطية في المنهج، مقارنة بالموضوعات الأخرى، وأن لدى متعلمي الكيمياء معارف واتجاهات جيدين فيما يتعلق بمفهوم التنمية المستدامة، ومع ذلك، فإن معارفهم واتجاهاتهم لا تنعكس في سلوكهم كأفراد في الصف الدراسي، علاوة على ذلك، فإن معارفهم واتجاهاتهم وسلوكهم تركز أكثر على البعد البيئي، مقارنة بأبعاد التنمية المستدامة الأخرى.

إعداد معلم العلوم من أجل الاستدامة:

تعد الحاجة إلى دمج قضايا الاستدامة كجزء من تعليم المعلمين والتطوير المهني لهم مكوناً أساسياً يتم تجاهله إلى حد كبير، فغالباً لا يتم تناولها في الدورات الدراسية الحالية لتعليم المعلمين، لذا فعلي القادة التربويين، ولاسيما أولئك المهتمون بإعداد المعلمين، أن يستجيبوا بصورة مجدية لقضايا الاستدامة ضمن برامج إعداد المعلم وتدريبه (Carney, 2011).

وينبغي أن تنظر البرامج المهنية للمعلمين في ثقافة الاستدامة Ststainability Literacy ضمن الثقافات الأخرى مثل: الحساب والقراءة والكتابة، بالإضافة للمهارات الأساسية والمهارات الخاصة بالمهنة مثل: إدارة الفصول الدراسية، وتجسيد القدرات اللازمة التي يجب أن يشملها المعلمون في مجالهم ويستخدم مصطلح ثقافة الاستدامة على أنه: "مجموعة من المهارات التي تتيح المشاركة الفعالة والتأثير في مجالات متنوعة من الحياة الاجتماعية" (Stibbe & Luna, 2009).

ويوضح (Tilbury, 2011, 13) مفهوم ثقافة الاستدامة بأنها أكثر من مجرد نقل المعرفة الجديدة، وهي تعني أيضاً تعلم طرح الأسئلة الناقدة، وتصور المزيد من التنبؤات المستقبلية الإيجابية، وتوضيح قيم الفرد، والتفكير بشكل منهجي والابتكار وبمجرد اكتساب المعلمين لثقافة الاستدامة يصبحون قادرين على:

(أ) التعامل مع المجتمع من منظور نقدي، (ب) تعليم موضوعات الاستدامة وطرق التفكير لطلابهم ، (ج) اتخاذ قرارات مستنيرة ، (د) المساهمة في إعادة التفكير داخل الشخصية، وداخل الجماعة فيما يخص المجتمع والبيئة.

ويجب أن يكون المعلمون قادرين على إدخال قضايا التنمية المستدامة في تعليمهم اليومي وعبر المناهج الدراسية، جنباً إلى جنب مع غيرها من مهارات القراءة والكتابة والحساب، وأن يكون لديهم منظور عالمي لقضايا الاستدامة لتشجيع طلابهم على إدراك أن تلك القضايا والأشخاص والثقافات والأماكن مترابطة معاً (Santone et al, 2014).

لذا يتطلب التعليم من أجل الاستدامة الاهتمام الجاد بالمعلم على كيفية التعامل مع المتعلمين وتزويدهم بالمفاهيم والاتجاهات والقيم والسلوكيات اللازمة للحفاظ على البيئة وحل مشكلاتها، شريطة أن تهتم برامج إعداد وتدريب المعلمين بالتطبيق الفعلي من خلال تقديم دروس وبيان كيف تقدم للمتعلمين بطريقة تحقق التنمية المستدامة (السيد شهده، ٢٠١٧، ١٣٢).

وقد اهتمت عدد من الدراسات بقضايا وأهداف التنمية المستدامة ضمن برامج إعداد المعلم عامة ومعلم العلوم خاصة ومن هذه الدراسات: دراسة (هبه هاشم، ٢٠١٢) التي قدمت برنامج تعلم ذاتي في التنمية المستدامة للطلاب المعلمين بكلية التربية وبينت أثره في نمو التحصيل المعرفي ومهارات حل المشكلات والاتجاه نحو التنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين.

ودراسة (مروي إسماعيل، ٢٠١٦) التي قدمت برنامج مقترح في الجغرافيا قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة ٢٠١٦ – ٢٠٣٠ لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى الطالب المعلم وأثبتت الدراسة فاعلية البرنامج المقترح، ودراسة (حنان محمد، ٢٠١٧) إلى أعدت برنامج قائم على مفاهيم الأمن المائي وأثبتت فاعليته في تنمية بعض أبعاد التنمية المستدامة ومهارات التفكير المستقبلي لدى الطالب المعلم بكليات التربية، ودراسة (فاطمة ابن قرين، ٢٠١٧) التي هدفت الكشف عن مدي توافر مفاهيم التنمية المستدامة في الجانب التخصصي ببرنامج إعداد معلمة الكيمياء في كلية العلوم للبنات، وأشارت النتائج أنه لم يتم تناول مفاهيم التنمية المستدامة والاستدامة البيئية والاقتصادية من حيث دلالتها والتوقعات المستقبلية، مما يعد مبرراً للقيام بتطوير برنامج إعداد معلمة الكيمياء في ضوء مفاهيم التنمية المستدامة.

وفي دراسة (Schuler, 2018) قامت بتطوير نموذج يميز أربعة أبعاد لتفكير النظم في التنمية المستدامة، حيث يُعد التفكير في النظم بمثابة اختصاص رئيس في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة (HSD)، لأنه يساعد الطلاب على فهم تعقيد وديناميكيات النظم الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية، وتم بتصميم دورات جامعية في برامج تعليم معلمي الأحياء والجغرافيا وقياس أثارها على التفكير في النظم لدى الطلاب المعلمين، أثبتت النتائج تحسن مستوي تفكير النظم لدى المعلمين.

أوضحت دراسة (Jegdtad, et al, 2018) كيف تشجع مؤسسة إعداد المعلمين قبل الخدمة النرويجية التعليم من أجل التنمية المستدامة (HSD) ضمن برنامج إعدادهم، من خلال تقديم دورة تدريبهم في بيئة حقيقة خارج الصف في منطقة جبلية وتم ملاحظة المشاركين أثناء العمل في الدورة باستخدام أساليب التعلم النشط مثل التعلم الاستقصائي والتعليم والقائم على الظاهرة، أشارت النتائج إلى اكتساب الطلاب المعلمون خبرة في التعليم اللاصفي في بيئة تعليمية أمنه.

المحور الثاني: الاقتصاد الأخضر Green Economy

يعتبر موضوع الاقتصاد الأخضر من الموضوعات المهمة والملحة على الساحة الدولية والإقليمية في عالمنا اليوم، ويرجع ذلك إلى تدهور البيئة الطبيعية في العالم بشكل عام مما تسبب في تغير المناخ وارتفاع نسبة الكربون، ويهدف الاقتصاد الأخضر إلى ضمان التنمية المستدامة وبالتالي استمرارية العنصر البشري. (زعزوع، ٢٠١٧: ٢٣٩-٢٦٠)

وقد اقترح خبير الاقتصاد البيئي البريطاني ديفيد بيرس مفهوم الاقتصاد الأخضر في عام ١٩٨٩، وفي عام ٢٠٠٨، قام برنامج الأمم المتحدة للبيئة ووكالاته التنظيمية بالتحقيق في الاقتصاد الأخضر، وأقترح استخدامه في تقرير بعنوان "نحو اقتصاد أخضر" لمعالجة الأزمة المالية، ويختلف مفهوم الاقتصاد الأخضر عن الاقتصاد السابق حيث يجمع الاقتصاد الأخضر بين مفاهيم الاقتصاد المنخفض الكربون، والاقتصاد الدائري، والاستهلاك والإنتاج المستدامين، والنمو الأخضر ولابد من الجمع بينه وبين الإبداع التكنولوجي. (El- Zhao, et (al, 2019) Haggar & Samaha, 2019: 11) (lavicoli, et al, 2014: 1)

ويتكون الاقتصاد الأخضر من ثلاث مجموعات رئيسية: قطاع رأس المال الطبيعي (الزراعة والغابات وصيد الأسماك والمياه)؛ رأس المال المبني والظروف التمكينية مثل إصلاح السياسات والسياسة المالية والتجارة وبناء القدرات، وفي البلدان النامية، يناقش الاقتصاد الأخضر في سياق التخفيف من حدة الفقر وتحسين المساواة والأمن الغذائي. (Rueff, et al، 2015: 87)

التحول من الاقتصاد البني إلى الاقتصاد الأخضر:

يقوم الاقتصاد البني على النمو الاقتصادي غير المحدود ويمثل الأعمال المعتادة، فهو يركز على الوقود الحفري، والاستهلاك المرتفع للموارد الطبيعية، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والحد من التنوع البيولوجي، والاستهلاك المفرط، وهو ما يؤدي في النهاية إلى خلق التفاوت الاجتماعي العالمي، أما الاقتصاد الأخضر فإنه يؤكد على عناصر مثل: انخفاض الانبعاثات، وكفاءة استخدام الموارد، والتكنولوجيات النظيفة، والاستهلاك المسؤول، والعدالة الاجتماعية، والمساواة بين الأجيال وفيما بينها على حد سواء.(Ryszawska, 2019: 110)وقد استحدث برنامج الأمم المتحدة للبيئة عرف به الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يؤدي إلى تحسين حالة الرفاهية البشرية والإنصاف الاجتماعي، مع العناية في الوقت نفسه بالحد على نحو ملحوظ من المخاطر البيئية، وأما على المستوى الميداني، فيمكن تعريف الاقتصاد الأخضر بأنه اقتصاد يوجه فيه النمو في الدخل والعمالة بواسطة استثمارات في القطاعين العام والخاص من شأنها أن تؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام الموارد، وتخفيض انبعاثات الكربون والنفايات والتلوث ومنع خسارة التنوع الأحيائي وتدهور النظام الإيكولوجي. (وزارة البيئة، ٢٠١٩) (Musvoto, et al، ٢٠١٨: ٢) كما يشير إلى الاقتصاد الذي تنظم فيه الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية على نحو يمكن المجتمع من العيش بشكل جيد داخل حدود كوكب الأرض. (Baedeker, et al، 2017:37)

ويعرفه أبو النصر على أنه الاقتصاد الذي يقل فيه انبعاث الكربون وتزداد فيه كفاءة استخدام الموارد كما يستوعب جميع الفئات الاجتماعية". (أبو النصر، ٢٠١٧: ٨٠)ويعرفه المالكي بأنه ذلك النشاط الذي يركز على جودة الحياة ونوعيتها بشكل أكبر، إذ أنه يتفق مع البيئة ويصادقها، وليست له أية آثار ضارة بالبيئة، أو على الأقل لا يضيف أية أعباء جديدة على البيئة أو يزيد من درجة تلوثها وتدهورها . (المالكي، ٢٠١٧: ١٩٧).

المحور الثالث : التفكير المستدام Sustainable Thinking

إن التفكير المستدام يرتبط بالطريقة التي يتصور بها الأفراد البيئة وكيفيه تقديرهم لها، كما يتعلق بالتصورات المختلفة لأصحاب المصلحة عن التنمية المستدامة، حيث يعتمد تحقيق التنمية المستدامة على ثلاثة أبعاد هي: فهم أخلاقيات وقيم الاستدامة المختلفة، تصور البيئة كنظام اجتماعي، أيكولوجي معقد، القدرة على التفكير المستدام .(Audouin & Wet, 2012, 265)

ويُعرف التفكير المستدام الأخلاقي بأنه السلوكيات والاتجاهات والقيم العقلية التي ينبغي أن تنظم تفكير الفرد لكي يتخذ القرارات الأخلاقية ويتصرف على نحو مستدام، وهو ينبغي أن تنظم تفكير الفرد لكي يتخذ القرارات والاتجاهات والقيم العقلية التي ينبغي أن تنظم تفكير الفرد لكي يتخذ القرارات الأخلاقية ويتصرف على نحو مستدام، وهو يعني القدرة على تقييم تأثير التهديدات والفرص في أي إجراءات يتم اتخاذها، وهو يعني القدرة على تقييم تأثير التهديدات والفرص في إجراءات يتم اتخاذها، وهو لا يضع فقط الربح بعين الاعتبار عند اتخاذ القرار لكن أيضاً يراعي فائدته للبش وكوكب الأرض. (ECO- system App, 2017)

وقد قدمت رابطة المكتبات في نيويورك New York Library Association (NYLA) مبادرة الاستدامة لإنشاء المكتبات المستدامة قدمت تعريف للتفكير المستدام من هذا المنظور كتالي: هو مواءمة القيم والموارد الأساسية مع حق المجتمع المحلي والعالمي في الحماية من الإخلال، وتحقيق الازدهار من خلال جلب حياة وحيوية تؤتي ثمارها من خلال الخيارات التي يتم اتخاذها، وتصنيف أن التفكير المستدام لا يشمل البيئة فحسب، بل الاقتصاد والعدالة الاجتماعية أيضاً.

ويضيف (ECO-System APP, 2017) أنه يمكن تنمية التفكير المستدام لدى الطلاب من خلال منحهم سيناريو حول تجارة الأعمال، ويتم أولاً مناقشة ما ينبغي القيام به في هذا السيناريو بالنظر إلى المبادئ التوجيهية التي في المجتمع قد تنطبق أم لا، ومن ثم مناقشة ما يمكن أن يفعلوه، ويؤكد أن معضلة السيناريوهات تعمل بشكل جيد على تنمية التفكير المستدام، لأنها ترتبط بتجارب من واقع حياة الطلاب، مما يحمسهم على النقاش.

