مقرر مقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية وفاعليته في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية

إعداد
د/ عماد محمد هنداوي جاد
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية – جامعة مدينة السادات
Mdhendawy@yahoo.com

رقم الإيداع: ٢٤٣١٣ ISSN: 2536 – 914 E. ISSN: 2735-4245
المجلة معرفة علي دوريات بنك المعرفة المصرى، و Edu Search دار المنظومة

مقرر مقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية وفاعليته في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية

د/ عماد محمد هنداوي جاد *

المستخلص:

هَدف البحث إلي إعداد مقرر مقترح في قضايا الاستدامة وتدريسه باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية والكشف عن فاعليته في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؛ ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مقرر إلكتروني مقترح في قضايا الاستدامة عبر مواقع جوجل Google Sites كأحد تطبيقات جوجل التعليمية، كما تم إعداد مواد المعالجة التجريبية، وتم إعداد أدوات القياس بالبحث (اختبار عمق المعرفة بقضايا الاستدامة، ومقياس المواطنة البيئية) وتطبيقها بصورة إلكترونية باستخدام نماذج جوجل Google Forms، كما أُستخدم المنهج التجريبي القائم على التصميم الأولي للمجموعة الواحدة (قبلي – بعدى)، وتكونت مجموعة البحث من طلاب وطالبات الفرقة الرابعة شعبة (علوم-تعليم أساسي) بكلية التربية جامعة مدينة السادات، وبلغ قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة. وقد أظهرت النتائج فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث، ووجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ودرجاتهم في مقياس المواطنة البيئية. وفي ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج تم تقديم عدة توصيات أهمها: ضرورة تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى طلاب كلية التربية، وتطوير برامج ومقررات كليات التربية في ضوء قضايا الاستدامة لمواكبة المستحدثات العالمية في مجال إعداد المعلم بكليات التربية.

الكلمات المفتاحية: مقرر مقترح – قضايا الاستدامة – تطبيقات جوجل التعليمية – عمق المعرفة – المواطنة البيئية.

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد كلية التربية – جامعة مدينة السادات.

A Proposed Course in Sustainability Issues Using Google Educational Applications and Its Effectiveness in Developing the Depth of Knowledge and Environmental Citizenship For Faculty of Education Science Student Teachers

Dr. Emad Mohamed Hendawy Gad *

Abstract

The aim of the research was to prepare a proposed course in sustainability issues and teach it using Google Educational Applications to reveal whether it was effective in developing the depth of knowledge and environmental citizenship for faculty of education science student teachers. the proposed electronic course in sustainability issues was prepared using Google Sites as one of Google's educational applications. The research instruments were the depth of knowledge test and the environmental citizenship scale. These instruments were electronically administered to the study participants using Google Forms. The pseudo experimental design of the pre-post experimental group was used. The participants were (40) male and female student teachers enrolled in the fourth year, basic education science section, at the Faculty of Education, University of Sadat City. The research findings have revealed that the proposed course in sustainability issues using Google Educational Applications was effective in developing the depth of knowledge and environmental citizenship for faculty of education science student teachers. In addition, a statistically significant positive correlation at the ($\alpha \leq 05.0$) level of significance between the grades of the students on the pre and post administrations of the research instruments was found. Accordingly, and based on the research results, several recommendations were presented.

Key words: A proposed course -sustainability issues - Google educational applications - depth of knowledge - environmental citizenship.

* Assistant Professor of Curriculum and Science Teaching Methods Faculty of Education - University of Sadat City.

المقدمة:

يُوصف العصر الحالي بأنه عصر المتغيرات السريعة، والمستجدات بالغة التأثير في كل مجالات الحياة؛ ويتطلب ذلك ضرورة تغيير طريقة تفكير الأفراد وسلوكياتهم نحو البيئة بصورة إيجابية لمواكبة المتغيرات المستجدة، وتشجيعهم على تقديم حلول مبتكرة ومتنوعة للقضايا الملحة المتعلقة بالتنمية المستدامة من أجل التحول نحو مجتمعات خضراء ومستدامة تسهم في تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة.

ومن أهم القضايا التي تواجه المجتمعات الإنسانية في الوقت الراهن قضية البيئة والحفاظ عليها، فقد نتج عن سلوكيات الإنسان الخطأ وغير المسؤولة حدوث اختلال في التوازن البيئي، وحدوث العديد من المشكلات البيئية في مختلف مجالات الحياة مثل: الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية، وتلوث الهواء، والاحتباس الحراري، وغيرها من المشكلات التي تتطلب جهدًا كبيرًا من قبل الأفراد والجهات المسؤولة للعمل على الحد من المخاطر والآثار الناجمة عنها على الجيل الحالي والأجيال القادمة (أحمد السويكت، ٢٠٢٢)*.

ويواجه العالم في الوقت الراهن تحديات كبيرة على مستوى الفرد والمجتمع، مثل التحديات المرتبطة بالتغيرات المناخية، وزيادة الاستهلاك، ومشكلات المياه، ونقص موارد الغذاء، والطاقة، والمشكلات الصحية وانتشار الأوبئة وتأثيراتها على مستوى الفرد والمجتمع المحلي والعالمي بجميع البلدان، ويتطلب التصدي لهذه التحديات ضرورة إيجاد حلول مبتكرة للقضايا والمشكلات المرتبطة بها بما يتوافق مع أهداف التنمية المستدامة المشار إليها في خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام (٢٠٣٠م) (الامم المتحدة، ٢٠٢٠).

وتجدر الإشارة هنا إلى أن أهداف التنمية المستدامة لعام (٢٠٣٠م) قد تحددت في قمة التنمية المستدامة التي انعقدت في سبتمبر عام (٢٠١٥م) في مقر منظمة الأمم المتحدة في نيويورك، وقد تبنت الدول الأعضاء بالأمم المتحدة خطة للتنمية المستدامة بعنوان " تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠م"، وقد حددت هذه الخطة برنامج عمل من أجل الناس، وكوكب الأرض، وازدهاره، وهدفت لوضع رؤية مستقبلية لتعزيز السلام العالمي في إطار من الحرية، والقضاء على الفقر بجميع صوره وأبعاده، والذي يمثل أكبر تحديًا للعالم وهو شرط لا غنى عنه لتحقيق التنمية المستدامة، وتضمنت هذه الخطة جميع البلدان والجهات المعنية بتنفيذ هذه الرؤية المستقبلية، في إطار من الشراكة والتعاون، وقد تم تحديد (١٧) هدفًا و(١٦٩) غاية للتنمية المستدامة من أجل مواصلة مسيرة الأهداف الإنمائية للألفية وانجاز ما لم يتحقق في إطارها، وهي أهداف وغايات متكاملة غير قابلة

* تم توثيق المراجع في البحث الحالي وفق نظام (APA) الإصدار السابع، حيث يتضمن ما بين القوسين بالنسبة للمراجع الأجنبية (الاسم الأخير للمؤلف، وسنة النشر)؛ ولكن بالنسبة للمراجع العربية (الاسم الاول والأخير للمؤلف، وسنة النشر).

للتجزئة تعمل على تحقيق التوازن بين أبعاد التنمية المستدامة الثلاثة: الاقتصادية والاجتماعية والبيئية (United Nations , 2015).

وانطلاقًا من توقيع مصر مع أكثر من (١٩٣) دولة على خطة التنمية المستدامة لعام (٢٠٣٠م) في عام (٢٠١٥م)؛ من أجل مواكبة التحولات العالمية وإحداث إصلاحات جذرية في القطاعات المختلفة للمجتمع المصري والانتقال به لمصاف الدول المتقدمة وتحقيق جودة الحياة لمواطنيها، قامت وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري بإعداد استراتيجية للتنمية المستدامة رؤية مصر (٢٠٣٠م) لضمان وضع مؤشرات تحقق التنمية المستدامة وتراعي متطلبات النمو في الفترة الحالية وللأجيال القادمة حتى عام (٢٠٣٠م)؛ وبما يراعى الملامح الأساسية لمصر الجديدة خلال الـ (١٥) عامًا المقبلة. حيث تضمنت الخطة اثنى عشر محورًا رئيسًا شملت محور الاقتصاد، الطاقة، الشفافية وكفاءة المؤسسات الحكومية، التعليم، الابتكار والمعرفة والبحث العلمي، الصحة، الثقافة، العدالة الاجتماعية، البيئة، التنمية العمرانية، الأمن القومي والسياسة الخارجية، والسياسة الداخلية (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري، ٢٠١٦).

ونظرًا لأهمية التعليم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في كافة المجالات فقد أعلنت الأمم المتحدة أن عام (٢٠٠٥م) هو بداية عقد التعليم من أجل التنمية المستدامة Education for Sustainable Development فعن طريق التعليم يتم إعداد مواطنين يمتلكون فهمًا واضحًا، ومقدرة على التفاعل البناء حول قضايا التنمية المستدامة؛ ومن ثم يتضح دور التعليم كعنصر أساسي في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (Nolan, 2012). ولهذا كانت الحاجة ملحة للنظر إلى التعليم من أجل التنمية المستدامة بوصفه جزءاً لا يتجزأ من التعليم الجيد وأحد المكونات الأساسية للتعلم مدى الحياة. وبالتالي أصبح من الضروري توظيفه في جميع المؤسسات التعليمية من مرحلة التعليم قبل المدرسي إلى مرحلة التعليم العالي، بما فيها مؤسسات التعليم غير النظامية وغير الرسمية، للتركيز على معالجة قضايا التنمية المستدامة ودعم تنمية الكفاءات المتصلة بالاستدامة بوصفهما جزءاً من مسؤولياتها من أجل توفير تعليمًا مجديًا وذا أهمية لجميع الدارسين في ضوء التحديات التي يشهدها عالم اليوم (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، ٢٠١٧).

ومن ضمن مراحل التعليم التي لها دورًا جوهريًا في تحقيق متطلبات التنمية المستدامة المرحلة الجامعية؛ حيث تسهم في تكوين متعلمين ذوي اتجاهات إيجابية نحو البيئة عن طريق زيادة وعيهم بأبعاد ومتطلبات التنمية المستدامة؛ ومن ثم كانت الحاجة ملحة للاهتمام ببرامج إعداد المعلمين ووضعها في بؤرة التركيز؛ للمساهمة في تلبية متطلبات سوق العمل، والتحول نحو التنمية المستدامة؛ فالتحدي الحقيقي للتعليم الجامعي يتمثل في إعداد معلم وتحسين نوعية التعلم المُقدم له، وتزويده بالجدرات التي يحتاج إليها في عمله لتطوير كفاياته ومهاراته على نحو

مستدام في كافة الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المرتبطة بالتنمية المستدامة. وقد دعم ذلك دراسة Disterheft et al., (2012) حيث أشارت بأن الجامعات عليها مسؤولية كبيرة ودور مهم في بحث ودراسة التحديات والمشكلات التي تؤرق المجتمع؛ ولهذا فقد أوصت بضرورة تضمين قضايا الاستدامة ضمن المقررات والبرامج الدراسية بالجامعات؛ من أجل رفع الوعي وتكوين ثقافة الاستدامة لدى طلاب الجامعة من أجل تحقيق مجتمع أكثر استدامة. ودراسة Carney (2011) التي أوصت بضرورة دمج قضايا الاستدامة كجزء أساسي ضمن برامج ومقررات إعداد المعلمين وبرامج تطويرهم المهني.

ومن الجدير بالذكر الإشارة هنا إلى أن الاستدامة تتكون من ثلاثة أبعاد رئيسة هي البعد البيئى: ويشير إلى المصادر الطبيعية والأنظمة البيئية، ودور الفرد في الحفاظ على البيئة ومواردها للأجيال المستقبلية. والبعد الاقتصادي: ويشير إلى الجدوى الاقتصادية للنظام الذي يهدف إلى تلبية الاحتياجات الاقتصادية والنمو الاقتصادي على المدى الطويل وللجميع. والبعد الاجتماعى: ويشمل الاحتياج للعدالة القائمة على التماسك والذي ينتج عنه تغيرات في الاقتصاد، ويتطلب ذلك مراعاة احتياجات الأفراد المتعلقة بالصحة، والرفاهية، والتغذية، والمأوى، والتعليم، والثقافة (Aleixo, Azeiteiro & Leal, 2016).

وتأسيسًا على ما سبق يتضح أن الاستدامة تراعى ثلاثة أبعاد متكاملة هي: البعد البيئي والاجتماعي والاقتصادي، فلا يمكن تحقيق بُعد منهم دون مراعاة باقي الأبعاد الأخرى؛ حيث إن الوفاء باحتياجات المجتمع من خلال منظومة بيئية واقتصادية واجتماعية تضمن الحفاظ على مقومات المجتمع للأجيال الحالية والمستقبلية.

ومن القضايا التي لها صلة بالتنمية المستدامة، ووافقت الدول الأعضاء في الأمم المتحدة على معالجتها من منظور بيئي واجتماعي واقتصادي، ترشيد أنماط الاستهلاك، والنمو السكاني العالمي، وحماية صحة الإنسان. بالإضافة إلى القضايا المتعلقة بحماية الأرض التي نعيش عليها، والمياه التي نشربها، والهواء الذي نتنفسه، والموارد التي نستخدمها؛ وكذا التحديات المعاصرة الرئيسة مثل التغيرات المناخية، وفقدان التنوع البيولوجي، فكل هذه القضايا وما يتصل بها يمكن تناولها من منظور مستدام (UNESCO, 2012).

ولهذا فقد اهتمت الدراسات السابقة بمحاولة تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتعزيز المعارف والمهارات والقيم المرتبطة بالاستدامة من خلال برامج إعداد المعلم بكليات التربية وأثناء الخدمة؛ من أجل إعداد أجيال قادرة على تحمل المسؤولية الشخصية نحو البيئة، والتوصل لحلول مبتكرة للقضايا الملحة ومنها دراسة (Nousheen, Zai, Waseem & Khan, 2020؛ مصطفي عبد الرؤف، ٢٠٢٠؛ نرمين الدفراوي، ٢٠١٩؛ Merritt, Hale&Archambault, 2018؛ علياء السيد، ٢٠١٧ Crespo et al., 2017) وقد أوصت هذه الدراسات

بضرورة دمج قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة وأثناءها من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما أوصت أيضا بضرورة تضمين برامج إعداد المعلم بمقررات دراسية لها صلة بقضايا التنمية المستدامة؛ للعمل على تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مختلف عمليات التدريس والتعلم.

وبناء على ما سبق عرضه يتضح أهمية تضمين قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة؛ لما للمعلم من دور رئيس وفاعل في المساهمة في تحول المجتمع نحو الاستدامة؛ فعلى عاتقه تقع مسؤولية تنشئة وإعداد الأجيال الصاعدة لمواجهة تحديات المستقبل من منظور مستدام.

وللمساهمة في مساعدة الطالب المعلم في كليات التربية على دراسة وتعلم قضايا الاستدامة بكفاءة وفاعلية، فإن الأمر لا يتوقف عند مجرد إكسابه المعارف والمعلومات عند أدنى المستويات فحسب؛ بل ضرورة تنمية معارفه ومهاراته وتعميقها وفقًا لما أشارت إليه التوجهات التربوية الحديثة. ولهذا فقد أشارت دراسة Holmes (2011) إلى أن تصنيف بلومBloom's Taxonomy لمستويات الأهداف المعرفية لم يعد كافيًا للحصول على مستوى أعلى من مهارات التفكير الناقد لدى المتعلمين، ولم يعد كافيًا لتمكينهم من تقديم مستويات أداء مرضية.

فعلى الرغم من تعدد مستويات عمق المعرفة لبلوم Bloom's؛ إلا أن نطاقها أضيق من نطاق مستويات عمق المعرفة عند Webb ويتفق هذا مع ما أوضحه حلمي الفيل (٢٠١٩) حيث أشار إلى أن تصنيف ويب يغطى مدى متباينًا من المعارف ومهارات التفكير التي لا يتضمنها تصنيف بلوم مثل: مهارات التفكير الاستراتيجي التي تتمثل في مهارة التفكير المنظومي، ومهارة التأمل، ومهارة إعادة الصياغة، ومهارات التفكير الممتد.

واستكمالًا لما سبق فإن نورمان ويب Norman Webb قدم عام (١٩٩٧م) نموذجًا لمستويات عمق المعرفة وصف فيه مصطلح عمق المعرفة بأنه يتطلب تصميم أنشطة ومهام تعليمية وفق مستويات أكثر تعقيدًا بالإضافة إلى تعقيد المهمة التي يتعين على الطلاب القيام بها. كما أشار إلى أن نموذج عمق المعرفة (DOK) يقيس عمق الفهم من بداية الدرس إلى نهايته فمن خلاله يُطلب من الطلاب المشاركة في التخطيط والبحث واستخلاص النتائج حول ما يتعلمونه. وقد حُدد عمق المعرفة وفقا لتصنيف Webb في أربع مستويات متدرجة التعقيد المعرفي وتمثلت في: المستوى الأول (DOK1) وهو أدنى مستوى: الاستدعاء وإعادة الإنتاج Recall & Reproduction ثم الانتقال إلى المستوى التالي (DOK 2) التطبيق الأساسي للمهارات/المفاهيم Working with Skills & Concepts، ثم الانتقال إلى (DOK3) التفكير الاستراتيجيThinking Strategicثم الانتقال لأعلى درجة (DOK4) التفكير الاستراتيجي الممتد Extended strategic thinking (Baer, 2016).

ويشير Webb (1997, 1999) أن مستويات عمق المعرفة تؤدي إلى دور بارز في توجيه عمليات تعلم الطلاب من خلال تمكين المعلمين من الانتقال من تقييم الأهداف السلوكية إلى تقييم درجة المشاركة المعرفية للطلاب في أنشطة التعلم المعقدة وإكسابهم المهارات الأساسية المطلوبة في القرن الحادي والعشرين.

والمتأمل في فكرة الاستدامة ومستويات عمق المعرفة يجد علاقة وطيدة بينهما وعلى الأخص المستوى الثالث المتعلق بالتفكير الاستراتيجي فمن خلاله يتم توظيف عمليات التفكير الاستراتيجي التي تساعد في إيجاد حل للمشكلات المستقبلية المرتبطة بقضايا الاستدامة، والمستوى الرابع المتعلق بالتفكير الاستراتيجي الممتد حيث يتم من خلاله تقديم مهام أكثر تعقيداً لتحفيز الطلاب على حل المشكلات المتعلقة بقضايا الاستدامة في ضوء رؤية مصر (٢٠٣٠)، ويتفق هذا مع ما أشار إليه مصطفي عبد الرؤف (٢٠٢٠)؛ مروة الباز (٢٠١٨) بأن مستويات عمق المعرفة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بفكرة الاستدامة.