ويتطلب التفكير المستدام النظر في الاستفسارات الهامة المتعلقة بالقيم الاجتماعية، والإنصاف، ورؤي المستقبل، تقييم الوضع الراهن، واستكشاف وتحديد مسارات نحو غد مستدام، وكذا مراعاة الأشخاص والأماكن والأوقات والمسافات الأخرى التي تتجاوز كون شخص واحد فقط، وتنظيم المعرفة ووضع خطة لمعالجة موقف معين من خلال مجموعة من الحلول الموجودة في مجموعة متنوعة من المقاييس الزمنية (Wiek et al. 2011).

وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف التفكير المستدام بأنه: مجموعة السلوكيات والعمليات العقلية التي يمارسها الأفراد، بهدف حل القضايا والمشكلات الواقعية المرتبطة بالاستدامة من منظور شمولي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي.

أبعاد التفكير المستدام

يشير (ECO-System APP, 2017) أن التفكير المستدام له ثلاث جوانب هي:

- تقييم عواقب الأفكار التي تجلب القيمة وتأثير عمل المشاريع على المجتمع المستهدف والسوق والبيئة.
- التفكير في مدي تحقيق أهداف الاستدامة طويلة الأجل الاجتماعية والثقافة والاقتصادية، ودراسة الإجراء المختار.

وقد أشار (Warren et al, 2014, 4) أن التفكير بشكل مستدام يتطلب أربعة أنماط من التفكير، وهي أكثر من مجرد قائمة من الإجراءات أو المعارف التي يجب اكتسابها للأفراد بل أنها إطار عمل مفاهيمي لتحليل مشاكل وحلول الاستدامة والنظر فيها من خلال نظام متشعب، وقد تم تحديد أبعاد التفكير الأربعة المحددة هذه بعد محادثات مكثفة من خبراء الاستدامة والتعليم والتي توفر فرص لتعزيز البحث عن موضوعات الاستدامة والتعليم والتقييم، كما ينبغي النظر فيها بشكل متوازٍ، وهي كالتالي:

١- التفكير في الأنظمة Systems Thinking

يعرف التفكير في الأنظمة أيضاً بالتفكير المترابط أو التفكير الشمولي، ويعني القدرة على التحليل الجماعي للأنظمة المعقدة عبد مختلف المجالات (المجتمع، والبيئة، والاقتصاد) وعبر نطاقات مختلفة (محلية إلى عالمية) وبالتالي النظر في الآثار المتعاقبة والميزات المتعلقة بقضايا الاستدامة وأطر حلها (Wiek et al, 2011, 207).

ويتعلق التفكير في الأنظمة بتقييم درجة تعقيد النظام وتحليل ديناميكاته لاتخاذ قرارات مستنيرة تقلل من خطر النتائج السلبية، وهو يتطلب إدراك أن النظام عبارة عن تكوين للأجزاء المتصلة معا من خلال شبكة من العلاقات والتدفقات، والتي قد لا يكون بعضها ظاهراً بسهولة، والتفكير في الأنظمة غير خطي فهو يوضح كيف يمكن لتغيرات معينة أن تستدعي تغييرات معقدة كبيرة في الأنظمة الأخرى، وفيه يتم تفريغ الطبيعة المترابطة لجميع العناصر وفهم أن الاستجابة لمشكلة في جزء واحد من النظام قد يكون لها عواقب غير مقصودة على مكونات أخرى، والتفكير في الأنظمة يشمل القدرة على (Wheeler, 2014) .

- سرد مكونات النظام، وبيان التدفقات في اتجاهات معينة، ورسم الأنظمة حسب الحاجة.
- تقييم درجات تعقيد النظام.
- تحليل النظم من منظور شامل.
- إدراك العلاقات المتنوعة بين الأنظمة.
- التعرف على ديناميات النظام والتأثيرات المتعاقبة فيه وحالات النظام.
- التعرف على الأنماط والعلاقات الأساسية بين المشاكل والحلول الممكنة.

٢- التفكير الاستراتيجي Strategic thinking

التفكير الاستراتيجي يعني: القدرة على تطوير استراتيجية أو خطة لتحقيق رؤية معينة، والتفكير في كل قرار عن طريق إسهامه في تحقيق تلك الرؤية، وهو ينطوي على النظر في الحلول الممكنة في ظل مجموعة معينة من الافتراضات، ووضع حلول بديلة محتملة، واختبار الافتراضات والبدائل القائمة، مما قد يؤدي إلى حلول جديدة قد تكون أكثر ملاءمة (Lawrence, 1999).

يتضمن التفكير الاستراتيجي إيجاد فرص للإبداع والابتكار والتعلم، بالإضافة إلى إنشاء أطر مؤسسية جديدة للتعاون وتحسين الإدارة، وأحد العقبات التي تعترض التفكير الاستراتيجي هو الوضع الراهن، حيث تميل الحالة الحالية إلى ممارسة الكثير من التأثير على الحالات المستقبلية ويمكن أن تؤدي إلى تبعية المسار حيث يضع الوضع الحالي طريقاً للمستقبل، ويشمل التفكير الاستراتيجي القدرة على (Lawrence, 1999) (Warren et al, 2014).

- التعرف على "الصورة الكبيرة" (على سبيل المثال، المواضيع العامة والاتجاهات والأهداف) في ضوء المشكلات والحلول المحلية المحددة.
- تصميم الخطط التي تعالج مشاكل الاستدامة على نطاقات زمنية متعددة.
- توقع وبناء خطط للطوارئ من أجل العواقب المحتملة غير المقصودة من خلال الاستخدام الجيد للحكم الاستباقي.
- العمل على تنفيذ الحلول التي تعالج مشاكل الاستدامة.
- فهم تأثير المشكلات المحلية على النطاق العالمي، والعكس.

٣- التفكير المستقبلي Futures Thinking

يعرف التفكير المستقبلي أيضاً بالتفكير الاستباقي أو التبصر أو التفكير عبر الأجيال، وتتطلب الاستدامة التفكير في المستقبل، ويشمل القدرة على التحليل الجماعي لصور غنية للمستقبل ذات الصلة بقضايا الاستدامة وأطر حل مشكلة الاستدامة (Wiek, et al, 2011, 208).

يدمج التفكير المستقبلي بين القدرة على التفكير المنتظم في الأجيال الحالية والأجيال المقبلة عند البحث عن حلول مستدامة، حيث يتعين على صانعي السياسات والمبتكرين والمواطنين النظر في الكيفية التي أدت بها القرارات الماضية إلى الأزمات التي يواجهها العالم اليوم، وتوقع وتخيل كيف يمكن أن تقدم حلول اليوم تأثيرات متتالية سلبية وتصبح مشكلات الغد، أي العمل من خلال سيناريوهات معقولة للمستقبل يمكن أن تؤدي إلى حياة أكثر أماناً وسعادة، ومستقبل أكثر صحة (Gibson, 2006, 166).

ويتطلب التفكير في المستقبل الفهم والراحة مع عدم اليقين، وتتطلب الاستدامة التعلم من الماضي، واستكشاف الحاضر، والتفكير في المستقبل، وتطوير حلول قابلة للتكيف ومرنة، ويشمل التفكير المستقبلي القدرة على (Robinson et al, 2011).

- مناقشة كيف أثر الناس في الماضي على خيارات اليوم، وكيف سيؤثر الأفراد الآن على خيارات الأشخاص في المستقبل.
- توقع النتائج المستقبلية المحتملة للتقاعس عن العمل في الوقت الحاضر، وغالباً ما يشار إليها باسم سيناريو "عدم اتخاذ إجراء".
- تخيل العقود الآجلة المرغوبة ومقارنتها بالوضع الحالي كوسيلة لبناء استراتيجيات أو "عودة إلى الوراء".
- تخيل مجموعة متنوعة من النتائج المستقبلية بناءً على التعبير في واحد أو أكثر من الديناميات أو المتغيرات.
- التعامل مع العواقب المحتملة غير المقصود للحلول التي ننتجها من خلال الإدارة التكيفية.

٤- التفكير القيمي Values Thinking

يعرف التفكير القيمي باسم التفكير المركز على القيم والتفكير الموجة والتفكير الأخلاقي ونظراً لأن الاستدامة هي حقل موجه نحو حل المشكلات، فإن الحلول المحتملة تتطلب التفكير في القيم ويتضمن ذلك: "القدرة على تحديد قيم الاستدامة ومبادئها وأهدافها وغاياتها وتطبيقها وتوفيقها والتفاوض بشأنها"، وينطوي التفكير القيمي على مفاهيم العدالة والإنصاف والسلامة الاجتماعية والإيكولوجية، والأخلاق ة. (Wiek, et al, 2011, 209). ونظراً لمشاكل الاستدامة المعقدة التي يواجهها العالم، مثل الفقر، والوصول إلى الغذاء الأمن والمياه النظيفة ، وأزمة الطاقة لا يمكن أن تنشأ الحلول من وجه نظر واحدة، لكن تحتاج الحلول إلى استعارة رؤي من العديد من المجالات لفهم الطبيعة وتفاعل الأفراد معها، وفهم كيفية تؤثر المشاكل الحالية والحلول الممكنة على مجموعة متنوعة من الأشخاص، يجب أن تكون الحلول شفافة ومنصفة مثلما ينبغي أن يشمل تطوير الحلول المستدامة جميع المتأثرين، أي يجب ألا تفيد الحلول مجرد شخص واحد أو مجموعة واحدة، ويتضمن التفكير في القيم القدرة على (Warren et al, 2014, 7).

- تقييم المشكلة وسياقها بشكل شامل.
- وصف كيف تختلف العدالة والإنصاف والسلامة الاجتماعية – البيئية بين الثقافات وداخلها.
- تحديد كيف يؤثر دمج العدالة والإنصاف والسلامة الاجتماعية – البيئية في حل المشكلات.
- تحديد القيم والمبادئ والأهداف والتفاوض عليها وتطبيقها مع التعرف على وجهات نظر متعددة من الآخرين.

مبادئ التفكير المستدام:

وضع (Doppelt, 2008, 53) عشرة مبادئ أساسية للتفكير المستدام في مقابل عشرة أخطاء يعيشها الأفراد كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١) مبادئ التفكير المستدام في مقابل أخطاء استدامة التفكير:

مبادئ التفكير المستدام	أخطاء استدامة التفكير
التفكير القائم على الأنظمة	التفكير في خط مستقيم
التفكير طويل المدي المرتكز على الحلول الأساسية	التفكير قصير المدي سريع الإصلاح
أنظمة إعادة الاستخدام يمكن أن تحفظنا	التكنولوجيا يمكن أن تحفظنا
الوحدات الحكومية الذاتية والصغيرة والمرنة هو الأحسن	الأكثر هو الأحسن
الدفع الكامل يكون مكلف الآن	الأرخص يكون أرخص
الاستدامة بشكل كلي تكون جيدة	الأقل سوء يكون جيد وكافي
لا يوجد طريق	الطريق يعني الذهاب
كل فعل يكون مادة	أفعالي ليست مادة
الجميع للجميع والجميع للفرد	الجميع للفرد ولا شيء للجميع
التفكير يمكن أن يتغير في أي وقت	التفكير في قفص حديدي

دور معلم العلوم في تنمية التفكير المستدام:

إن التفكير المستدام له أهمية كبيرة في تدريس العلوم وتعلمها حيث يتضمن أربعة أبعاد تمثل كل منها جانب مهم من جوانب عملية اتخاذ القرار والتفكير على نحو صحيح لصالح الأجيال القادمة، ويمكن توضيح دور معلم العلوم في كل بعد من أبعاد التفكير المستدام كالتالي:

- **التفكير في الأنظمة :**

لدعم التفكير في النظم في الصف الدراسي، يمكن للمعلمين مساعدة الطلاب على استكشاف كيف يمكن أن تتغير الأشياء في ظل ظروف مختلفة، وتعد استراتيجية الألعاب والنمذجة أداة رائعة لإظهار علاقة التغيير هذه في ظل ظروف مختلفة ويجب على المعلمين تشجيع الطلاب على النظر في العلاقات الممكنة بما يتجاوز ما يتم دراسته، حتى يتمكنوا من البحث عن تفسيرات محتملة لهذه العلاقات، للعالم ككل (Warren et al, 2014, 9).

- **التفكير الاستراتيجي :**

يمكن للمعلمين تطوير التفكير الاستراتيجي مع طلابهم من خلال الاستفادة من التعليم القائم على الاستقصاء والتعليم القائم على المشاريع، مثل تصميم السياسات والبرامج وخطط العمل واختبارها وتكييفها مع طلابهم، يمكن إيصال التفكير الاستراتيجي بوضوح بطريقة هادفة للطلاب عند العمل مع مشاكل وحلول واقعية، ويساعد هذا النوع من التفكير على إشراك الطلاب كمواطنين منتجين لديهم أفكار يمكن تنفيذها بشكل مفيد بعناية وخطط مصممة جيداً (Warren et al, 2014, 9).

- **التفكير المستقبلي:**

يمكن استخدام التفكير المستقبلي في الصف الدراسي عن طريق البدء في إشراك الطلاب بالنتائج المتنوعة المرتبطة بالخيارات التي يتخذونها، ويمكن للمعلمين دفع الطلاب إلى الانخراط فيما وراء إجابات الاختيار الأول، وهناك طريقة أخري هي السيناريوهات والتي تمثل أداة يمكن للمعلمين تنفيذها لمساعدة الطلاب على التفكير في كيفية تطور المستقبل، وللسيناريوهات أشكالاً متعددة مثل: البصرية والسمعية والتجسيدية والحركية واللفظية، (Warren et al, 2014, 6).

- **التفكير القيمي :**

لاستكشاف التفكير القيمي في الصف، يمكن للمعلمين مساعدة الطلاب في البحث عن وجهات نظر مختلفة وكذلك استكشاف مشاعرهم وقيمهم في مختلف القضايا، ويجب على المعلمين إظهار شعور قوى بالعدالة الاجتماعية في الصف الدراسي كنموذج للأداء خارج الصف الدراسي، ويمكن تحقيق ذلك من خلال المناقشات التي تتاح فيها للطلاب الفرصة لطرح الأسئلة وتوضيح وتحليل قيمهم واستكشاف قيم الآخرين، ويجب أن يعمل الطلاب من خلال تقنيات تعتمد على الاستماع والمشاركة النشطة ولعب الأدوار للسماح لهم بمشاهدة القضايا من وجهات نظر مختلفة (Warren et al, 2014, 7).

وقد اهتمت عدد من الدراسات بالتفكير المستدام وأكدت ضرورة تنمية لكل من الطلاب والمعلمين وكذا أفراد المجتمع ومنها: دراسة (Bascoul, et al, 2013) التي هدفت تقديم محتوي تعليمي مرتبط بدورة حياة المنتج للطلاب دراسي مادة التسويق التجاري بهدف تحسين مستوي التفكير المستدام لديهم، وأشارت نتائجها إلى أن توسيع آفاق دورات التسويق يمكن أن يساعد الطلاب (أي مديري لمستقبل) على فهم البيئة بشكل أعمق وتحديد عواقب أفعالهم، كما أظهرت وجود تحسن في تقدير الطلاب وفهمهم لمفاهيم الاستدامة البيئية الأساسية.

وهدفت دراسة (Warren et al, 2014, 1) إلى بناء إطار لتعليم الاستدامة للمعلمين (Sustainability Education Framework for Teachers "SEFT") بهدف تعزيز قدرة المعلمين المبتدئين ليكونوا قادرين على فهم: الطبيعة الواسعة والمعقدة للاستدامة، طبيعة الاستدامة الموجهة نحو حل المشكلات وكيف ترتبط الاستدامة بهم كمواطنين بشكل مستدام هي: المستقبل الدراسية، ودعم الإطار بأربعة أبعاد تحكم التفكير بشكل مستدام التي تبدو والأنظمة والقيم والاستراتيجية، ويقدم الإطار موضوعات الاستدامة التي تبدو متباينة للمعلمين بالاعتماد على المعارف والمهارات والمواقف اللازمة لحل المشكلات فيما يتعلق بتحديات الاستدامة المعقدة.

وقدمت دراسة (Srivastava, et al, 2016) نموذج لكيفية استخدام التفكير المستدام في الزراعة مبني على دراسة العلاقة بين الزراعة التقليدية والزراعة المستدامة ومقارنة الوضع الحالي بالاحتياج المستقبلي وهدفت دراسة (Deniz, 2016) إلى تحليل العلاقة بين الوعي البيئي والتفكير المستدام في القضايا البيئية من خلال تعليم التصميم المدرك بيئياً كعوامل حاسمة لاكتساب المعرفة حول الاستدامة، تم عقد ورش عمل تناقش قضايا التنمية المستدامة باستخدام مبادئ التصميم والتفكير المستدام شارك فيها مصممين محترفين ومعلمين مادة التصميم، وذلك للنظر في العقبات والأسس التي يقوم عليها تعليم التصميم المستدام في البلدان النامية لإنشاء بيئات ومباني ومنتجات بطريقة مستدامة، أشارت النتائج لضرورة تعليم التصميم والتفكير المستدام الذي يهدف إلى ربط الاهتمامات الاجتماعية والبيئية العالمية مع المبادئ البيئية لاتخاذ القرارات والتي تحدد مستويات الاستخدام المستدام للموارد البيئية ودراسة(مروه الباز ،٢٠١٩) والتي اهتمت بالتعرف على فعالية برنامج مقترح في الاهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠واثرها غلى التفكير المستدام لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية بجامعة بور سعيد ،وقد تم بناء مقياس للتفكير المستدام وقد أظهرت النتائج ارتفاع مستوى الطلاب بعدياً وهذا يدل على تحسن مستوى مهارات التفكير المستدام بما يتضمنه من تفكير منظومي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي.

ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية اكساب المتعلمين مهارات التفكير المستدام ، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لإكساب طلاب الشعب العلمية بكلية التربية–جامعة سوهاج مهارات التفكير المستدام .

المحور الرابع: التوازن المعرفي Cognitive Balance

إن الحياة بها العديد من المشكلات والتناقضات، يتعرض فيها الفرد للكثير من المعلومات، ويحتاج الفرد دائما إلى التأقلم مع هذه التغييرات والمعلومات الجديدة التي قد تؤدي إلى إحداث تغيير في نظامه المعرفي، أو اختلال في توازنه المعرفي، حيث فقدان التوازن المعرفي يكون سبباً في تشتت الفرد وتأرجحه بين القرارات ونشأة تعددات فكرية تكون سبباً في معاناة الكثير من الأفراد (شارون ويغشايدر، ٢٠٠٧، ٣٤).

ويتعرض الفرد للكثير من المشكلات التي غالباً ما يكون لها أكثر من حل صحيح أو أكثر من تابع غير مناسب وهنا يحدث له شعور بعدم الارتياح أو القلق، وهنا يحاول البحث عن حلول تعيد له توازنه المعرفي من خلال دمج المعلومات الجديدة في مخزونة المعرفي لتشكيل خبرة يمكن توظيفها في المواقف المتشابهة أو تعديلها في مواقف أخري (سعاد سعيد، ٢٠٠٨، ٢٧).

وتعرف نظرية التوازن المعرفي أنها نظرية تغيير الموقف، الذي اقترحها فريتز هيدر (Fritz Heider) وهو يصور دافع الاتساق المعرفي كدافع نحو التوزان النفسي، ودافع الاتساق هو الرغبة في الحفاظ على القيم والمعتقدات مع مرور الوقت، ويعرف هيدر التوازن المعرفي بأنه محاولة الفرد لتحقيق الاتساق والتماسك وإعطاء معني لإدراكاته وتحقيق أفضل صور للعلاقات الاجتماعية عن طريق تغير اتجاهاته وميوله نحو الفرد أو الموقف أو التقليل من شأن الصراع تبعاً لمجهود ذاتي، (Wikipedia, 2019).

أي يرتبط التوازن المعرفي لدى الفرد بتحقيق الفهم الكامل وإيجاد نوع من الانسجام بين الخبرات السابقة لدى الفرد وما يراد اكتسابه من خبرات جديدة من ناحية، وتحليل المشكلات والوصول إلى حلول لها، ومن ثم استعادة التوازن المعرفي من ناحية أخري (إيمان عبد الكريم ويسرى سلوم، ٢٠١٨، ٨٦٨).

ويؤكد أصحاب المنحى المعرفي أن الأفراد يسعون للبحث عن التوازن أو الاتساق بين معارفهم، وقبول الاتجاه الذي يناسب بنائهم المعرفي، فالشخص الذي لديه عدد من المعتقدات والقيم غير المتسقة مع بعضها البعض يحاول جاهداً في سبيل جعلها متسقة ومترابطة فيما بينها (قيس على، وليد حموك، ٢٠١٤، ٨٧).

ولقد أكد هيدر أن العلاقة بين الإنسان والبيئة التي يعيش فيها تعد من أهم العوامل المؤثرة في تغير الاتجاهات، وأشار إلى أن الاتجاهات نحو الأشياء والناس لها جاذبية إيجابية أو سلبية، وقد تتطابق هذه الاتجاهات أو لا تتطابق لذلك يكون هنالك توازن أو عدم توازن في نسق الاتجاهات وتتأثر عوامل التوازن بثلاثة عناصر رئيسة هي: علاقات الوحدات المعرفية وعلاقات التشابه أو التماثل والعلاقات العضوية أو الانتماء (إيمان عبد الكريم ويسري سلوم، ٢٠١٨، ٨٧٣).

كما أنه يمكن الربط بين عنصريين معرفيين في الفرد باتخاذ ثلاثة أشكال هي موجب، سالب، لا علاقة، ويحدث التوازن بين الاتجاهات في الحالتين التي تتشابه فيها الإشارات موجب وموجب، سالب وسالب، أما إذا كانت الإشارات مختلفة سالب وموجب، فإنه تتولد حالة من التوتر تدفع الفرد إلى إعادة التوازن والتخلص منه بإحدى الطرق التالية:

١. تغير إشارة اتجاه أو أكثر من الاتجاهات المعارضة للفرد.

٢. إعادة النظر في الاتجاهات التي يتبناها الفرد.

٣. التوقف عن التفكير في الموضوع الذي يسبب توتر الفرد حتى يحافظ على توازنه (عماد مكاوي وليلي حسن، ٢٠٠٦، ١٣١).

ويرتبط التوازن المعرفي لدى الفرد بقضايا التنمية المستدامة، حيث تعد قضايا التنمية المستدامة من القضايا والمشكلات التي يواجهها الفرد بما في حياته اليومية، والتي تتطلب منه أن تتوافق اتجاهاته مع سلوكيات وتصرفاته ليحدث نوعاً من التوازن لدية، لكن غالباً ما يحدث عدم توازن للأفراد نتيجة لعدم التوافق بين معتقدات الفرد وسلوكياته، فعلي سبيل المثال: يعتقد الفرد بأهمية الحفاظ على البيئة لكن سلوكياته الواقعية لا تدل على محافظته عليها، وقد يحدث عدم الاتزان أيضاً بسبب وجود مشكلة لها أكثر من حل أو أن حلولها قد تسبب مشكلات من نوع جديد، وهنا يأتي دور الفرد إعادة تشكيل خبراته في ضوء معلومات جديدة ترتبط بتلك القضايا ومن ثم استعادة توازنه المعرفي.

وقد اهتمت بعض الدراسات بالتوازن المعرفي كأحد المتغيرات المؤثرة في اتجاهات الفرد وتعرف علاقتها بعوامل أخري ومنها: دراسة (Gawronski, et al, 2005) استقصاء دون التوازن المعرفي في تشكيل المواقف الشخصية في ثلاث دراسات مواقف تجريبية، وأشارت النتائج إلى أن نمط العلاقات الشخصية لا يؤدي إلى وجود توازن معرفي بين ثلاثة أشخاص، عندما يتعرف المشاركون أولاً على العلاقة بين شخصين محايدين، ثم يتلقى معلومات تقييمية عن أحد الشخصين، حيث أثرت المشاعر الملاحظة والمعلومات التقييمية على المواقف بطريقة مضافة وليس تفاعلية، كما أشارت النتائج إلى أن التوازن المعرفي يؤثر على تشفير المعلومات الاجتماعية وليس على الأثر الرجعي للأحكام التقييمية.

ودراسة (Alsaleh, et al, 2015) التي اهتمت بتعرف دور التفكير الإيجابي والتفكير السلبي في تحقيق التوازن المعرفي لدى الطلاب الفرنسيين، وأثر ذلك على مستوي الاكتئاب والقلق وهو ما يتعلق بالصحة العقلية، طبقت الدراسة على ١١٤ طالباً تتراوح أعمارهم بين ١٧-٢٦ عاماً، وأشارت النتائج أن التفكير السلبي أكثر تنبؤ بالصحة العقلية والتوازن المعرفي من التفكير الإيجابي. وفي دراسة (إيمان عبد الكريم ويسري سلوم، ٢٠١٨) التي استهدفت استقصاء العلاقة بين التوازن المعرفي والمعرفة الضمنية لدى عينة من طلبة جامعة بغداد، وتم بناء مقياس التوازن المعرفي بناءً على استطلاع عينة من طلبة الجامعة واعتماداً على تعريف هيدر، وقد أظهرت النتائج أن طلبة الجامعة يتمتعون بدرجة متوسطة في التوازن المعرفي، ويتمتعون بدرجة عالية في المعرفة الضمنية، وأن هناك علاقة ارتباطية موجبة قوية بين التوازن المعرفي والمعرفة الضمنية.ودراسة(مروه الباز ،٢٠١٩) والتي اهتمت بالتعرف على فعالية برنامج مقترح في الاهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠واثرها غلى التوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية بجامعة بور سعيد ،وقد تم بناء مقياس التوازن المعرفي وقد أظهرت النتائج تفوق الطلاب مجموعة البحث ،حيث يتمتعون بدرجة عالية في التوازن المعرفي . ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية اكساب المتعلمين التوازن المعرفي ، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر للتعرف علي أثر البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية بسوهاج .