ومن منطلق الاهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب المعلمين في المرحلة الجامعية فقد تنوعت الدراسات التي اهتمت بتنميتها ومنها دراسة (أرزاق اللوزي، شيماء متولي، ٢٠٢١؛ Greene, 2020؛ Karuguti, Phillips & Barr, 2017) حيث أوصت هذه الدراسات بضرورة تنمية مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب المعلمين لمساعدتهم على مواكبة التطورات في القرن الحادي والعشرين؛ نظرًا لأن مستويات بلوم لم تعد كافية لتقديم مستويات أداء مرضية في الوقت الراهن.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول أن تنمية مستويات عمق المعرفة بقضايا الاستدامة في الوقت الراهن يعتبر من المتغيرات المهمة جدا؛ حيث إنها تزيد من قدرة الطالب المعلم على فهم وحل المشكلات ذات الصلة بالاستدامة بطريقة متعمقة، كما تساعده على اكتساب المعلومات ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة، ومن ثم تطبيقها في المواقف الحياتية المختلفة مما يزيد من قدرته على اكتساب المهارات الأساسية اللازمة للقرن الحادي والعشرين.

ومن المتغيرات المهمة أيضا في الوقت الراهن والتي لها علاقة بالاستدامة المواطنة البيئية Environmental Citizenship، فتنميتها يعتبر من الأمور الضرورية لدى الطلاب في المرحلة الجامعية بصفة عامة، ولدى الطالب المعلم في كليات التربية على وجه الخصوص، فكليات التربية وبرامج التربية العلمية منوطة بإعداد المعلم القادر على التعامل الصحيح مع بيئته؛ وتدريبه على تحمل المسؤولية والمشاركة في تطوير مجتمعه وبيئته؛ لكى يتمكن من تنمية الممارسات البيئية بشكل صحيح لدى طلابه داخل وخارج المؤسسات التعليمية. ويتفق هذا مع دراسة Goldman (2015).et al التي أوصت بضرورة دمج المواطنة البيئية في البرامج التعليمية بالجامعات على مختلف مستوياتها بطريقة فعالة لإعداد مواطنين مسؤولين عن بيئتهم وجعلهم أفراد مؤثرين في مجتمعهم؛ حيث أشارت بأن

المواطنة البيئية تهتم بمراعاة احتياجات الأجيال القادمة وحقوقهم، والتصرف بمسؤولية تجاه البيئة ومواردها من أجل تحقيق الاستدامة البيئية والعدالة البيئية للفرد والمجتمع للجيل الحالي والأجيال القادمة على المستوى المحلي والعالمي.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن مفهوم المواطنة البيئية يرتبط إرتباطًا وثيقا بمفهوم التنمية المستدامة وقد دعم ذلك دراسة ريهام عبد العال (٢٠١٧) حيث أشارت إلى أن الوصول إلى المجتمعات المستدامة يتطلب تحولات في مواقف البشر تجاه البيئة، كما يتطلب تنمية المواطنة البيئية التي تنظر إلى رفاهية المجتمع مع الحفاظ على حقوق واحتياجات الأجيال القادمة من خلال تنمية السلوك البيئي المسؤول والمساهمة في تحقيق مجتمع عادل لتعزيز الاستدامة الايكولوجية والعدالة البيئية.

ونظرًا لأهمية المواطنة البيئية فقد هدفت الدراسات السابقة ومنها دراسة (إيمان العزب، ٢٠٢٢؛ محب الرافعي، يسد الخولي، بكيرة الرياشي، عبد ربه العقيلي، ٢٠٢١؛ عبد الملك الرفاعي، ٢٠٠٧) إلى تنميتها من خلال التربية العلمية بمختلف المراحل التعليمية، وأوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلمين من أجل تكوين قناعات لديهم بأهمية البيئة والحفاظ على توازنها ومواردها، كما أوصت بضرورة حث المتعلمين في مراحل التعليم المختلفة على اتباع السلوكيات البيئية السليمة والمشاركة مع غيرهم في حماية البيئة وصيانتها وحل مشكلاتها.

وللمساهمة في التحول نحو الاستدامة، والحفاظ على البيئة من التلوث وتقليل الانبعاثات الكربونية الناجمة عن الأنشطة المختلفة مثل الاعتماد على الأوراق في العملية التعليمية، واستهلاك الوقود والطاقة وغيرها، كانت الحاجة ملحة لدمج التكنولوجيا في التعليم والتدريس وتوظيفها أثناء عملية التعلم لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة لدى الطلاب المعلمين والارتقاء بمستواهم في ظل الثورة التكنولوجية؛ فالتكنولوجيا تقدم إمكانات بلا حدود وتوفر بدائل لا حصر لها.

وفي ظل الاهتمام بالتكنولوجيا ودورها الفعال في الارتقاء بالعملية التعليمية ومع انتشار تطبيقات التعلم الإلكتروني في الوقت الراهن بشكل كبير؛ أصبحت أدواته فعالة في نقل وإيصال المعلومة للمتعلمين وتوظيفها للاستفادة منها في العملية التعليمية ومنها تطبيقات جوجل التعليمية، وهذه التطبيقات هي مجموعة من الأدوات والبرامج التعاونية والتشاركية المقدمة من شركة جوجل Google وهي متاحة للجميع وسهلة الاستخدام وتوفر التواصل السحابي (Google, 2016).

وتعد شركة Google واحدة من كبرى الشركات التي تقدم خدمات الإنترنت المختلفة، حيث تهتم بإنتاج عدد كبير من التطبيقات لخدمة العملية التعليمية Google Apps for Education وتُعد تطبيقات جوجل التعليمية من أهم التطبيقات الرقمية المجانية التي تقدمها شركة جوجل للمؤسسات التعليمية وتشمل تطبيقات: البريد الإلكتروني Gmail، التقويم Calendar، جوجل درايف Google Drive، مستندات جوجل Google Docs، مواقع جوجل Google

Sites، صفوف جوجل Google Classroom، شرائح جوجل Google Slides، نماذج جوجل Google Forms، مجموعات جوجل Google Group وغيرها من الخدمات الأخرى (Ferreira, 2014).

ونظرًا لأهمية تطبيقات جوجل التعليمية وما توفره من مزايا لا حصر لها وعلى رأسها الإتاحة، المجانية، سهولة الاستخدام، التخزين السحابي، المشاركة، والتواصل، والإدارة الصفية في العملية التعليمية فقد تم استخدامها من قبل اثنان وسبعون جامعة من أفضل مائة جامعة في الولايات المتحدة (Koetsier, 2013).

ومن الدراسات التي اهتمت باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في المرحلة الجامعية دراسة (محمود طه، السيد عويضة، غادة المنسي، ٢٠٢٢رشا محمد ، ٢٠٢٠؛ سماح الأشقر،٢٠٢١؛ Alqahtan,2019) وقد أظهرت نتائجها فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تحقيق نواتج التعلم المرغوبة لدى الطلاب المعلمين، ودورها في الارتقاء بمستوى خريجي كليات التربية، وزيادة قدرتهم على مواكبة العصر الرقمي وإعداد الكوادر البشرية التي تلبي احتياجات سوق العمل في القرن الحالي.

وبناء على ما سبق يتضح أهمية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تدريس المقررات الجامعية المختلفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، لما تتميز به من مزايا متعددة؛ ولهذا فقد هدف البحث الحالي إلى تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام هذه التطبيقات؛ كمحاولة لتنمية عمق المعرفة بهذه القضايا والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

مشكلة البحث:

نَبعت مشكلة البحث الحالي من خلال ما يلي:

- الاطلاع على لائحة إعداد المعلم بكلية التربية جامعة مدينة السادات بالمرحلة الجامعية الأولى (اللائحة القديمة) للفرقة الثانية والثالثة والرابعة الجاري العمل بها حاليًا، واللائحة الموحدة لإعداد المعلم بنظام الساعات المعتمدة لكليات التربية بالجامعات المصرية والمطبقة على الفرقة الأولى للعام الجامعي (٢٠٢٣-٢٠٢٤م)، وفحص توصيفات المقررات التي تُدرس للشعب العلمية بكلية التربية جامعة مدينة السادات؛ للكشف عن مدى تناولها لقضايا الاستدامة، وقد أظهرت النتائج: خلو اللائحة القديمة من أي مقررات خاصة بقضايا التنمية المستدامة، كما تبين من خلال فحص اللائحة الموحدة الجديدة المطبقة وجود مقرر واحد فقط له علاقة بالتنمية المستدامة؛ ولكنه ضمن المقررات الثقافية الاختيارية، كما اتضح أيضا أن معظم التوصيفات لا تهتم بتضمين قضايا الاستدامة، وحتى لو تم الاشارة لبعض المشكلات البيئية يتم الإشارة إليها من منظور البعد البيئي فقط كأحد أبعاد التنمية المستدامة، دون مراعاة باقي أبعاد الاستدامة الأساسية كالبعد الاقتصادي والاجتماعي، على الرغم من أن الثلاثة أبعاد أساسية لتحقيق الاستدامة ويكمل كل منها الآخر؛ مما أعطى مؤشرًا

لضعف الاهتمام بتناول قضايا التنمية المستدامة في برامج إعداد المعلم، على الرغم من ضرورة الاهتمام بها في الوقت الراهن لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وتحقيق رؤية مصر (٢٠٣٠م)، وضرورة تناول مثل هذه القضايا أثناء مرحلة إعدادهم؛ كي يتمكنوا من تلبية متطلبات عملهم في الواقع الميداني، وزيادة وعيهم بقضايا الاستدامة لمواكبة التطورات التي يشهدها العالم للتحول نحو مجتمع مستدام. وقد دعم ذلك نتائج وتوصيات الدراسات والبحوث السابقة مثل دراسة: (محمد صالح، سامية حسين، ٢٠٢٢؛ فوقية سليمان، ٢٠٢٠؛ Papenfuss et al., 2019؛ مروة الباز، ٢٠١٩؛ علياء السيد، ٢٠١٧) حيث أشارت هذه الدراسات إلى وجود قصور في برامج إعداد المعلمين من حيث تناولها لقضايا الاستدامة، نتيجة لضعف تناول الاستدامة وقضاياها في المقررات الدراسية في برامج إعدادهم؛ مما نتج عن ذلك سوء معرفة وضعف دراية بقضايا الاستدامة لدى الطلاب المعلمين؛ على الرغم من أهميتها في برامج إعدادهم ودورها في تحقيق الاستدامة في المستقبل؛ ولهذا فقد أوصت هذه الدراسات بضرورة دمج التعليم من أجل التنمية المستدامة في برامج إعداد المعلمين، وضرورة بناء مقررات جديدة تهتم بالتنمية المستدامة وقضاياها بما تتضمنه من أبعاد اقتصادية واجتماعية وبيئية، وإعادة النظر في برامج إعدادهم في ضوء قضايا الاستدامة، وبما يسهم في توظيفها عبر الممارسات التدريسية المختلفة.