المحور الخامس: الاتجاهات المستدامة Sustainable Attitudes

يهدف التعليم من أجل التنمية المستدامة إلى تطوير وعي الطلاب فيما يتعلق بقضايا الاستدامة، وتغيير اتجاهاتهم نحو الحد الأدنى الثلاثي (البيئة، والاقتصاد، والمجتمع)، والحد من البصمات الشخصية والإيكولوجية. (Khanam & ،Kalsoom ، 2017)

وتواجه المجتمعات في جميع أنحاء العالم اتجاهات تخلق أو تؤدي إلى تفاقم تحديات الاستدامة ومنها الديناميات السكانية والتحضر، والعولمة، وتغير المناخ، واستنفاذ الموارد الطبيعية وتدهورها، وكأكبر مستهلك للموارد الطبيعية وخدمات النظام الإيكولوجي، تقع أنظمة الأغذية الزراعية في قلب تحديات الاستدامة التي يسببها الإنسان، وأيضا مشكلة الأمن الغذائي. (Probst, et al، 2019: 649)

ويساهم التعليم من أجل التنمية المستدامة في خلق مساحة تداولية وفرص تعليمية للطلاب لتطوير المهارات والقيم وكفاءة العمل التي تسمح للأفراد والجماعات بالتحرك نحو الاستدامة من خلال طريقة جديدة للوجود والرؤية"، ويجب أن يكون الخريجون الأكفاء قادرين على عبور الحدود بين هيئات المعرفة التأديبية، وبين الثقافات، وبين النظرية والتطبيق وأن يكون لديهم اتجاهات ومهارات معينة في مجال الاستدامة، وتعد الاتجاهات المستدامة بعدا مهما لفهم وتعزيز سلوك الاستدامة (Probst, et al، 2019: 650–655).

التعليم له دور وأهمية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وأن هناك حاجة إلى تغيير سلوك الأفراد في كل مجالات الحياة، وهو أمر غير ممكن بدون الدور النشط للتعليم في تطوير اتجاهات الأفراد وسلوكياتهم على المستوى الفردي والمجتمعي نحو الاستدامة. ، وتغير المناخ، والتنمية الريفية، والتحضر المستدام، ومنع الكوارث، ويغطي الجانب الاجتماعي حقوق الإنسان والسلام والأمن البشري والمساواة بين الجنسين والتنوع الثقافي والتفاهم بين الثقافات والصحة والحكم، ويغطي الجانب الاقتصادي الحد من الفقر ومسؤولية الشركات والمساءلة واقتصاد السوق، ويتميز المجتمع المستدام بالتنمية الاقتصادية وحماية البيئة الطبيعية والتنمية المجتمعية العادلة. (Michalos, et al, ، 2018: 16) (Tsai, et al, 2012, 39) .

وتعقيبًا على ما سبق ، فقد اهتمت عدد من البحوث والدراسات السابقة بتنمية الاتجاهات المستدامة لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، حيث قدم يل وآخرون (Ull, et al، 2014) استبيان لطلاب ثلاث جامعات في إسبانيا للتعرف على ادراكهم واتجاهاتهم نحو البيئة والاستدامة وإمكانية ادخال الاستدامة في مناهج الجامعة، وتوصل البحث إلى أن معظم المشاركين في البحث لم يكونوا مدركين لتأثير أنشطتهم اليومية على البيئة، وأوصى البحث بأهمية دمج موضوعات الاستدامة في التعليم.

وقد أجرى أندرسون (Andersson، 2017) دراسة لتقييم كيف يمكن لدورة دراسية تتعلق بالتنمية المستدامة في برامج تعليم المعلمين أن تغير اتجاه المعلمين قبل الخدمة نحو التنمية المستدامة ومنهجيتهم التعليمية، وتوصلت النتائج إلى تغيير في الاتجاه نحو التنمية المستدامة ومنهجية تعليمها لدى المعلمين قبل الخدمة، كما استهدف كل من بياسوتي وفرات (Frate & Biasutti ، 2017) التحقق من صدق وثبات مقياس اتجاهات طلاب الجامعات الإيطالية نحو التنمية المستدامة، وتكون من أربعة أبعاد (البيئة، والاقتصاد، والمجتمع، والتعليم)، وتم إثبات فائدته في الكشف عن الاختلافات في الاتجاهات نحو التنمية المستدامة بين الطلاب، وتحقق توماس وآخرون (Tomas, et al، 2017) أيضا من اتجاه معلمي ما قبل الخدمة نحو التعليم من أجل الاستدامة، وأظهرت نتيجة الدراسة أن وسائل الإعلام الاستطلاعية لها تأثير إيجابي على اتجاه المعلمين نحو الاستدامة.

كما هدف كل من النقبي والشنجان (Alshannag & ،Al-Naqbi، 2018) إلى استكشاف معرفة طلاب جامعة الإمارات العربية المتحدة واتجاهاتهم وسلوكهم نحو التعليم من أجل التنمية المستدامة والبيئة، وتوصلت الدراسة إلى أن طلاب جامعة الإمارات العربية المتحدة أظهروا مستوى عالية من الفهم واتجاهات إيجابية قوية جدا وسلوكا إيجابيا معتدلا نحو البيئة والتنمية المستدامة.

كما اقترح تساي (Tsai، 2018) نموذج (SOAP) لتطوير استراتيجية تربوية تمكن الطلاب من المشاركة في مناقشة القضايا الاجتماعية والعلمية عبر الإنترنت، وتأثيرها على الكفاءات العلمية والاتجاهات المستدامة لدى طلاب المدارس الثانوية العليا والطلاب الجامعيين، وأظهرت النتائج أن استراتيجية SOAP أسفرت عن اختلافات في الاتجاهات المستدامة للطلاب الجامعيين.

كما هدف نوشين وآخرون (Nousheen, et al، 2019) إلى دراسة تأثير مقرر يتعلق بالتعليم من أجل التنمية المستدامة على اتجاهات الطلبة المعلمين نحو التنمية المستدامة في باكستان، وأشارت النتائج إلى حدوث تغير إيجابي في اتجاهات الطلبة بعد دراسة دورة البيئة والتنمية المستدامة، وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز اتجاهات الطلاب نحو التنمية المستدامة، وقد توصل بروبست وآخرون (Probst, et al، 2019) إلى فاعلية تصميم تعليمي مكثف متعدد التخصصات حول الزراعة العضوية في تطوير اتجاهات الاستدامة ومهاراتها.

وقد توصلت دراسة (فوقيه ،٢٠٢٠)الي فاعلية وحدة مقترحة في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في اكساب مجموعة البحث بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر وتنمية الاتجاهات المستدامة .

وقد استفاد البحث الحالي من هذه البحوث في اعداد الإطار النظري للاتجاهات المستدامة ،وتحديد أنواع الاتجاهات المستدامة في الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية والتعليمية، وبناء مقياس الاتجاهات المستدامة، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية اكساب المتعلمين الاتجاهات المستدامة، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لإكساب طلاب الشعب العلمية بكلية التربية بسوهاج الاتجاهات المستدامة. هذا و يحاول البحث الحالي التعرف علي أثر البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر على تنمية مهارات التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة وذلك من خلال الإجراءات التالية.

إجراءات البحث

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير المستدام الواجب تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم في كليات التربية ضوء ما يلي:

أ. الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة في مجال مهارات التفكير المستدام والتنمية المستدامة.

ب. عرض قائمة المهارات في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وقد أقر المحكمون بأهمية المهارات في القائمة مع إجراء بعض التعديلات بناءُ على آرائهم ومقترحاتهم.

ج. وضع الصورة النهائية[*] للقائمة في ضوء آراء السادة المحكمين، وبعد عمل التعديلات أصبحت القائمة في صورتها النهائية والتي يبينها الجدول التالي:

[*] ملحق (٢) قائمة بمهارات التفكير المستدام لطلاب مجموعة البحث

جدول (٢) أبعاد قائمة مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية

م	المهارات الرئيسية	عدد المهارات الفرعية	الوزن النسبي
١	التفكير في الأنظمة	٤	%١٤,٢
٢	التفكير الاستراتيجي	٨	%٢٨,٦
٣	التفكير المستقبلي	٨	%٢٨,٦
٤	التفكير القيمي	٨	%٢٨,٦
	المجموع	٢٨	%١٠٠

ثانياً: إعداد البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر :

تم تصميم برنامج التنمية المستدامة المقترح في الدراسة الحالية وفق الخطوات التالية:

١- تم وضع أسس فلسفة بناء البرنامج استناداً للأسس النظرية للتنمية المستدامة وذلك من خلال مراجعة البرنامج الإنمائي للأمم المتحدة للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ ورؤية مصر للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ والبحوث والدراسات السابقة المرتبطة بهذا المجال- والمتمثلة في:

- تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المستقبلية على تلبية حاجاتها.
- بناء عصر جديد من النمو الاقتصادي يتصف بالقوة والاستدامة اجتماعياً وبنائياً.
- إنشاء سياسات تعليمية تستطيع تحقيق قوة بشرية من خلال العلم والمعرفة المرتبطة بمعرفة مستقبل العالم. (فرانك بوربيج، ٢٠١٨، ٥).

٢- تم تحديد الإطار العام للبرنامج متضمناً تحديد ما يلي:

- تحديد الهدف العام لبرنامج التنمية المستدامة في مشاركة الطلاب المعلمين في دراسة موضوعات تعليمية لتنمية مهارات التفكير المستدام والتوازن المعرفي والاتجاهات المستدامة.
- الأهداف الإجرائية لكل موضوعات البرنامج.
- وسائل ومصادر التعلم.
- مهارات التفكير المستدام المتضمنة بالموضوعات
- أساليب التقويم.

٣- تم تقسيم موضوعات البرنامج المقترح إلى (٦) موضوعات رئيسية ، كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (٣) محتوي البرنامج المقترح في الدراسة الحالية

الموضوع	عنوان الموضوع
الأول	التحديات التي يواجهها الاقتصاد العالمي
الثاني	التنمية المستدامة –مفهومها –أهدافها –أبعادها
الثالث	الاقتصاد الأخضر – مفهومه – أهدافه
الرابع	التنمية المستدامة وعلاقتها بالاقتصاد الأخضر
الخامس	المفاهيم بالمرتبطة بالاقتصاد الأخضر
السادس	الجهود المبذولة للتوجه للاقتصاد الأخضر

٤- تم عرض البرنامج [*] في صورته الأولية على مجموعة من أعضاء هيئة تدريس في تخصص المناهج وطرق التدريس وذلك للتحقق من مدى مناسبة المحتوي في تحقيق أهداف البرنامج، ومدى مناسبة الأنشطة التدريبية في البرنامج مع الفئة المستهدفة والأهداف الإجرائية، والتوازن بين موضوعات البرنامج طبقاً للخطة الزمنية لتنفيذه، ووضوح المعني لصياغة محتوي البرنامج وطبقاً لآراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات اللازمة وأصبح البرنامج في صورته النهائية.[**]

٥- تم إعداد دليل للطالب المعلم[***] لكيفية السر في البرنامج تضمن عرض للأهداف الإجرائية لكل موضوع والمخطط الزمني لموضوعات البرنامج وطرق التدريس والأنشطة التدريبية وأساليب التقويم.

ثالثاً: إعداد أدوات الدراسة:

أ) إعداد اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر[****]

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس مستوي تحصيل الطلاب مجموعة البحث للمفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.

[*] ملحق (٣) استطلاع رأي السادة المحكمين حول البرنامج المقترح

[**] ملحق (٤) البرنامج المقترح في التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لمجموعة البحث

[***] ملحق (٥) دليل الطالب المعلم للبرنامج المقترح لمجموعة البحث

[****] ملحق (٦)اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لمجموعة البحث

- **تحديد أبعاد الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار من نمط الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل في المستوي المعرفية الستة، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٦٠) سؤالاً.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار حيث روعي فيها الوضوح، كما تم إعداد ورقة الإجابة ومفتاح تصحيح الاختبار.
- **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراءها على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة فيزياء بكلية التربية بسوهاج المقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ مكونة من (٣٠) طالباً وذلك لحساب ما يأتي:
- **صدق المحكمين:** أشارت نتائج عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين إلى انتماء السؤال لمستوي المعرفي المقاس، وصحة الأسئلة من الناحية العلمية واللغوية، ومناسبتها لمستوى الطلاب المعلمين مجموعة البحث.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه باستخدام معامل ارتباط بيرسون، ويوضحه الجدول التالي:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في المستويات المعرفية والدرجة الكلية للاختبار

البيانات– المستوي	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم
معامل الارتباط	٠,٨٤	٠,٨١	٠,٩٠	٠,٨٧	٠,٨٣	٠٨٩
مستوي الدلالة	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا – كرونباخ للثبات وذلك بتطبيق الاختبار مرة واحدة، فوجد أنه يساوي (٠,٨٤٥) وهو معامل ثبات مناسب.
- **زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار وهو (٧٠) دقيقة.

- **تقدير الدرجات وطريقة تصحيح الاختبار:** أعطيت لكل إجابة صحيحة درجة واحدة، أما الإجابة الخطأ أو المتروكة فنعطي صفراً، في ضوء مفتاح التصحيح المعد للاختبار[*] وبذلك تصبح الدرجة العظمي للاختبار (٦٢) درجة.
- **وضع الصورة النهائية للاختبار:** حيث أصبح على درجة مناسبة من الصدق والثبات وصالح للتطبيق والجدول التالي يوضح أبعاد اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة.

جدول (٥) أبعاد اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة للطلاب مجموعة البحث

م	الموضوعات	التذكر	القيم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	المجموع الكلي	الوزن النسبي
		ارقام المفردات							
١	الموضوع الاول	١، ٢، ٣	٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩	١٠	١١، ١٢	١٣، ١٤	١٥، ١٦، ١٧	١٧	%٢٧,٤
٢	الموضوع الثاني	١٨، ١٩	٢٠، ٢١، ٢٢	٢٣	٢٥، ٢٦	٢٧، ٢٨	٢٩	١٢	%١٩,٤
٣	الموضوع الثالث	٣٠، ، ٢٣	٣٣، ٣٤	٢٤	٣٦، ٣٧	٣٨	٣٩	١٠	%١٦,١
٤	الموضوع الرابع	٣١،	٤٢، ٤٣	٣٥	٤٥	٤٨، ٤٩	٥٠	١٢	%١٩,٤
٥	الموضوع الخامس	٤٠	٥٣،	–	٤٦	٥٨،	٥١	١١	%١٧,٧
٦	الموضوع السادس	٤١	٥٤	٤٤	٤٧	٥٩	٦١	–	%٩,٧
٧	الموضوع السابع	٥٢	٥٥	٥٦	٥٧	٦٠	٦٢	–	%٩,٧
المجموع الكلي		١١	١٦	٦	١٠	١٠	٩	٦٢	%١٠٠
النسبة المئوية		%١٧,٧	%٢٥,٨	%٩,٦	%١٦,١	%١٦,١	%١٤,٥	%١٠٠	

[*] ملحق (٧) مفتاح التصحيح لاختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر

ب) إعداد اختبار مهارات التفكير المستدام(*)

١. **تحديد هدف الاختبار:** تم تحديد الهدف من الاختبار وهو قياس مستوي مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب مجموعة البحث بكلية التربية بسوهاج .

٢. **تحديد أبعاد الاختبار:** تضمنت الأبعاد (التفكير الاستراتيجي – التفكير المستقبلي – التفكير القيمي) وهي أحد قائمة مهارات التفكير المستدام .

٣. **صياغة عبارات الاختبار ونظام التقدير:** تم تصميم الاختبار في ثلاثة أبعاد (التفكير الاستراتيجي – التفكير المستقبلي – التفكير القيمي) من خلال مجموعة من المواقف/ المشكلات التي تتطلب استخدام مهارات التفكير المستدام، وقد بلغ عدد المواقف في كل بعد من أبعاد الاختبار (أربعة مواقف)، بحيث يقوم الطالب المعلم بالإجابة على الأسئلة المطروحة في كل موقف من المواقف المعدة بالاختبار، كما تم تحديد معايير للحكم على الإجابة الصحيحة(**)، أما بالنسبة لبعد التفكير في الأنظمة يجيب عنها من خلال شكل مخطط بصرى، وقد بلغ درجات هذا البعد (٦٠) درجة،.

٤. **صياغة تعليمات الاختبار:** تم تخصيص ورقة في بداية الاختبار تضمنت تعريف مجال القياس (مهارات التفكير المستدام) وتعليمات للمستجيبين والتأكد على ضرورة الإجابة عن كل المفردات.

٥. **إجراء الدراسة الاستطلاعية للاختبار:** تم إجراءها على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة فيزياء بكلية التربية بسوهاج المقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ م مكونة من (٣٠) طالباً وذلك لحساب ما يأتي:

– **صدق الاختبار:** تم حساب صدق الاختبار من خلال:

- **صدق المحكمين:** أشارت نتائج عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين إلى انتماء السؤال للمهارة الرئيسة التي يقيسها، وصحة الأسئلة من الناحية العلمية اللغوية، ومناسبتها لمستوي المعلمين، وصالحية الاختبار للتطبيق.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وبوضحه الجدول التالي:

(*) ملحق (٨) اختبار مهارات التفكير المستدام لطلاب مجموعة البحث

(**) ملحق (٩) معايير الحكم على اجابات اختبار مهارات التفكير المستدام لطلاب مجموعة البحث

جدول (٦) معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مهارات التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار

البيانات / المستوي	في الأنظمة	الاستراتيجي	المستقبلي	القيمي
معامل الارتباط	٠,٧٤	٠,٧٧	٠,٧٩	٠,٧٧
مستوي الدلالة	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات مهارات التفكير المستدام والدرجة الكلية للاختبار.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة ألفا – كرونباخ للثبات، وذلك بتطبيق الاختبار مرة واحدة، فوجد أنه يساوي (٠,٨٦٥) وهو معامل ثبات مناسب.
- **زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار وكان (١٢٠) دقيقة.

٦. وضع الصورة النهائية للاختبار حيث أصبح على درجة مناسبة من الصدق والثبات وصالح للتطبيق.

ج) إعداد مقياس التوازن المعرفي (*)

١- **تحديد الهدف من المقياس:** تم تحديد الهدف من المقياس وهو قياس مستوي التوازن المعرفي لدى الطلاب مجموعة البحث.

٢- **صياغة عبارات المقياس:** صيغت عبارات المقياس في صورة مواقف افتراضيه – تشبه مواقف الحياة والتي تتضمن الجوانب الانفعالية والاجتماعية، ويستجيب الطالب للموقف المشكل عن طريق اختيار البديل الذي يناسبه– ويمثل كل موقف قضية من قضايا التنمية المستدامة الواردة في البرنامج المقترح، وعددها(١٧) موقفاً وتم استخدام ثلاثة بدائل للإجابة يمثل البديل الأول حالة التوازن المعرفي وتقدر بـ ٣ درجات، والبديل الثاني حالة التوازن المعرفي الحيادي وتقدر بدرجتين، والبديل الثالث حالة عدم التوازن المعرفي ويقدر بدرجة واحدة.

(*) ملحق (١٠) مقياس التوازن المعرفي لطلاب مجموعة البحث .

وقد روعي عند صياغة الموقف ما يلي:

- أن يكون الموقف واضح غير غامض للمستجيب.
- أن يكون له صلة بقضايا التنمية المستدامة المطروحة بالبرنامج.
- أن يكون الموقف معبر عن مشكلة والبدائل تشير إلى حل المشكلة أما بقاء المستجيب في حالة عدم توزان معرفي، أو في الحالة الحيادية أو في حالة عدم التوازن المعرفي.

وقد بلغ تقدير النهاية العظمي لكل المقياس (٥١) درجة والدرجة المتوسطة (٣٤) درجة والنهاية الصغرى (١٧) درجة.

٣- **صياغة تعليمات المقياس:** تم تخصيص ورقة في بداية المقياس تضمنت تعريف مجال القياس (التوازن المعرفي حول قضايا التنمية المستدامة) وتعليمات للمستجبين روعي فيها تقديم مثال يوضح طريقة الإجابة والتأكيد على ضرورة الإجابة عن كل عبارات المقياس دون خشية، وأن ما يبدي من آراء سيوظف لإفادة البحث العلمي.

٤- **صدق المقياس:** وذلك بعرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين وذلك للحكم صحة الصياغة اللغوية والعلمية للعبارات وإجراء ما يلزم من تعديل وحذف وإضافة وفي ضوء آراء المحكمين وقد تم إجراء التعديلات المطلوبة وتكون المقياس من (١٧) عبارة في صورته النهائية.

٥- **إجراء التجربة الاستطلاعية:** تم إجراءها على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة الفيزياء بكلية التربية بسوهاج المقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م مكونه من (٣٠) طالباً وطالبة وذلك لحساب ما يلي:

أ- **حساب ثبات المقياس:** وقد تم حسابه باستخدام معادلة ألفا – كرونباخ للثبات، وقد بلغ معامل ثبات (٠,٨٥) وتعتبر درجة ملائمة لثبات المقياس.

ب- **تحديد زمن المقياس:** تم حساب زمن المقياس وهو (٣٠) دقيقة.

ج- **تحديد تعليمات المقياس:** التأكد من وضوح تعليمات المقياس ووضوح عباراته ومناسبتها للطلاب.

د- **وضع الصورة النهائية للمقياس:** حيث أصبح المقياس على درجة عالية من الصدق والثبات وصالح للتطبيق.

د) إعداد مقياس الاتجاهات المستدامة(*):

تم اعداد مقياس الاتجاهات المستدامة من خلال اتباع الخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف هذا المقياس إلى قياس مواقف المتعلم واتجاهاته فيما يتعلق بالتنمية المستدامة.

٢- **إعداد عبارات المقياس في صورتها الأولية:**

أ- تحديد أبعاد المقياس: في ضوء الاطلاع على أدبيات البحوث السابقة التي اهتمت بالاتجاهات المستدامة (Biasutti، 2011 & ،(Michalos, et al, 2015) (Frate, 2018) AlNaqbi (Michalos, et al ,. & Alshannag)، تم تحديد أربعة أبعاد لمقياس الاتجاهات المستدامة في البحث الحالي تمثلت في المجال البيئي المجال الاجتماعي المجال الاقتصادي – مجال التعليم).

ب- صياغة مفردات المقياس: يشتمل المقياس في صورته الأولية على أربعة أبعاد يندرج تحتها (٥٩)عبارة.

ج- صياغة تعليمات المقياس: تمت صياغة مجموعة من التعليمات لكي يسترشد بها الطلاب عند الإجابة عن عبارات المقياس.

٣- **عرض المقياس على مجموعة من المحكمين(**) ثم مراجعته وتعديله:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذة المحكمين، وطلب منهم إبداء رأيهم حول مدى ارتباط كل عبارة بالبعد الذي تندرج تحته، ومدى الصحة العلمية لعبارات المقياس، ومدى دقة الصياغة اللغوية للعبارات، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آرائهم.

٤- **نظام التصحيح وتقدير الدرجات:** يتبع هذا المقياس طريقة تدرج الدرجات تبعا لدرجة إيجابية العبارة أي أن العبارات الموجبة تعطى البدائل (أوافق بشدة – أوافق –غير متأكد–لا أوافق – لا أوافق بشدة) الدرجات (٥–٤–٣–٢–١) على الترتيب أما العبارات السلبية والتي تمثلت في العبارات(١٢–١٧–٢٥–٣٠–٣١–٣٩–٥٨–٥٧–٥٦–٤٧–٤٦–٤٥–٤٣–٤١) فتعكس الترتيب السابق حيث تعطي البدائل (أوافق بشدة – أوافق – غير متأكد–لا أوافق –لا أوافق بشدة) الدرجات (١–٢–٣–٤–٥) على الترتيب، وطبقا لهذا النظام تكون أقصى درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب في المقياس كله درجة وتكون أقل درجة ٥٩ درجة.

(*) ملحق (١١) مقياس الاتجاهات المستدامة لطلاب مجموعة البحث

(**) ملحق (١٢) قائمة بأسماء السادة المحكمين لأدوات البحث .

٥- **التجربة الاستطلاعية للمقياس** : للتأكد من صلاحية المقياس للتطبيق تم تجريبه على عينة استطلاعية (غير مجموعة البحث الأساسية) قوامها (٣٠) طالبا وطالبة من شعبة الفيزياء بالفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة سوهاج ، للعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م وذلك بهدف تحديد ما يلي:

- **زمن المقياس:** تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن عبارات المقياس وبلغ (٣٠) دقيقة، وتم الالتزام به عند التطبيقين القبلي والبعدي على مجموعة البحث.
- **حساب الصدق:** تم حساب صدق المقياس بإتباع الطرق التالية:

- **صدق المحكمين:** تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين وقد أقروا صدق المقياس
- **صدق المحتوى:** تبين من خلال عرض المقياس علي السادة المحكمين ،وتم التأكد من صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه.
- **صدق الاتساق الداخلي:** تم حسابه باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وبوضحه الجدول التالي:

جدول (٧) معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في مقياس الاتجاهات المستدامة والدرجة الكلية للمقياس

البيانات / المجال	البيئي	الاقتصادي	الاجتماعي	القيمي
معامل الارتباط	٠,٨٤	٠,٧٨	٠,٨٩	٠,٧٦
مستوي الدلالة	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١	٠,٠١

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين درجات أبعاد مقياس الاتجاهات المستدامة والدرجة الكلية للاختبار.

الدراسة التجريبية

أ- اختيار مجموعة البحث: تمثلت في مجموعة من الطلاب بكلية التربية بسوهاج بالفرقة الثالثة شعبة (بيولوجي -كيمياء-فيزياء) (٣٠) طالباً وطالبة المقيدين بالعام الجامعي ٢٠٢١ / ٢٠٢٢م

ب- تطبيق التجربة: في بداية تطبيق البرنامج تم إجراء ما يلي:

- محاضرة نظرية بسيطة عن البرنامج المقترح والأنشطة وأساليب التدريب بالبرنامج.