- التضمينات التربوية ونتائج الأبحاث والدراسات السابقة التي أشارت إلى ضعف مستوى الطلاب المعلمين في عمق المعرفة مثل دراسة (حلمي الفيل، ٢٠١٨ ؛ عصام أحمد، ٢٠٢٢) وضعف مستواهم أيضا في المواطنة البيئية مثل دراسة (كرامي أبو مغنم، ٢٠٢٢؛ عبدالمعز القلعاوى،٢٠٢٢) وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة تفعيل دور الجامعات في تنمية عمق المعرفة وتنمية المواطنة البيئية، وتضمين الأنشطة التي تعزز المواطنة البيئية وعمق المعرفة لديهم، والعمل على إدراج ذلك ضمن المقررات التدريسية بالمرحلة الجامعية وتنميتها في برامج إعداد المعلمين بالمرحلة الجامعية.
- التضمينات التربوية ونتائج الأبحاث والدراسات السابقة مثل (محمود طه، السيد عويضة، غادة المنسي، ٢٠٢٢؛ إيمان لطفي،٢٠١٩؛ Alqahtani, 2019؛ ماريان جرجس، ٢٠١٦) التي أشارت إلى ضرورة الاستفادة من تطبيقات التعلم الإلكتروني ومنها تطبيقات جوجل التعليمية بما توفره من مزايا لا حصر لها وعلى رأسها الإتاحة، المجانية، سهولة الاستخدام، التخرين السحابي؛ من أجل التحول نحو الاستدامة والحفاظ على البيئة من التلوث وتقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة، وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة استخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة

وتوظيفها في تدريس المقررات الدراسية لدى الطلاب المعلمين بالمرحلة الجامعية.

- وللتعرف على واقع معرفة الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية جامعة مدينة السادات بأهداف التنمية المستدامة وقضاياها وقدرتهم على توظيفها في تدريسهم أثناء التربية العملية، تم إجراء دراسة استكشافية تمثلت في إجراء مقابلة مفتوحة النهاية مع (٢٠) طالب وطالبة بالفرقة الرابعة بشعبة إعداد معلم العلوم للتعليم الأساسي بكلية التربية جامعة مدينة السادات في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٢-٢٠٢٣م)، وتم سؤالهم عن مدى معرفتهم بالتنمية المستدامة وأهدافها والقضايا ذات الصلة، وقد أظهرت نتائج تحليل المقابلة أن (٩٠٪) منهم لا تتوافر لديهم أي معرفة بالتنمية المستدامة وأهدافها وقضاياها؛ ومن ثم لا تتوفر لديهم القدرة على توظيفها في التدريس أثناء التربية العملية، كما أن (١٠٪) من الطلاب ممن توفرت لديهم المعرفة كانت سطحية للغاية؛ ولا ترقى بهم كمعلمين في المستقبل لتوظيفها في التدريس؛ كما أبدى الطلاب رغبتهم في دراسة مثل هذه الموضوعات الهامة لكي يستفيدوا منها أثناء تدريسهم لمادة العلوم أثناء التربية العملية وبعد تخرجهم أثناء العمل في التربية والتعليم. وتم أيضا تطبيق استبانة إلكترونية من خلال نماذج *(Google Forms)* على نفس مجموعة الدراسة الاستكشافية للتعرف عن واقع استخدامهم لتطبيقات جوجل التعليمية، وقد تضمنت كل عبارة من عبارات الاستبانة تطبيق واحد من تطبيقات جوجل التعليمية، وأمام كل عبارة تم وضع ثلاثة مستويات لتحديد درجة استخدامهم لهذه التطبيقات في التدريس؛ وقد أظهرت النتائج أن (٨٥٪) منهم لم يستخدموا تطبيقات جوجل التعليمية في تدريسهم، وكل معرفتهم اقتصرت على إنشاء بريد إلكتروني *Gmail* للاستفادة منه في الدخول على المواقع الأخرى التي تتطلب بريد إلكتروني، واستخدام بعض الفيديوهات مع على اليوتيوب YouTube؛ ومن ثم كان الحاجة ملحة لتوظيف هذه التطبيقات في تدريس هذا المقرر المقترح من أجل مساعدتهم للاستفادة منها وتوظيفها في تدريسهم في المستقبل؛ ومن أجل المساهمة في التحول نحو الاستدامة والحفاظ على البيئة من التلوث وتقليل الانبعاثات الكربونية الناتجة عن أنشطة الإنسان المعتادة.
- وللكشف عن مستوى عمق المعرفة بقضايا الاستدامة ومستوى المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية جامعة مدينة السادات، تم تطبيق اختبار عمق المعرفة ومقياس المواطنة البيئية (من إعداد الباحث) (ملحق ١) على (٣٠) طالب وطالبة بالفرقة الرابعة شعبة إعداد معلم العلوم للتعليم الأساسي بكلية التربية جامعة مدينة السادات في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي (٢٠٢٢-٢٠٢٣م)، وقد كشفت النتائج عن ضعف مستوى عمق المعرفة لدى الطلاب معلمي العلوم في قضايا الاستدامة حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط

درجات الطلاب في اختبار عمق المعرفة ككل (٣٠,٣٢٪)، كما أظهرت النتائج أيضا ضعف مستوى المواطنة البيئية لديهم حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط درجاتهم في مقياس المواطنة البيئية ككل (٣٣,٦٣٪)، وجميع هذه النسب أقل من حد التمكن (٧٠٪)، مما يعني ضعف مستوى عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

وبناء على ما سبق يتضح انخفاض مستوى عمق المعرفة بقضايا الاستدامة، والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، ومن ثم هدف البحث الحالي لتصميم مقرر مقترح في قضايا الاستدامة وتدريسه باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية كمحاولة لتنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

تحديد مشكلة البحث وأسئلته:

تَحددت مشكلة البحث الحالي في "ضعف مستوى عمق المعرفة بقضايا الاستدامة، وانخفاض مستوى المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية" ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى ضعف تناول المقررات الدراسية المتنوعة لقضايا الاستدامة، وضعف تناولها من حيث أبعاد الاستدامة الثلاثة، مما نتج عن ذلك انخفاض مستوى عمق المعرفة لديهم بهذه القضايا، وضعف المواطنة البيئية لديهم، وضعف توظيف تطبيقات التعلم الإلكتروني ومنها تطبيقات جوجل التعليمية على الرغم من المزايا التي تتميز بها بالإضافة إلى توافقها مع متطلبات التحول نحو الاستدامة. ولمحاولة حل هذه المشكلة تم تصميم مقرر مقترح في قضايا الاستدامة وتدريسه باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية والكشف عن فاعليته في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية. استنادًا إلى ما سبق فقد حاول البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

" ما فاعلية مقرر مقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟"

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١. ما قضايا الاستدامة الواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟
٢. ما التصور المقترح لمقرر قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟
٣. ما فاعلية المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟
٤. ما فاعلية المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟

٥. ما العلاقة بين عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية بعد تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؟

أهداف البحث:

١. تقديم تصور مقترح لمقرر في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
٢. التحقق من فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
٣. التحقق من فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
٤. الكشف عن العلاقة بين عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية بعد تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

فروض البحث:

حاول البحث الحالي التحقق من صحة الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة ككل وفي كل مستوى من مستوياته لصالح التطبيق البعدي.
- توجد فروق ذات دلالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المواطنة البيئية ككل وفي كل بُعد من أبعاده لصالح التطبيق البعدي.
- توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين درجات طلاب مجموعة البحث التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ودرجاتهم في مقياس المواطنة البيئية.

أهمية البحث:

برزت أهمية البحث الحالي في مدى الاستفادة منه لكل مما يلي:

١- **الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية،** وذلك من خلال اتاحة الفرصة لهم لدراسة قضايا الاستدامة عبر تطبيقات جوجل التعليمية مثل مواقع جوجل Google Sites، وصفوف جوجل Google Classroom وغيرها من التطبيقات الأخرى؛ مما قد يُزيد من قدرتهم على معرفة هذه القضايا بعمق، وتنمية قدراتهم على التفكير بشكل مستدام، وتنمية المواطنة البيئية لديهم، مما يسهم في رفع

مستواهم المهني والأكاديمي ويزيد من قدرتهم على مواكبة المستجدات العلمية للتحول نحو مجتمع مستدام.