- إطلاع الطلاب المعلمين على البرنامج وإعطاءهم دليل الطالب المعلم للبرنامج.
- التطبيق القبلي لأدوات الدراسة.
- تم تطبيق البرنامج في الفترة من ٢٠٢١/١٠/١٦ وحتى ٢٠٢٢/١٢/٢٥ لمدة ١١أسبوع، بواقع جلستين أسبوعياً.
- التطبيق البعدي لأدوات الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

قامت الباحثة بتطبيق أدوات الدراسة وحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة (ت)، وذلك للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيقيين القبلي والبعدي باستخدام برنامج (SPSS) كما يلي:

بالنسبة للفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض الأول ونصه: " يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر لصالح التطبيق البعدي. "، تم تطبيق اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة قبل وبعد تطبيق البرنامج وحساب قيمة (ت) لمتوسطي مترابطين (فؤاد السيد، ١٩٧٨، ٣٣٦) وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (٨) دلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب معلمي العلوم في التطبيقيين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة

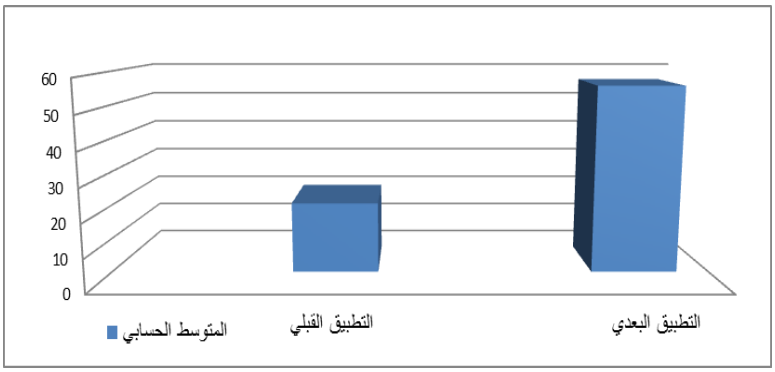
البيان التطبيق	الدرجة الكلية	ن	م	ع	ت المحسوبة	الدلالة	مربع ايتا	حجم التأثير
القبلي	٦٢	٢٩	٢١,١٣	١,٨٣	٩٦,٤٧٤	دالة عند ٠,٠٠٥	٠,٩٩٧	كبير
البعدي			٥٦,٢٥	١,٤٩				

يتضح من الجدول السابق:

- بلغت قيمة ت (٩٦,٤٧٤)، وهي دالة عند مستوي ٠,٠٠١، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي العلوم في اختبار المعارف المرتبطة بالتنمية المستدامة لصالح التطبيق البعدي، وهذا يشير إلى زيادة مستوي معارفهم المرتبطة التنمية المستدامة.

- لقياس أثر البرنامج المقترح تم حساب حجم التأثير الكلي بإيجاد مربع إيتا وقد كان حجم التأثير كبير حيث بلغت نسبة n^2 (٠,٩٩٧) وهي أكبر من الحد الفاصل (٠,١٤) (رشدي منصور، ١٩٩٧، ٦٩)، مما يدل على أثر البرنامج المقترح في تنمية المعارف المرتبطة بالتنمية المستدامة لدى الطلاب المعلمين وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول. ويمكن تفسير هذه النتيجة فيما يلي:

- ضعف مستوي الطلاب المعلمين قبلياً في المعارف المرتبطة بالتنمية المستدامة وأهدافها الأممية، ويرجع إلى عدم دراستهم لموضوعات البرنامج من قبل وحداثة المعارف المتضمنة به.
- ارتفاع مستوي معارف الطلاب للمعلمين بعدياً يدل على استيعابهم للمعارف المتضمنة بالبرنامج ويرجع ذلك تدعيم البرنامج بوسائل متعددة حفزت الطلاب المعلمين على التعلم والتدريب، وأيضاً توظيفه لاستراتيجيات تدريس تعتمد على المهارات العقلية العليا والتفكير المستدام بما يتضمنه من تفكير استراتيجي ومستقبلي ومنظومي ومستدام. ويمكن التعبير عن هذه النتيجة بيانياً في شكل (١) التالي:



شكل رقم (١) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم المرتبطة بالتنمية المستدامة

بالنسبة للفرض الثاني:

للتحقق من صحة الفرض الثاني ونصه " يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس مهارات التفكير المستدام ككل وفي أبعاده الفرعية كلا على حده لصالح التطبيق البعدي."، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المستدام قبل وبعد تطبيق البرنامج التدريبي وحساب قيمة (ت) كالتالي:

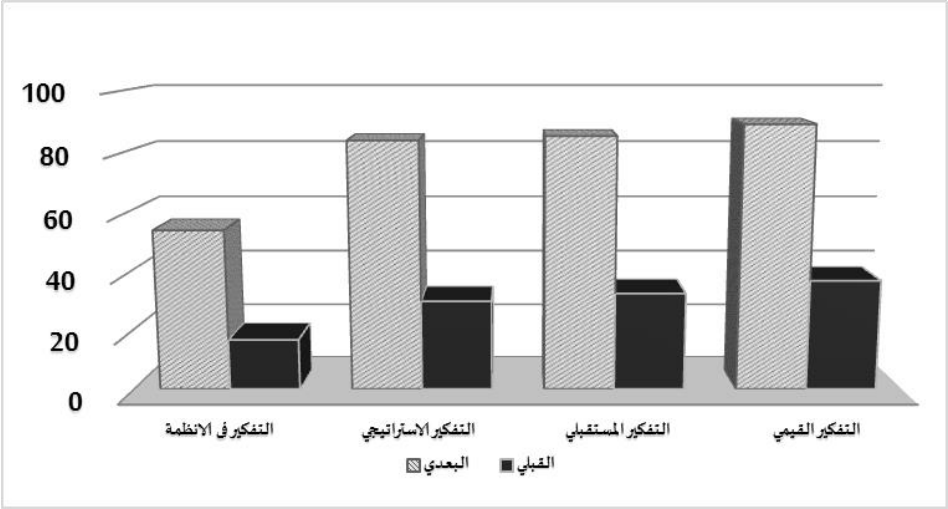
جدول (٩) دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقيين القبلي والبعدي على أبعاد اختبار مهارات التفكير المستدام

مهارات التفكير المستدام	الدرجة العظمي	القبلي		البعدي		قيمة	مستوي الدلالة	مربع ايتا	حجم التأثير
		م١	ع١	م٢	ع٢				
التفكير في الانظمة	٦٠	١٧,٠٩	١,٨٢	٥٤,٣١	١,٤٤	٩٠,٥٥	دالة عند ٠,٠٠١	٠,٩٩٢	كبير
التفكير الاستراتيجي	٩٦	٣٠,٣١	١,٥٣	٨٤,٠٣	١,٢٣	١٥٤,٥٥	دالة عند ٠,٠٠١	٠,٩٩٧	كبير
التفكير المستقبلي	٩٦	٣٢,٩٦	٢,٢٢	٨٥,٤١	١,٤٦	١١١,٨٦	دالة عند ٠,٠٠١	٠,٩٩٥	كبير
التفكير القيمي	٩٦	٣٧,٣٤	١,٦٩	٨٩,٣٤	١,٣٨	١٣٤,٤٢	دالة عند ٠,٠٠١	٠,٩٩٧	كبير
المجموع الكلي	٣٤٨	١١٧,٧	٣,٥٧	٣١٣,١	٣,٤٦	٢٢١,٨٧	دالة عند ٠,٠٠١	٠,٩٩٩	كبير

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بلغت قيمة ت (٢٢١,٨٧) في النتيجة الكلية للاختبار، وهي دالة عند مستوي ٠,٠٠١ مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في اختبار مهارات التفكير المستدام لصالح التطبيق البعدي، وهذا يشير إلى ارتفاع مستوي مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب معلمي العلوم.
- بحساب قيمة (ت) لمهارات التفكير المستدام كل على حده، وجد أنها دالة عند مستوي ٠,٠٠١، مما يدل على ارتفاع مستوي مهارات التفكير المستدام للطلاب سواء في النتيجة الكلية أو في نتيجة المهارات الفرعية للاختبار.
- لحساب أثر البرنامج المقترح في تنمية ممارسات التدريس لدى الطلاب مجموعة البحث ، تم حساب حجم التأثير بلغت n^2 (٠,٩٩٩) للنتيجة الكلية، كما تراوح قيم n^2 للمهارات المختلفة ما بين (٠,٩٩٢ – ٠,٩٩٧) وهي نسب كبيرة، مما يدل على أثر البرنامج في تنمية مهارات التفكير المستدام لدى الطلاب مجموعة البحث وبذلك تتحقق صحة الفرض الثاني. و يمكن تفسير هذه النتيجة فيما يلي:

- ضعف مستوي الطلاب المعلمين قبلياً في مهارات التفكير المستدام يرجع إلى عدم تدريبهم من قبل على هذه المهارات وعدم تناول المقررات الأكاديمية والتربوية والثقافة في برنامج الإعداد بكلية التربية لقضايا التنمية المستدامة التي تحث على التفكير بشكل مستدام من أجل العمل على حلها.
- ارتفاع مستوي الطلاب المعلمين بعدياً يدل على تحسن مستوي مهارات التفكير المستدام لديهم، وقد يرجع ذلك إلى أن البرنامج المقترح اعتمد في تقديمه للطلاب على استراتيجيات تدريس تعتمد على الاستقصاء العلمي وأنشطة تدريبية تعتمد على تطبيق التفكير بشكل مستدام – بما يتضمنه من تفكير منظومي واستراتيجي ومستقبلي وقيمي – في القضايا المطروحة أثناء الجلسات. ويمكن التعبير عن هذه النتيجة بيانياً في شكل (٢) التالي:



شكل رقم (٢) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب القبلي والبعدي في مقياس التفكير المستدام

بالنسبة للفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الثالث ونصه " يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى (دلالة <= ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي في مقياس التوازن المعرفي لصالح التطبيق البعدي".وقد تم وحساب قيمة (ت) لمتوسطي درجات الطلاب في التطبيقيين القبلي والبعدي وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (١٠) دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقيين القبلي والبعدي على مقياس التوازن المعرفي

البيان التطبيق	الدرجة الكلية	ن	م	ع	ت المحسوبة	الدلالة	مربع ايتا	حجم التأثير
القبلي	٥١	٢٩	٨،٢٧	٢،٨٩	١٩,٩	دالة عند ٠,٠١	٠,٩٧٤	كبير
البعدي			٢٣،٦٣	٣،٠٣				

ويتضح من الجدول السابق ما يلي:

- بلغت قيمة ت **(٢٣،٦٣)** وهي دالة إحصائياً عند مستوي ٠,٠١، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطلاب معلمي العلوم على مقياس التوازن المعرفي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلى ارتفاع مستوي التوازن المعرفي لديهم.

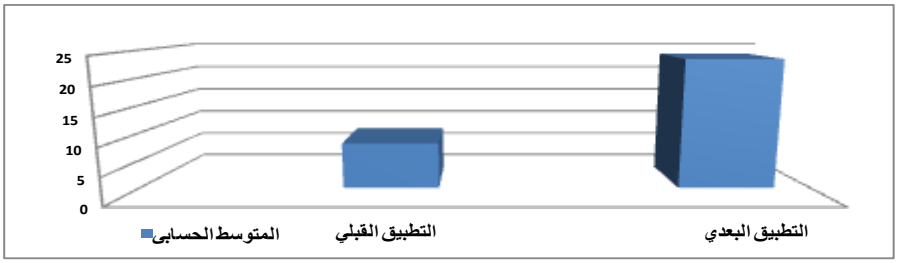
- أن حجم التأثير حيث بلغت قيمة n^2 (٠,٩٧٤) وهي نسبة كبيرة، مما يدل على أثر البرنامج المقترح في تنمية التوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم الثالث. ويمكن تفسير هذه النتيجة فيما يلي:

- ضعف في مستوي التوازن المعرفي لدى الطلاب المعلمين قبلياً يرجع إلى عدم وعيهم ببعض القضايا التي تنادي بها التنمية المستدامة، والنظر للقضايا من منظور دولتهم مصر فقط، وعدم النظرة للقضية من منظور عالمي يخص كوكب الأرض ككل، إلى جانب المعلومات التي يستقبلونها من وسائل الإعلام المختلفة التي تحدث نوعاً من عدم التوازن المعرفي لديهم في مثل هذه القضايا.

- هناك ارتفاع نسبي في مستوي التوازن المعرفي قبل دراسة البرنامج حيث بلغ نسبة المتوسط (٥٠,١%) وقد يرجع ذلك إلى أن الطلاب يجيبون على ما هو يجب أن يكون وليس ما يقومون به بالفعل لإحداث نوعاً من المرغوبية الاجتماعية ومع ذلك يعد أدائهم قبل دراسة البرنامج ليس على مستوي التوازن المعرفي المطلوب.

- ارتفاع مستوي أداء المعلمين بعدياً يدل على تحسن مستوي التوازن المعرفي لديهم، وقد يرجع ذلك إلى أن البرنامج تضمن في محتواه الكثير من المعارف والمتناقضات التي تتناولها وسائل الإعلام حول قضايا التنمية المستدامة، مما ساهم في إحداث نوعاً من التوازن المعرفي لدى الطلاب بين ما يعرفونهم وما هو جديد بالنسبة لهم ليحدث توافق بين معتقداتهم وسلوكياتهم.

وتتفق هذه النتائج مع ما أكدته الدراسات السابقة مثل (Tilbury, 2011) (Warren et al, 2014) (Santone et al, 2014)، (مروي إسماعيل، ٢٠١٦)، (فاطمة ابن قرين، ٢٠١٧)، (حنان محمد، ٢٠١٧) (مروه الباز ٢٠١٩). ويمكن التعبير عن هذه النتيجة بيانياً في شكل (٣) التالي:



شكل رقم (٣) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقيين القبلي والبعدي على مقياس التوازن المعرفي

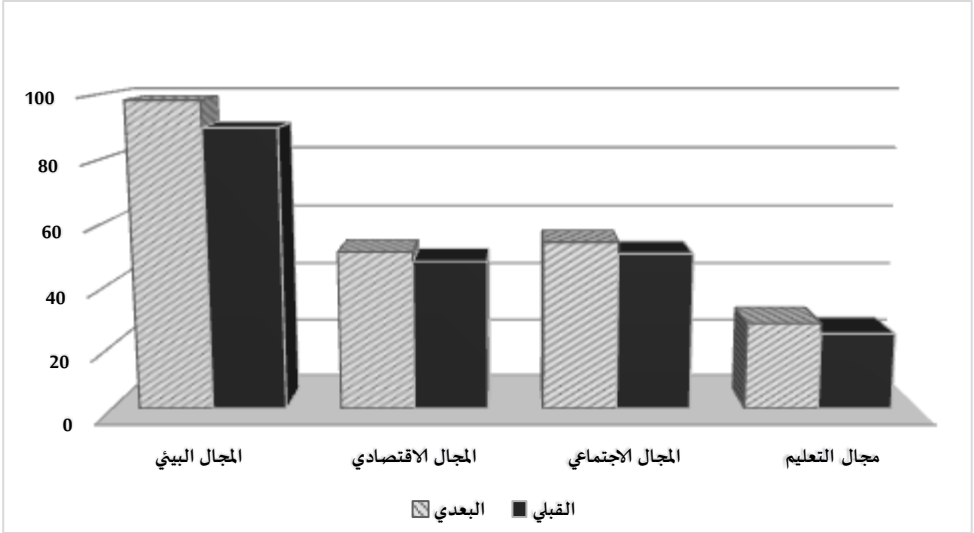
بالنسبة للفرض الرابع

لاختبار صحة الفرض الرابع والذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي (≤ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات المستدامة ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي" .تم التحقق من صحة هذا الفرض بحساب متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي وحساب الانحراف المعياري وقيمة (ت) وحجم التأثير (d) وقيمة التأثير ($\acute{\omega}^2$)، ويتضح ذلك في جدول (١١) التالي:

جدول (١١) قيمة (ت) وحجم وقوة التأثير ودلالتهم لنتائج طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات المستدامة، ن (٣٠)

المجال	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	حجم التأثير (d)	قوة التأثير ($\acute{\omega}$2)
١- المجال البيئي	القبلي	٨٩,٨٨	٩,٩٥٧	٦,١٨٨	١,٩٨	٠,٣٢
	البعدي	٩٨,٣٥	٧,٦٣٤		كبير	كبير
٢- المجال الاقتصادي	القبلي	٤٧,٨٨	٥,٣٠٢	٥,٠٦٤	١,٦٢	٠,٢٤
	البعدي	٥٠,٩٣	٤,٨٠٦		كبير	كبير
٣- المجال الاجتماعي	القبلي	٥٠,٣٥	٥,١٣٢	٥,٣٢٨	١,٧١	٠,٢٦
	البعدي	٥٤,٠٥	٢,٩٢٦		كبير	كبير
٤- مجال التعليم	القبلي	٢٤,٦٠	٣,٤٣٣	٦,٢٧٠	٢,٠١	٠,٣٢
	البعدي	٢٧,٩٣	٢,٠٣٠		كبير	كبير
المقياس ككل	القبلي	٢١٢,٧٠	٢١,٦٤١	٦,٥٠٣	٢,٠٨	٠,٣٤
	البعدي	٢٣١,٢٥	١٥,١٦٧		كبير	كبير

يتضح من جدول(١١)أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوي ٠,٠١ مما يُشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث بالنسبة إلى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات المستدامة لصالح التطبيق البعدي،ويؤكد هذا أن البرنامج المقترح له تأثير إيجابي كما نلاحظ أن قيم حجم وقوة التأثير في مقياس الاتجاهات المستدامة كبيرة، مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر في إكساب طلاب مجموعة البحث الاتجاهات المستدامة في التطبيق البعدي،ومن ثم يمكن القول بأن الفرض الرابع تم تحقيقه وبالتالي يتم قبوله. ويمكن التعبير عن هذه النتيجة بيانياً في شكل (٤) التالي:



شكل رقم (٤) : دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقيين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاهات المستدامة

تفسير النتائج:

يرجع تفوق أداء طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي الاتجاهات المستدامة على أداءهم في التطبيق القبلي نتيجة لاستخدام طلبة مجموعة البحث الوحدة المقترحة في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر، حيث ساعدت المعلومات المقدمة بمحتوي الوحدة المقترحة وكذلك الأنشطة الفردية والجماهرية إلى تعرف الطلبة على مدي تأثير الأنشطة البشرية بالسلب على البيئة وتدهورها، مما انعكس على سلوكهم واتجاهاتهم نحو تحقيق التنمية المستدامة في الجوانب (البيئة والاجتماعية والاقتصادية والتعليمية)، كما ساهمت موضوعات البرنامج المقترح الوحدة المقترحة في رفع مستوي وعيهم بالتنمية المستدامة ورغبتهم في توظيف وتطبيق ما تعلموه والتصرف بطريقة أكثر استدامة لضمان السلامة البيئية والتنمية الاقتصادية والعدالة الاجتماعية، كما زادت لديهم الرغبة في معرفة المزيد والقراءة حول التنمية المستدامة، وبالتالي أدي ذلك إلى تنمية الاتجاهات المستدامة لديهم .وقد اتفقت النتائج السابقة مع نتائج بحوث: (Tomas, et al, 2017)(Andersson, 2017)(UIL, et al, 2014) (Nousheen, et al, 2019)(Al-Naqbi, & Alshannag, 2018) (probst, et al, 2019)، التي اتفقت على إمكانية تنمية الاتجاهات المستدامة لدى المتعلمين من خلال أساليب واستراتيجيات وبرامج متعددة.

توصيات البحث:

- إعادة النظر في برامج إعداد المعلم فيما تحتويه من معارف ومهارات وجوانب وجدانية تتعلق بالتنمية المستدامة.
- الاهتمام بتضمين مفاهيم الاقتصاد الأخضر في مناهج طلاب الشعب العلمية بكلية التربية.
- ضرورة الاهتمام بتقديم برامج علمية لمعلمي العلوم في مجال التنمية المستدامة.
- ضرورة الاهتمام بتضمين مفاهيم التنمية المستدامة في مقررات العلوم
- عقد دورات تدريبية للمعلمين في مجال تدريس العلوم لتعريفهم بمفاهيم التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر.
- ضرورة تدريب معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة على ممارسة التفكير المستدام في جميع أنشطة الحياة اليومية ومن ثم تدريب طلابهم عليه في المدارس.
- ضرورة إعداد مقرر ثقافي يتناول أبعاد التنمية المستدامة في برامج إعداد المعلم عامة ومعلم العلوم خاصة على غرار مقرر حقوق الإنسان حيث التنمية المستدامة أمر ضروري لضمان حياة أفضل.
- الاستعانة بالبرنامج المقترح والأدوات المعدة في الدراسة الحالية لتطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة القيام بالبحوث التالية:

- .برنامج تدريبي مقترح في ضوء الاقتصاد الأخضر لتنمية التفكير المستدام لدى معلمي العلوم قبل أو أثناء الخدمة.
- استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة لتنمية التفكير الأخلاقي لدى طلاب كلية التربية.
- فاعلية تدريس وحدة مقترحة عن التنمية المستدامة في تنمية التفكير المنظومي والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- تقويم وتطوير مناهج العلوم بمراحل التعليم العام في ضوء الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠.
- تقويم برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم في ضوء الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠.
- تصور مقترح لأبعاد التنمية المستدامة في مناهج العلوم للمرحلة الإعدادية.

المراجع :

- أبو النصر ،بهجت محمد (٢٠١٧)، متطلبات التحول إلى الاقتصاد الأخضر في الدول العربية، الأمن والحياة، **جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية**، مج ٣٦، ع٤٢٢، يونية، ٨٠-٨٥.
- أبو الوفا، رباب أحمد محمد (٢٠١٨)، فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة ESD في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، مج ٢١، ع٢، فبراير، ١-١٥.
- أبو حاصل ،بدرية سعد (٢٠١٧): "تقويم محتوي مناهج العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء مفاهيم ومبادئ التنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية"، المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ١٥١ – ١٩٢.
- إسماعيل ،مروى حسين (٢٠١٦): "برنامج مقترح في الجغرافيا قائم على بعض أبعاد خطة التنمية المستدامة ٢٠١٦ – ٢٠٣. لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى الطالب المعلم"، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، ع ٨٥، ١ – ٤٦.
- الباز، مروه محمد (٢٠١٩)،برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية ،**الجمعية المصرية للتربية العلمية ، المجلد ٣٢،ع ٧**ص١٠٩-١٥١
- البهي ،أميرة جابر (٢٠١٧) ،فاعلية برنامج أنشطة مصاحبة لمنهج العلوم للصف الأول الإعدادي في ضوء التنمية المستدامة لتحقيق أهداف البعد البيئي، رسالة ماجستير، كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة قناة السويس.
- الحبيب، ثابتي ونصيره، بركنو (٢٠١٤)، دور الاقتصاد الأخضر في خلق الوظائف الخضراء والمساهمة في الحد من الفقر، مجمع مداخلات الملتقي الدولي حول تقييم سياسات الإقلال من الفقر في الدول العربية في ظل العولمة، مخبر العولمة والسياسات الاقتصادية، جامعة الجزائر، في الفترة (٨-٩) ديسمبر، ٩٠-١٠٥.

- الحوال، سعاد فهد (٢٠١٤) ،،دور السلوك البيئي الواعي للطلاب الكويتيين في دعم التنمية المستدامة وتنشيط الاقتصاد الأخضر: دراسة تطبيقية على طلاب جامعة الكويت، فكر وإبداع، رابطة الأدب الحديث، ج ٨٨، أكتوبر، ٤٣٩- ٤٧٣.
- السامراني ،أفراح ياسين (٢٠١٧)، "تحليل محتوي كتاب العلوم للصف الرابع الابتدائي وفقاً لأبعاد التنمية المستدامة"، المؤتمر الدولي الثالث: مستقبل إعداد المعلم وتنمية بالوطن العربي، **مجلة كلية التربية جامعة ٦ أكتوبر بالتعاون مع رابطة التربويين العرب**، مج ٥، ١١١٩ – ١١٣٧.
- السايح ،السيد محمد ، (٢٠٠٩)، تدريس وحدة مقترحة في التنوع البيولوجي والتنمية المستدامة وفاعليتها في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي وتنمية اتجاهاتهم نحو التنمية المستدامة، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ١٤٦، مايو، ١٣٠- ١٧٤.
- القميزي، حمد بن عبد الله (٢٠١٥)، دور محتوي مقررات مناهج العلوم في تنمية مفاهيم التنمية المستدامة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، مج ١٨، ع٢، مارس، ١٨٥- ٢١٥.
- المالكي، عبد الله بن محمد (٢٠١٧)، التحول نحو الاقتصاد الأخضر: تجارب دولية، **المجلة العربية للإدارة**، مج ٣٧، ع٤، ديسمبر، ١٦٧- ١٩٦.
- المشاقبة ،بسام عبد الرحمن (٢٠١١): **نظريات الاتصال**، دار أسامة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- أمبو سعيدي، عبد الله بن خميس بن على والمحروقية، عبير بنت ناصر. (٢٠١٧)، أثر استخدام منحي متعدد المنظور (وجهات النظر) في تدريس القضايا البيئية والاستدامة على التحصيل الدراسي وتصورات طالبات الصف العاشر نحو التنمية المستدامة، **المجلة التربوية**، مج ٣٢، ع١٢٥، ديسمبر، ٢٢٣- ٢٥٧.
- تقرارات، يزيد مرداسي، أحمد رشاد وبطبه صبرينة، (٢٠١٧)، الاقتصاد الأخضر تنمية مستدامة تكافح التلوث، **مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والإدارية**، جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي، ع٨، ديسمبر، ٥٦٣- ٥٨٥.
- جمال الدين، نجوي يوسف (٢٠١٧)، التعلم من أجل الاقتصاد الأخضر والتحولات العالمية في الاقتصاد والتعليم، العلوم التربوية، جامعة القاهرة – كلية الدراسات العليا للتربية، مج ٢٥، ع٤، أكتوبر، ٢-٤٤.

- حجازي ،عبد الحميد أحمد، سليمان، تهاني محمد وأحمد، إيمان الشحات سيد (٢٠١٧)، تقويم مناهج الأحياء للمرحلة الثانوية في ضوء أبعاد وقضايا التنمية المستدامة، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة، يوليو، ١٩٣– ٢٢٤.

- رشدي، فام منصور (١٩٩٧): "حجم التأثير الوجه المكمل للدلالة الإحصائية"، **المجلة المصرية للدراسات النفسية**، مج٧ ، ع ١٦، ٥٧ – ٧٥.

- رئاسة مجلس الوزراء (٢٠١٩): استراتيجية التنمية المستدامة – مصر ٢٠٣٠، Http://www.cabinet.gov.eg/Arabic/GovernmentStrategy/ .Pages/Egypt%E2%80%99sVision2030.aspx

- زروق وعبد الرحمن نايل ، سويسي طه، (٢٠١٣): الثقافة البيئية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، **مجلة الحقوق والعلوم الإنسانية**، ع١٣، مارس، ٢٨٤– ٢٨٩.

- زعزوع، زينب عباس (٢٠١٧): دور الاقتصاد الأخضر في تحقيق التنمية المستدامة وخلق فرص عمل للشباب، **مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية**، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية– جامعة القاهرة، مج ١٨، ع٤، أكتوبر، ٢٣٧ – ٢٥٨.

- سعيد، سعاد جبر (٢٠٠٨)، **سيكولوجية التفكير والوعي بالذات**، الأردن، عمان: عالم الكتب الحديث.