٢- **أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية،** وذلك من خلال توجيه أنظارهم لضرورة توظيف التقنيات الحديثة ومنها تطبيقات جوجل التعليمية لما تتميز به من مزايا كثيرة ومتنوعة؛ لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية والارتقاء بمستواهم في ظل الثورة التكنولوجية؛ للمساهمة في التحول نحو الاستدامة، والحفاظ على البيئة من التلوث وتقليل الانبعاثات الكربونية الناجمة عن الأنشطة المختلفة.

٣- **مخططي ومطوري برامج إعداد المعلمين بكلية التربية،** فالبحث الحالي يتوافق مع التوجهات الحديثة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي من خلال ميكنة التعليم العالي، والعمل على توفير وسائل تكنولوجية حديثة قادرة على رفع المستوى التعليمي لطلاب الجامعة، وذلك من خلال توظيف تطبيقات جوجل التعليمية المجانية في العملية التعليمية حيث إنها تتوافق مع مبادئ التنمية المستدامة واستخدامها من أي مكان؛ مما يسهم في توفير المواصلات والأوراق وغيرها من الأنشطة التي تتسبب في تلوث البيئة ومن ثم تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠م.

٤- **المسؤولون عن قياس وتقويم أداء معلمي العلوم قبل الخدمة،** وذلك من خلال تقديم أدوات قياس مناسبة مثل (اختبار عمق المعرفة في قضايا الاستدامة، ومقياس المواطنة البيئية) عبر نماذج جوجل **Google Forms**؛ من أجل الاستفادة منها في الكشف عن مستواهم في هذه المتغيرات بوصفها متغيرات تربوية تتوافق مع التوجهات العالمية في مجال إعداد المعلم.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١- مجموعة من الطلاب معلمي العلوم (برنامج إعداد معلم العلوم للتعليم الأساسي) بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات، وقد تحدد عددهم بـ (٤٠) طالبًا وطالبةً، وقد تم اختيار هؤلاء الطلاب بناء على رغبتهم في المشاركة في دراسة المقرر المقترح في قضايا الاستدامة، كما تم اختيار طلاب الفرقة الرابعة حتي يكونوا قد اكتسبوا المعلومات والمعارف المناسبة التي تمكنهم من دراسة قضايا الاستدامة، وقد وقع الاختيار على برنامج إعداد معلم العلوم للتعليم الأساسي لأن خريجي هذا البرنامج يعملون كمعلمين للعلوم في المرحلة الابتدائية وتمثل هذه المرحلة بداية السلم التعليمي في مصر.

٢- طبقت تجربة البحث الميدانية في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي (٢٠٢٣/٢٠٢٤م).

٣- قياس المواطنة البيئية وفق الأبعاد الثلاثة التالية: (المسؤولية الشخصية نحو البيئة – العدالة البيئية – المشاركة البيئية).

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

استخدم البحث الحالي المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي القائم على التصميم الأولي للمجموعة الواحدة (قبلي – بعدى) لمناسبته مع طبيعة البحث الحالي.

إجراءات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم اتباع الإجراءات التالية:

- إعداد قائمة بقضايا الاستدامة الواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، وذلك من الاطلاع على الأدبيات والدراسات والأبحاث السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بمتغيرات البحث والاستفادة منها في الجانبين النظري والتطبيقي.
- إعداد المقرر الإلكتروني المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، وقد تم تصميم هذا المقرر عبر مواقع جوجل Google Sites بوصفه أحد تطبيقات جوجل التعليمية، وقد تم التصميم في ضوء مراحل نموذج التصميم التعليمي (ADDIE).
- إعداد مواد المعالجة التجريبية (دليل معلم المعلم لتدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية، أوراق العمل المتعلقة بموضوعات مقرر قضايا الاستدامة).
- إعداد أدوات القياس بالبحث (اختبار عمق المعرفة في قضايا الاستدامة، ومقياس المواطنة البيئية) وضبطهما إحصائيًا.
- اختيار مجموعة البحث من الطلاب معلمي العلوم (برنامج إعداد معلم العلوم للتعليم الأساسي) بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات.
- تطبيق أدوات القياس قبليًا على مجموعة البحث.
- تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية .
- تطبيق أدوات القياس بعديًا على مجموعة البحث.
- رصد البيانات ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها ومناقشتها.
- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

تحديد مصطلحات البحث:

التزم البحث الحالي بالتعريفات الإجرائية* التالية:

المقرر المقترح: A proposed Course

هو مقرر يتضمن موضوعات وقضايا مرتبطة بالاستدامة؛ وقد تم تصميمه بصورة إلكترونية عن طريق استخدام تصميمات مواقع جوجل التعليمية *"google*

* تم اشتقاق التعريفات الإجرائية لمصطلحات البحث بعد مراجعة التعريفات ذات الصلة والواردة في الإطار النظري للبحث.

"sites"، ويستطيع الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث الوصول إليه باستخدام أجهزة (الكمبيوتر أو الهاتف المحمول) المتصلة بشبكة الإنترنت في الوقت والمكان الذي يناسبهم.

- قضايا الاستدامة: Sustainability Issues

هي قضايا لها صلة بالتنمية المستدامة وتكتسب اهتمامًا كبيرًا على المستوى الوطني والقومي والعالمي وتتسع وتزداد المناقشات حولها، ويُستهدف دراستها في البحث الحالي من قبل الطلاب معلمي العلوم وفق منظومة متكاملة تراعى البعد البيئي والاجتماعي والاقتصادي لتنمية معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم نحوها؛ لمساعدتهم على فهم هذه القضايا والارتقاء بمستواهم والوعى بما يدور حولهم من أحداث وقضايا؛ لمساعدتهم للحفاظ على الموارد البيئية الطبيعية واستدامتها للأجيال القادمة من أجل تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠م.

تطبيقات جوجل التعليمية: Google Educational Applications

هي مجموعة من التطبيقات والخدمات الفعالة التي تقدمها شركة جوجل Google والمتوفرة عبر شبكة الإنترنت بصورة مجانية ويمكن توظيفها بشكل متزامن أو غير متزامن لتعزيز تعلم الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية لمقرر قضايا الاستدامة من خلال توفير التفاعلية في بيئة تشاركية نشطة تهدف إلى تنمية مستويات عمق المعرفة والمواطنة البيئية لديهم.

عمق المعرفة: Depth of Knowledge

قدرة الطلاب معلمي العلوم على استدعاء المعلومات الأساسية ذات الصلة بقضايا الاستدامة وإعادة إنتاجها، وتطبيقها في سياقات جديدة أثناء تنفيذ المهام والأنشطة التعليمية المتنوعة، ومعالجتها من خلال ممارسة عمليات التفكير الاستراتيجي قصير المدى وعمليات التفكير الاستراتيجي الممتد؛ لمساعدتهم على فهم قضايا الاستدامة بعمق وإيجاد حلول للمشكلات ذات الصلة، وتُقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطلاب معلمي العلوم في اختبار عمق المعرفة المُعد لهذا الغرض.

المواطنة البيئية:Environmental Citizenship

هي سلوكيات مسؤولة تهدف لجعل الطالب معلم العلوم واعيًا بواجباته ومسؤولياته تجاه البيئة وما تتضمنه من قضايا بيئية؛ من أجل حمايتها والمحافظة عليها مما يواجهها من مشكلات وتحديات بيئية معاصرة، في إطار الالتزام من جانب الوطن بتأمين العدالة البيئية لجميع أفراده؛ من أجل تحسين سلوكهم البيئي وتحقيق التنمية المستدامة، وتُقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطلاب معلمي العلوم في مقياس مواقف المواطنة البيئية المُعد لهذا الغرض .

الإطار النظري والدراسات السابقة:

هَدف الإطار النظري إلى تناول متغيرات البحث بالشرح والتحليل لاستخلاص دور تدريس قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق

المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم؛ ولتحقيق هذا الهدف تم عرض أربعة محاور رئيسة على النحو التالي:

المحور الأول: قضايا الاستدامة ودورها في إعداد الطلاب معلمي العلوم:

يتطلب فهم قضايا الاستدامة ودورها في إعداد معلمي العلوم بكلية التربية ضرورة التطرق أولًا لتوضيح ماهية التنمية المستدامة وأهدافها والتعليم من أجل التنمية المستدامة على النحو التالي:

ماهية التنمية المستدامة: Sustainable Development

انبثق مصطلح التنمية المستدامة Sustainable Development (SD) للمرة الأولى فى عام (١٩٨٧م)، *ضمن تقرير لجنة برونتلاند "مستقبلنا المشترك Our common future"* الصادر عن اللجنة العالمية للبيئة والتنمية التابعة للجمعية العامة للأمم المتحدة *World Commission on Environment and Development* (WCED,1987)؛ بسبب ما تعرضت له دول العالم من تداعيات بالغة الخطورة على الأنظمة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية الناتجة عن تلوث البيئة والتغيرات المناخية والتصحر واستنزاف الموارد وما صاحب ذلك من فساد لمكونات البيئة وانقراض لعدد من الحيوانات والنباتات ونضوب لبعض مواردها، ثم أُعتمد هذا المصطلح فى المجتمع الدولى بعد قمة الأرض عام (١٩٩٢م) بالبرازيل، وتم الإشارة فيها إلى ضرورة إدارة الموارد البيئية الطبيعية بشكل علمى وتقنى متكامل ومتوازن لتحقيق الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي للمجتمعات الإنسانية، وزيادة درجة الوعي بالمشكلات والقضايا العالمية؛ للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة فى إطار من النظم الأخلاقية والتعليمية والثقافية المتطورة.

اهتمت بعض الأدبيات التربوية بتعريف مصطلح التنمية المستدامة ومنها التعريف الذي قدمته اللجنة العالمية للبيئة والتنمية (WCED, 1987) فهو من أكثر التعريفات شيوعًا واستخدامًا وقد تم تعريف التنمية المستدامة بأنها: التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة. كما عرفها صلاح عباس (٢٠١٠) بأنها صيانة واستدامة الموارد المتعددة في البيئة؛ لتلبية الاحتياجات الحالية الاجتماعية والاقتصادية للبشر، وإدارتها بالتكنولوجيا والعلم، مع استمرارية الموارد لرفاهية الأجيال القادمة. وعرفتها أيضا رباب أبو الوفا (٢٠١٨) بأنها التنمية التي تواجه احتياجات الحاضر دون المساس بحق الأجيال المستقبلية في تحقيق احتياجاتهم، وترتبط بثلاثة أبعاد رئيسة هي: الاستدامة الاجتماعية، والبيئية، والاقتصادية. وعرّفتها نرمين الدفراوي (٢٠١٩) بأنها التنمية التي تقوم على وضع حلول قابلة للتطبيق للتقليل من القضايا والمشكلات البيئية مثل التلوث وتغير المناخ والتخلص من النفايات والاستهلاك الزائد للطاقة وندرة الماء العذب والموارد الحيوية الأخرى؛ بهدف تحسين نوعية حياة الإنسان وترتكز على حقيقة مهمة وهي أن الاهتمام بالبيئة هو

الأساس للتنمية بجميع جوانبها ويأخذ هذا النوع من التنمية في اعتباره تحقيق التوازن بين متطلبات التنمية للأجيال الحاضرة دون أن يكون ذلك على حساب الأجيال القادمة. وعرفتها فوقية سليمان (٢٠٢٠) بأنها الاستثمار الفعال للموارد البيئية لضمان توفير احتياجات الحاضر دون إهمال حقوق الأجيال القادمة، بما يضمن السلامة البيئية والبقاء الاقتصادي وتوفير مجتمع عادل للأجيال الحاضرة والقادمة.

وباستقراء تعريفات التنمية المستدامة السابق عرضها تم استخلاص ما يلي:

- أن التعريفات المتنوعة للتنمية المستدامة يربطها قاسم مشترك واحد وهو ضرورة الاهتمام بتنمية الموارد المتوفرة في البيئة؛ لمقابلة احتياجات الأجيال الحالية، مع مراعاة ألا يكون ذلك على حساب الأجيال القادمة.
- التنمية المستدامة ترتبط بثلاثة أبعاد رئيسة متكاملة ومتوازنة هي: الاستدامة الاجتماعية، والبيئية، والاقتصادية.
- أن الاستدامة تُعنى القدرة على الاستمرار بثبات في التنمية لأطول فترة زمنية ممكنة تمتد للأجيال القادمة في المستقبل.

أهداف التنمية المستدامة:

يرتبط تحقيق التنمية المستدامة بوجود مجموعة من الأهداف تُعرف باسم أهداف التنمية المستدامة *Sustainable Development Goals (SDGs)* وعددها (١٧) هدفًا وقد أطلقتها الامم المتحدة في سبتمبر (٢٠١٥م) ضمن خطة التنمية المستدامة لعام (٢٠٣٠)، وهذه الأهداف تتحدد فيما يلي: **(United Nation, 2015)**

١. القضاء على الفقر بجميع أشكاله في كل مكان.
٢. القضاء على الجوع، وتوفير الأمن الغذائي والتغذية المحسنة وتعزيز الزراعة المستدامة.
٣. الصحة الجيدة والرفاه، ضمان تمتّع الجميع بأنماط عيش صحية والرفاهية في جميع الأعمار.
٤. التعليم الجيد، ضمان التعليم الجيد المنصف والشامل للجميع وتعزيز فرص التعلّم مدى الحياة للجميع.
٥. المساواة بين الجنسين، تحقيق المساواة بين الجنسين وتمكين كل النساء والفتيات.
٦. المياه النظيفة والنظافة الشخصية، ضمان توافر المياه وخدمات الصرف الصحي للجميع وإدارتها إدارة مستدامة.
٧. طاقة نظيفة وبأسعار معقولة، ضمان حصول الجميع بتكلفة ميسورة على خدمات الطاقة النظيفة الموثوقة والمستدامة.
٨. العمل اللائق ونمو الاقتصاد، تعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، العمالة الكاملة والمنتجة، توفير العمل اللائق للجميع.

٩. الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية، إقامة بُنى تحتية قادرة على الصمود، وتحفيز التصنيع المستدام الشامل للجميع، وتشجيع الابتكار.
١٠. الحد من أوجه عدم المساواة داخل البلدان وفيما بينها.
١١. مدن ومجتمعات محلية مستدامة، جعْل المدن والمستوطنات البشرية شاملة للجميع، آمنة، وقادرة على الصمود ومستدامة.
١٢. الاستهلاك والإنتاج المسؤولان، ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة.
١٣. العمل المناخي، اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدي لتغيّرات المناخ وآثاره.
١٤. الحياة تحت الماء، حفظ المحيطات والبحار والموارد البحرية واستخدامها على نحو مستدام لتحقيق التنمية المستدامة.
١٥. الحياة في البر، حماية النظم الإيكولوجية البرّية وترميمها وتعزيز استخدامها على نحو مستدام، وإدارة الغابات على نحو مستدام، ومكافحة التصحر، ووقف تدهور الأراضي وعكس مساره، ووقف فقدان التنوع البيولوجي.
١٦. السلام والعدل والمؤسسات القوية، التشجيع على إقامة مجتمعات مسالمة لا يُهمّش فيها أحد من أجل تحقيق التنمية المستدامة، وإتاحة إمكانية وصول الجميع إلى العدالة، وبناء مؤسسات فعالة وخاضعة للمساءلة وشاملة للجميع على جميع المستويات.
١٧. عقد الشراكات لتحقيق الأهداف، تعزيز وسائل التنفيذ وتنشيط الشراكة العالمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة.

والمتأمل في أهداف التنمية المستدامة السابق عرضها يلاحظ أنها دمجت بين الأبعاد الاقتصادية والبيئية والاجتماعية للاستدامة، وتعمل على تحقيق القدر اللائق من الرفاهية للأجيال الحالية والأجيال المستقبلية بصورة متكاملة وشاملة. ونظرًا لأهمية أهداف التنمية المستدامة ودورها في تحقيق السلامة البيئية، والعدالة الاجتماعية، والازدهار الاقتصادي فقد اهتمت بعض الدراسات بتدريسها من خلال برامج مقترحة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية ومنها دراسة (مروة الباز، ٢٠١٩) التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية، وأظهرت نتائجها وجود تأثير للبرنامج المقترح في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية، وأوصت بضرورة إعادة النظر في برامج إعداد المعلم في ضوء قضايا التنمية المستدامة.

التعليم من أجل التنمية المستدامة:

يُعد التعليم من أفضل الأدوات الفعالة التي تساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، فالتعليم يُعد أحد العناصر الرئيسة والأساسية لتحقيق التنمية المستدامة؛

ويتفق هذا مع ما ذكره السيد شهده (٢٠١٧) حيث أشار أن التعليم هو حجر الزاوية ومتطلب رئيس لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، كما أنه المصدر الرئيس للحصول على المعلومات المرتبطة بالجانب البيئي والاجتماعي والاقتصادي للتنمية المستدامة، كما يُعد عنصر رئيس لرفع مستوى وعى الأفراد نحو التنمية المستدامة وتحقيق مستقبل مستدام. وفي هذا الصدد أشار Nousheen, Zai, Waseem&Khan(2020) أن التعليم من أجل التنمية المستدامة *Education for Sustainable Development (ESD)* هو مفتاح حل مشكلة عدم الاستدامة، فإدراج التنمية المستدامة في المناهج التعليمية يساعد في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتجنب احتمال عدم الاستدامة، كما يساعد في تعزيز معارف المتعلمين ومهاراتهم وقدراتهم على التصرف بطريقة أكثر استدامة.

وقد أشارت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (٢٠٢٢) أن التعليم من أجل التنمية المستدامة هو عملية تعلّم مدى الحياة ويشكّل جزءًا لا يتجزّأ من التعليم الجيد الذي يُعزّز الأبعاد الإدراكية، والاجتماعية والعاطفية والسلوكية للتعلّم، كما أنه عنصرًا رئيسًا لتحقيق جميع أهداف التنمية المستدامة ويبلغ غايته من خلال تحويل المجتمع إلى مجتمع مستدام.

وقد عرّفت نجوى جمال الدين (٢٠١٧) التعليم من أجل الاستدامة بأنه التعليم الذي يساعد على توضيح معنى الاستدامة وفهمها، ويشجع الطلاب على المشاركة بفعالية في قضايا الاستدامة لتعزيز أساليب الحياة التي تتسق مع الاستخدام العادل والمستدام للموارد.