- سليمان ،فوقيه رجب عبد العزيز(٢٠٢٠)، وحدة مقترحة في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لاكساب طلبة الشعب العلمية بغض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة ،**مجلة دراسات تربوية ونفسية** ،**مجلة كلية التربية بالزقازيق** ،العدد ١٥١ ،اكتوبر ١–٤٨

- شارون ويغشايدر – كروز (٢٠٠٧): تعلم كيف توزان حياتك، ترجمة: هلا الخطيب، المملكة العربية السعودية: العبيكان للطباعة والنشر، متاح في: http://mybook4u.com/books/0B8bvbhAkpS2NGxZeVZq VnotRzQ.pdf

- شاكري، سمية (٢٠١٧): الاقتصاد الأخضر كآلية لتحقيق التنمية المستدامة، **مجلة جيل حقوق الإنسان**، مركز جيل البحث العلمي، ع١٥، يناير، ١٤٣– ١٦٠.

- شهده، السيد على السيد (٢٠١٧): مناهج العلوم وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، **الجمعية المصرية للتربية العلمية**، المؤتمر العلمي التاسع عشر: التربية العلمية والتنمية المستدامة، يوليو، ١٢١– ١٣٥.

- عبد الكريم، إيمان صادق و سلوم ،يسري حسن (٢٠١٨): التوازن المعرفي وعلاقته بالمعرفة الضمنية لدى طلبة الجامعة، مركز البحوث النفسية، ع ٢٨، الجزء الثاني، ٨٦١- ٩٠٦.
- عبد الودود، رضا (٢٠١٢)، الاقتصاد الأخضر: تنمية مستدامة تراعي الصحة والبيئة، الوعي الإسلامي وزارة الأوقاف والشؤون الإسلامية، ع ٥٥٨، يناير، ٧٨- ٨٠.
- على ،علياء على عيسي (٢٠١٧): استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة، **المجلة المصرية للتربية العلمية**، مج، ٢٠، ع٨، أغسطس، ١٠٩- ١٤٢.
- غازي ،وليد عبد الله (٢٠١٨)، مدي تضمين مجالات التنمية المستدامة في كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط في المملكة العربية السعودية"، **مجلة التربية**، كلية التربية جامعة الأزهر، ع ١٧٧، ج٢، ١٢ – ٤٥.
- غانم ،تفيده سيد أحمد (٢٠١٦) تضمين أهداف التنمية المستدامة الوطنية والدولية في مناهج التعليم العام رؤية مقترحة، مؤتمر نحو بناء استراتيجية للتنمية المستدامة في صعيد مصر في ظل العلوم الإنسانية، **المؤتمر العاشر لكلية الآداب جامعة بني سويف**، ٤- ١٣ مارس.
- فرانك بوربيج (٢٠١٨): فلسفة التنمية المستدامة: رهانات في نقد التنمية، ترجمة: أيمن محمد منير، السعودية: دار جامعة الملك سعود للنشر.
- قرين ،فاطمة هيف (٢٠١٧): مدي توافر مفاهيم التنمية المستدامة في الجانب التخصصي ببرنامج إعداد معلمة الكيمياء في كلية العلوم للبنات بأبها"، الثقافة والتنمية، **جمعية الثقافة من أجل التنمية**، س١٧، ع١١٣، ١٧١ – ٢٤٩.
- قيس، محمد، حموك وليد سالم (٢٠١٤): **الدافعية العقلية رؤية جديدة، الأردن**، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- مبارك ،فاطمة (٢٠١٦)، التنمية المستدامة: أصلها ونشأتها، **مجلة بيئة المدن الإلكترونية**، ع١٣، يناير، ١٣-١٦.
- محمد ،حنان محمود (٢٠١٧): "برنامج قائم على مفاهيم الأمن المائي لتنمية بعض أبعاد التنمية المستدامة ومهارات التفكير المستقبلي لدى الطالب المعلم"، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، ع ١٩، ٣٩٩- ٤٢٩.

- محمد ،مديحة فخري د، (٢٠١٧)، تصور مقترح لدور الجامعات المصرية في تحقيق مفهوم الاقتصاد الأخضر: رؤية تربوية، **المجلة التربوية، كلية التربية**– جامعة سوهاج، ج٤٩، يوليو، ٢٦-٨٥.
- محمد صديق نفادي ، (٢٠١٧)، الاقتصاد الأخضر كأحد آليات التنمية المستدامة لجذب الاستثمار الأجنبي (دراسة ميدانية بالتطبيق على البيئة المصرية)، **المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة** – جامعة الأزهر، ع١٧، يناير، ٦٣٩ – ٦٧١.
- محمود ،دينا خالد سليمان (٢٠١٨)، دور التعليم الجامعي في تحقيق الاقتصاد الأخضر في ضوء التنمية المستدامة، دراسات في التعليم الجامعي، مركز تطوير التعليم الجامعي – كلية التربية – جامعة عين شمس، ع٣٩، مايو، ١٩٦ – ٢٤٢.
- مكاوي ، عماد وليلي حسن (٢٠٠٦): الاتصال ونظرياته المعاصرة، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، مصر.
- هاشم ،هبه محمد (٢٠١٢)، برنامج تعلم ذاتي مقترح في ضوء أبعاد التنمية المستدامة للطلاب المعلمين بكلية التربية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.
- وزارة البيئة (٢٠١٩)، الاقتصاد الأخضر، جهاز شئون البيئة، الإدارة العامة لاقتصاديات البيئة ونظم الإدارة البيئية http://www.eeaa.gov.eg ٣٠-١١-٢٠١٩.

- Al-Naqbi, A., & Alshannang Q. (2018). The status of education for sustainable development and sustainability knowledge, attitudes, and behaviors of UAE university students. **International Journal of sustainability in Higher Education**, 19(3), 566-588.
- Alsaleh, M; Lebreuilly, R; Joelle, I. & Tostain, M. (2015): Cognitive Balance: States-of-mind and mental health among French students, Retrieved from: http://www.researchgata.net/publication/277956428
- Andersson, K. (2017). Starting the pluralistic tradition of teaching? Effects of education for sustainable development (ESD) on pre-service teachers' views on teaching about sustainable development. **Environmental Education Research**, 23(3), 436-449.
- Audouin, M; Wet, B. (2012): Sustainability thinking in environmental assessment, **Journal Impact Assessment and project Appraisal**, Vol.30,Issue4,pp.264-274.
- Ball, J. (2017): Values: A Foundation For Sustainable Thinking, World Values Day, Retrieved from: http://www.worldvaluesday.com/values-foundation-sustainable-thinking-jessica-ball/
- Bascoul, G; Sehmitt, J; Rasolofoaison, D: Chamberlain, L& Lee, N. (2013): Using an Experiential Business Game to Stimulate Sustainable Thinking in Markting Education, **Journal of Marketing Education**, v35 n2 p168- 180.
- Biasutti, M., & Frate, S. (2017). A validity and reliability study of the attitudes toward sustainable development scale. **Environmental Education Research**, 23(2), 214-230.
- Carney, J, (2011). Growing our Own: A Case study of Teacher Candidates Learning to Teach for Sustainability in an Elementary School with a Garden, **Journal for Sustainability Education** Retrieved form: http://www.journalofsustainabilityeducation.org/ojs/index.php?journal=jse&page=article

- De Hurtado, B. (2017). Building Virtual Eco Cities: Middle School Students Environmental Attitude and Awareness of Sustainable Development Doctoral dissertation, Purdue University.

- Deniz, D. (2016): Sustainable Thinking and Environmental Awareness through Design Education, **procedia Environmental Sciences**, Vol.34, 70 – 79.

- Doppelt, B. (2008): The Power of Sustainble Thinking: How to Create a Positive Future for the Climate, The planet, Your Organization and Your Life, London; Sterling, VA: Earthscan. Retrieved from: http://books.google.com/books?id=8FFbKrlhPRQC&printsec=frontcover&h1=ar#v=onepage&q&f=false

- ECO_SystemApp (2017): "Ethical and Sustainable Thinking", Retrieved from: http://ecosystemapp.net/wpcontent/uploads/2017/08/5–Ethical–and– Sustainablethinking.pdf

- Eilks, I. (2015): Science Education and Education for Sustainable Develoment– justifications, Models, practices and perspectives, EURASIA **Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, v 11 n1 p149 – 158.

- Gawronki, Bertram; Walther, Ev& Blank, Hartmut (2005): Cognitive consistency and the formation of interpersonal attitudes: Cognitive balance a Vects the encoding of social information, **Journal of Experimental Social Psychology**, 41 (2005) 618 – 626.

- Gibson, R. (2006). Sustainability assessment: basic components of a practical approach. Impact Assessment and Project Apprasal, 24 (3), 170 – 182.

- Heide, F. (1998). **The Psychology of interpersonal relations**. New York: Wiley.
- Huntzinger, D, Hutchins, M; Gierke, J& Sutherland, J. (2007): Enabling Sustainable Thinking in Undergraduate Engineering Education, International **Journal of Engineering Education**, Vol. 223, No.2, 218: 230.
- Jegstad k; Gjotterud Si: Sinnes, A. (2018): Science Teacher Education for Sustainable Development: A Case Study of a Residential Field Course in a Norwegian pre-Service Teacher Education Programme, **Journal of Adventure Education and Outdoor Learning**, v 18 n2, 99 – 114.
- Kanaoathy, S; Lee, K; Sivapalan, S; Mokhtar, M; Zakaria, S; Zahidi, A (2019): Sustainable Sevelopment Concept in the Chemistry Curriculum: An Exploration of Foundation students' Perspective, **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v20 n1 2-22.
- Kates, R., et al. (2001). Sustainability Science. Science, 292 (5517), 641-642.
- Michalos, A., Creech, H., McDonald, C., & Kahlke, P. (2011). Knowledge. Attitudes and behaviours. Concerning education for sustainable Development: Two exploratory studies. **Social indicators research**, 100 (3), 391-413.
- More, H., Pujol-Lopez, F., Mendoza-Tello, J., & Morales-Morales, M. (2018). An education-based approach for enabling the sustainable Development gear. Computers in Human Behavior, 105775 (in press). 1-11.
- New York Library Association (AYLA) (2017): "NYLA Sustainability Initiative White Paper", Retieved from http://www.nyla.org/max/userfiles/documents/NYLA_Sustainability_Initiative_White_paper_10.12.15.pdf

- Nolet, V. (2009). Preparing sustainability-literate teacher. Teachers College Record, 111 (2), 409-422.
- Noushcen, A., Zai, S., Waseem, M.,& Khan, S. (2019). Education for sustainable development (ESD): Effect of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). **Journal of cleaner production**, 119537, Article in press.
- Probst, L., Bardach, L., Kamusingize, D., N., Ogwali, H., Owamani, A., Mulumba, L., Onwonga. R.,& Adugna, B. (2019). A transformative university learning experience contributes to sustainability, Skills and agency. **Journal of cleaner production**, 232; 648-656.
- Robinson, J., Burch, S., Talwar, S., O'shea, M.,& Walsh, M. (2011). Envisioning Sustainability: Recent approaches for Sustainability research. Technological Forecasting & Social Change, 78, 756-768.
- Ryszawska, B. (2019). The role of CSR in the Transition to a Green Economy. In corporate Social responsibility in Poland (105-119). Springer, chan.
- Santone, S., Saunders S., & Seguin C. (2014). Essentail Elements of Sustainability in Teacher Education. **Journal of Sustainability Education**, 6, 1-15. Retrieved from http://www.jsedimensions.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/Stantone-Et-AlJES-May-2014-PDF-Ready.pdf.
- Schuler, Stephan; Fanta, Daniela; Rosenkraer, Fank; Riess, Wernwe (2018): Systems Thinking within the Scope of Education for Sustainable Development (ESD)- A Heuristic Competence Model as a Basis for (Science) Teacher Education, **Journal of Geography in Higher Education**, v42 n2 p192-204.

- Srivastave, Pratap; Singh, Rishikesh; Tripathic, Sachchidanand & Reghubanshin, Akhilesh (2016): An urgent need for Sustainable thinking in agriculture- An Indian Scenario" Fcological Indicators, Vol. 67, 611-622.
- Stibbe, A. & Luna, H. (2009). Introduction. In A. Stibbe & H. luna (Eds.), the Handbook of Sustainability Lireracy Skills for a Changing world. Cornwall, UK: Green Books Ltd.
- Tilbury, D. (2011). Education for Sustainable Development. New York: UNESCO, Retrieved from: http://unesdoc.unesco.org/images/001914191442e.pdf
- Tomas, L., Girgenti, S., & Jackson, C. (2017). Pre-service teacher attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: implications for pedagogical practice, **Environmental Education Research**, 23(3), 324-347.
- Tsakeni, M. (2018): Opportubities for teaching Sustainable Development through the Chemistry component of CAPS physical Sciences, **African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education**, v22 n1, 125-136 2018.
- United Nations Education, Scientific, and Cultural Organization. (2004) United Nations decade of education for sustainable development: Draft international implementation scheme, Retrieved from: http//portal.unesco.org/education/en/ev.phpURL_ID=36025&URL_DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html.
- Warren, A; Archambault, L. & Folry, R. (2014): " Sustainability Education framework for Teachers: Developing Sustainability Literacy through futures, values, systems, and strategic thinking", **Journal of Sustainability Education**, Vol 6, 1-14, Retrieved from: http://www.susted.org/.

- Wheeler, G. (2014). Core and Essential to Education for Sustainability. Journal of Sustainability Education, 6, 1-4. Retrieved from http://www.jesdimensions.org/wordpress/wp-content/up;oad/2014/05/wheelerGildaJSEMay2014PDFReady.pdf.

- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in Sustainability: A reference framework for academic program development, Sustainability Science, 6 (2), 203-218.

Wikipedia (2019): Balance theory http://en.eikipedia.org/wiki/Balance_theory.