كما أشار Schreiber & Siege (2016) أن التعليم من أجل التنمية المستدامة يستهدف إعداد مواطنين يتحملون مسؤولياتهم، ويقومون بواجباتهم نحو مجتمعهم، من خلال تضمين قضايا التنمية المستدامة في التعليم والتعلم، وإكساب المتعلمين المعارف والمهارات والسلوكيات والقيم اللازمة لبناء مستقبل مستدام.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول أن التعليم من أجل التنمية المستدامة يهتم بإكساب المتعلمين المعارف والمهارات القيم اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة، كما يهتم بالإجابة عن الأسئلة المتعلقة بـماذا وكيف يتعلم المتعلمين للعيش على كوكب الأرض بطريقة مستدامة وبصورة أكثر مسؤولية لتحقيق مستقبل أكثر استدامة، كما أنه يهدف إلى تمكين الأفراد في مختلف المراحل العمرية من بناء مستقبل مستدام من خلال توفير توعية متبادلة بين البشر والأنظمة البيئية.

ولهذا فقد اتجهت معظم الدول إلى تطبيق التعليم من أجل الاستدامة في أنظمتها التعليمية المختلفة، بداية من التعليم الأساسي إلى التعليم الجامعي، لما له من دور كبير في تغيير سلوكيات وعادات الأفراد وبما يساعد على حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة التي تلبى احتياجات الأجيال الحالية دون المساس باحتياجات الأجيال المستقبلية (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة ،٢٠١٧).

ونظرًا لأهمية التعليم من أجل التنمية المستدامة وأهمية تضمينه من خلال مقررات دراسية وبرامج تعليمية متنوعة؛ فقد اهتمت الدراسات السابقة بتضمين التعليم من أجل التنمية المستدامة لدى الطلاب معلمي العلوم بالمرحلة الجامعة ومن هذه الدراسات دراسة Nousheen, Zai, Waseem & Khan (2020) التي هدفت إلى الكشف عن أثر تدريس مقرر دراسي في التعليم من أجل التنمية المستدامة على اتجاهات الطلاب المعلمين تجاه التنمية المستدامة، وقد أظهرت النتائج حدوث تغيير إيجابي في اتجاهات الطلاب المعلمين تجاه التنمية المستدامة بالمقارنة بنظرائهم من الطلاب المعلمين الذين لم يدرسوا موضوعات التعليم من أجل التنمية المستدامة، وأوصت الدراسة بضرورة دمج قضايا التعليم من أجل التنمية المستدامة في برامج إعداد المعلمين، لتعزيز اتجاهاتهم نحو التنمية المستدامة. كما هدفت دراسة Merritt, Hale & Archambault (2018) إلى الكشف عن مدى حدوث تغييرات في قيم المعلمين قبل الخدمة، وحسهم نحو الاستدامة، وممارساتهم نحو الاستهلاك المستدام بعد دراستهم لمقرر التعليم من أجل الاستدامة، وقد أظهرت النتائج حدوث تغييرات كبيرة في معتقداتهم حول أهمية تعليم الاستدامة، وتحسن إتجاهاتهم نحو التنمية المستدامة، وكفاءاتهم الذاتية، وممارساتهم نحو الاستهلاك المستدام، وأوصت بضرورة تدريس مثل هذه المقررات للطلاب في الجامعات؛ لإيجاد مستقبل أكثر استدامة من خلال التعليم. كما توصلت دراسة رباب أبو الوفا (٢٠١٨) إلى فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة (ESD) في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، وأوصت بضرورة تبني مبادئ التعليم من أجل التنمية المستدامة لتطوير برامج إعداد المعلم في كليات التربية. كما هدفت دراسة Tomas, Girgenti & Jackson (2017) إلى إدراج وحدة في التعليم من أجل الاستدامة **(**EfS**)** لطلاب السنة الأولى لمعلمي ما قبل الخدمة في جامعة جيمس كوك لاستكشاف إتجاهاتهم نحو التعليم من أجل الاستدامة وتصوراتهم عن تعلم الجوانب ذات الصلة بالوحدة، وقد أظهرت النتائج حدوث تحسن كبير في اتجاهات معلمي ما قبل الخدمة، وزيادة قدرتهم على الإلمام بقضايا الاستدامة والاهتمام بها. كما ساهمت في تطوير معارفهم ومهاراتهم وثقتهم نحو تعليم الاستدامة في المدارس. كما توصلت دراسة علياء السيد (٢٠١٧) إلى فاعلية استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامة (ESD) في تدريس مقرر علوم بيئية في تنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة، وأوصت بضرورة دمج التعليم من أجل التنمية المستدامة في المناهج الدراسية على جميع مستويات التعليم. وهدفت دراسة Evans, Tomas & Woods. (2016) إلى التحقق من أثر إدراج طرق تدريس الاستدامة على الكفاءة الذاتية للتعليم من أجل التنمية المستدامة لدى المعلمين قبل الخدمة. وقد أظهرت النتائج حدوث تحسن كبير في الكفاءة الذاتية للتعليم من أجل التنمية المستدامة لمعلمي ما قبل الخدمة، كما

ظهرت النتائج أن زيادة معرفتهم وفهمهم لمفاهيم الاستدامة أثرت بشكل كبير على الكفاءة الذاتية للتعليم من أجل التنمية المستدامة لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن التعليم من أجل الاستدامة يساعد في تعزيز وتطوير قدرات الطلاب في الجامعات على فهم قضايا الاستدامة، كما يساعدهم في حماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية ومصادرها من التدهور، ويسهم في تنمية المعارف والإلمام بالمفاهيم ذات الصلة بالاستدامة والكفاءة الذاتية والاتجاه الإيجابي وإدراك أهمية قضايا الاستدامة؛ ولذا فقد أوصت الدراسات السابقة بضرورة دمج قضايا التعليم من أجل التنمية المستدامة في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة من أجل التحول نحو مجتمع أكثر استدامة، وهذا ما هدف البحث الحالي محاولة تحقيقه لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

قضايا الاستدامة وأهمية تضمينها في برامج إعداد المعلمين بكلية التربية:

تُعد الاستدامة نموذج شامل للتفكير حول المستقبل، يهتم بمراعاة الجوانب البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية بصورة متوازنة من أجل تحقيق التنمية وتحسين جودة الحياة، ويعني هذا أن المجالات الثلاثة المجتمع، والبيئة، والاقتصاد متشابكة، فعلى سبيل المثال، يتطلب المجتمع المزدهر توافر بيئة صحية لتوفير الغذاء، والموارد، وتأمين المياه الصالحة للشرب، والهواء النقي لمواطنيها، ويختلف نموذج الاستدامة المشار إليه عن نموذج التنمية الاقتصادية السابقة حيث كان يستهدف التنمية دون الاهتمام بما يتبعها من عواقب ضارة اجتماعية وبيئية (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، ٢٠١٣).

كما أشار Burmeister & Eilks (2013) أن الاستدامة تعنى إحداث التنمية المطلوبة بما يفى باحتياجات المجتمع من خلال منظومة متوازنة تراعي الأبعاد البيئية والاقتصادية والاجتماعية مع مراعاة الحفاظ على مقومات المجتمع للأجيال الحالية والمستقبلية.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن الاستدامة هي هدف التنمية المستدامة، وتستهدف تحسين نوعية حياة البشر دون الإخلال بالنظم الداعمة للحياة والتي تعتمد عليها الأجيال الحالية والقادمة مع مراعاة الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية للتنمية وتحقيق جودة الحياة.

واستنادًا إلى تعريف مصطلح الاستدامة، وتعريف القضية بأنها موضوع تتسع دائرة الخلاف حوله وتزداد المناقشات التي تتعلق به وتأخذ اهتمامًا وحيزًا كبيرًا حتى تشمل المجتمع الوطني والإقليمي والعالمي، تم تعريف مصطلح قضايا الاستدامة إجرائيًا في الجزء الخاص بمصطلحات البحث.

وتتعدد قضايا الاستدامة التي يمكن توجيه التعليم لتضمينها في المقررات الدراسية بمختلف المراحل التعليمية ويمكن عرض أمثلة لقضايا الاستدامة كما أشارت إليها منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (٢٠١٣) كقضية التنوع البيولوجي، التغير المناخي، تغيير أنماط الاستهلاك، إزالة الغابات، التصحر

والجفاف، المياه العذبة، النمو السكاني، حماية وتعزيز صحة الإنسان، النفايات الصلبة والخطرة. وقد تم دراسة هذه القضايا وغيرها من قضايا الأخرى للاستدامة في المقرر المقترح للطلاب معلمي العلوم بكلية التربية ثم تم تصنيفها في ضوء الأبعاد الثلاثة الرئيسة للاستدامة إلى بعد اجتماعي، وبيئي، واقتصادي؛ واستنادًا على ذلك تم بناء قائمة بقضايا الاستدامة الواجب تضمينها ومراعاتها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

ومن الجدير بالذكر الإشارة إلى أهمية تضمين قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلمين؛ حيث إنه يسهم في جعل الطلاب المعلمين أكثر انخراطًا في تعلم مثل هذه القضايا، كما يزيد من قدرتهم على الإدراك العالمي للمشكلات والتفكير في حلول متنوعة ومستدامة، وقد دعم ذلك ما أشارت إليه دراسة محمد صالح، سامية حسين (٢٠٢٢) حيث أظهرت نتائجها فاعلية البرنامج المقترح في التربية البيئية القائم على القضايا العامة المعاصرة باستخدام التعلم المتمايز في تنمية مفاهيم الاقتصاد الأخضر والتفكير المستدام والمدافعة البيئية لدى طالبات كلية التربية جامعة أسوان، وقد أوصت بضرورة تضمين مفاهيم الاقتصاد الأخضر ومهارات التفكير المستدام والمدافعة البيئية في مقررات كلية التربية. كما أوصت دراسة نرمين الدفراوي (٢٠١٩) بضرورة تدعيم برامج إعداد المعلم بكليات التربية بمقررات تعليمية تدعم البيئة وتحقق أهداف التنمية المستدامة؛ من أجل تنمية معارفهم ومهاراتهم وقيمهم المرتبطة بالتنمية المستدامة؛ فعليهم مسؤولية تحقيق الاستدامة في المستقبل لدى الأجيال القادمة. وأشارت دراسة Papenfus et al., (2019) إلى ضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة في إطار التنمية المستدامة وقضاياها؛ لتفعيل التعليم من أجل التنمية المستدامة في برامج إعدادهم؛ فتطوير هذه البرامج هو المفتاح لفعالية المعلم. كما أشارت دراسة Jegstad; Gjøtterud & Sinnes (2018) إلى أهمية تقديم مقررات دراسية تراعى قضايا التنمية المستدامة باستخدام استراتيجيات التعلم النشط مثل التعلم الاستقصائي، والتعلم القائم على الظاهرة في بيئة تعلم حقيقية خارج الصف الدراسي للطلاب معلمي العلوم قبل الخدمة، وأظهرت نتائجها حدوث تحسن لديهم كبير في التعليم والتدريس من أجل التنمية المستدامة. وأشارت دراسة علياء السيد (٢٠١٧) إلى ضرورة مراعاة برامج إعداد المعلم استخدام نهج جديد يراعى إعداد المقررات الدراسية ذات الصلة بالاستدامة وقضاياها، ويتيح الفرصة لمناقشة المفاهيم والمبادئ التي تحقق الاستدامة بأبعادها، وتعزيز مهارات التفكير العليا، والتعلم التشاركي، وتحفيز صياغة الأسئلة التي تعزز من القدرة على التفكير، ومن ثم زيادة قدرة الطالب المعلم على صنع القرارات واتخاذها. كما هدفت دراسة Kalsoom & Khanam (2017) إلى الكشف عن دور تدريس قضايا الاستدامة المدمجة في مقرر" أساليب البحث في التعليم" باستخدام التعلم

المبني على الاستقصاء في تنمية وعيهم بالاستدامة، وقد أظهرت النتائج حدوث تحسن في فهم معلمي ما قبل الخدمة بقضايا الاستدامة؛ وتنمية وعي الاستدامة لديهم، وأوصت بضرورة دمج قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة. كما أشار Nolet (2009) إلى أن تعلم الاستدامة يعد نموذجًا جديدًا لإعداد المعلمين؛ وذلك لأنه يساعد المعلمين الجدد على تطوير رؤية منهجية للتعليم في سياق القرن الحادي والعشرين، كما يُحفز من دور المعلمين في إيجاد حلول للتحديات البيئية والاجتماعية العالمية؛ ولهذا فقد أوصت الدراسة بضرورة دمج قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وتدريبهم عليها من أجل إعداد وتثقيف الجيل القادم من المعلمين بطريقة أكثر استدامة.

يتضح من تحليل الدراسات السابقة أهمية دمج قضايا الاستدامة في برامج إعداد المعلمين بصفة عامة وفي برامج إعداد معلمي العلوم على وجه الخصوص؛ لأن ذلك يعزز من وعيهم بالاستدامة، ويساعد في تطوير فهمهم لقضايا الاستدامة، ويسهم في تحويل مواقفهم وسلوكياتهم بما يتوافق مع أبعاد الاستدامة المتعلقة بالبيئة والمجتمع والاقتصاد؛ مما يساعد في إعداد جيل من معلمي المستقبل بطريقة مستدامة، ومن ثم التحول نحو مجتمع أكثر استدامة.

المحور الثاني: تطبيقات جوجل التعليمية ودورها في تحقيق الاستدامة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية:

ماهية تطبيقات جوجل التعليمية:

تُعد شركة جوجل من كبرى الشركات الرائدة حول العالم في تقديم خدمات الإنترنت المختلفة، فقد أعلنت الشركة على موقعها الرسمي أنّ رسالتها تتحدد في "تنظيم المعلومات وتمكين الناس من الوصول إلى المعلومات والاستفادة منها" وقد تم تسجيل اسم النطاق الإلكتروني Google.com يوم ١٥ أيلول من عام ١٩٩٧م، وتأسست الشركة رسميًا في عام ١٩٩٨م، ويُعدّ الاسم تحريفاً بسيطاً في كلمة "googol" ، وهو مصطلح رياضي للرقم ١ متبوعاً بـ ١٠٠ صفر، ويعكس المصطلح تنظيم المعلومات غير المحدودة على الإنترنت (قدرات للتعلم الإلكتروني، ٢٠١٨).

وقد اهتمت شركة Google بإنتاج عدد كبير من التطبيقات لخدمة العملية التعليمية Google Apps for Education وتهدف هذه التطبيقات لتسهيل المشاركة، والتواصل، والإدارة الصفية في العملية التعليمية. حيث أشار Ferreira (2014) أن تطبيقات جوجل التعليمية هي مجموعة من التطبيقات التابعة لشركة جوجل google وتتضمن مجموعة من الخدمات والتطبيقات الأساسية والأدوات الفعالة التي من شأنها المساعدة في إنجاز العمل والمساهمة في بناء بيئات تعلم تشاركية تعاونية.

ولتحديد أهم خدمات وتطبيقات شركة جوجل تم استقراء الأدبيات والدراسات السابقة مثل دراسة (محمود طه، السيد عويضة، غادة المنسي، ٢٠٢٢؛ سماح

محمد، ٢٠٢١؛ Ferreira, 2014; Alqahtani, 2019) وبناء على ذلك تم استخلاص أهم الخدمات والتطبيقات التي يمكن الاستفادة منها في مجال التعليم الجامعي وهي كالتالي:

- **Gmail:** خدمة البريد الإلكتروني من جوجل Google، وهو من أهم التطبيقات المعروفة بين مستخدمي Google، حيث يساعد امتلاك بريد إلكتروني مجاني واحد، في الوصول إلى كلّ الخدمات المقدمة من شركة جوجل.
- **Google search engine:** محرك البحث وهو من المحركات الشائعة جدا للحصول على معلومات من على شبكة الويب العالمية وقد تم استخدامه لأول مرة في عام ٢٠٠١م.
- **Google Hangout:** أداة مؤتمرات الفيديو(دردشة الفيديو الجماعية) ومشاركة الشاشة بين ما يصل إلى (١٠) مشاركين. توفر إمكانية عقد اجتماعات افتراضية على الإنترنت وتسهيل العمل التعاوني، كما تستخدم لنشر مؤتمرات الفيديو مباشرة على اليوتيوب YouTube لمشاركة الدروس.
- **Google Group:** مجموعات جوجل هي إحدى الخدمات التي تقدمها شركة جوجل، وتمكن من النقاش حول موضوع معين، من خلال التواصل في المجموعة من خلال واجهة المجموعة الرئيسة أو البريد الإلكتروني الخاص بها، ويكون لكل مجموعة بريد إلكتروني خاص بها، حيث إن إرسالة رسالة إلى إيميل المجموعة يمكن كل عضو من الأعضاء في المجموعة من قراءة الرسالة والرد عليها؛ مما يدعم العمل الجماعي التعاوني.
- **Google Drive:** خدمة جوجل درايف هي خدمة تخزين سحابي عبر الإنترنت مماثلة لمفهوم DropBox، وتمكن هذه الخدمة من تخزين ومشاركة الملفات والمجلدات مع أشخاص محددين، كما تمكن من فتح العديد من أنواع الملفات مثل ملفات Microsoft Office وملفات pdf، كما يعتبر محرر لمستندات جوجل Google Docs، وجداول البيانات Google Sheets ونماذج جوجل Google Forms، وشرائح جوجل Google Slides ويمكن إجراء التعديلات على ملفاتك، والدخول على آخر نسخة من أي مكان بغض النظر عن مكان تواجدك، والملفات التي تم إنشاؤها باستخدام هذه الخدمة يمكن مشاركتها على مستويات الوصول المختلفة مما يسهل العمل التعاوني.
- **Google Sites:** تم تقديم خدمة مواقع جوجل عام ٢٠٠٨م، وهي خدمة مجانية تقدمها شركة جوجل لبناء مواقع الويب، وهي تقدم حل بسيط لإنشاء مواقع الويب على نطاق واسع من خلال مجموعة متنوعة من القوالب. وهذه المواقع يمكن أن تكون عامة Public أو خاصة Private لا يصل إليها إلا

الطلاب والمعلمون الذين لديهم حسابات على جوجل. وتعد هذه أسهل طريقة يمكن من خلالها إنشاء موقع على شبكة الإنترنت.

- **Google Forms:** هي خاصية من خصائص محرر المستندات المدمج بخدمة جوجل درايف Google Drive، وتستخدم نماذج جوجل في عمل استبيانات أو اختبارات إلكترونية لما تتضمنه من أشكال متعددة للأسئلة.
- **Google Classroom**:يساعد تطبيق جوجل الصف الدراسي في توفير بيئة تعليمية للمعلم، لمتابعة طلابه طوال الوقت ومتابعة واجباتهم التي يكلفهم بها، وإرسال الملاحظات والدرجات بشكل فوري وبسهولة.
- **Google Meet:** يساعد تطبيق جوجل ميت في عقد اجتماعات وإجراء مؤتمرات الفيديو بطريقة موثوقة وآمنة وسهلة الاستخدام، ويسهل التواصل والتعاون بين الأشخاص في المؤسسات التعليمية المختلفة، كما يساعد على إمكانية إدارة الصفوف الدراسية بشكل فعّال بالتناغم مع Classroom وغيره من التطبيقات المتوفرة ضمن مجموعة أدوات جوجل التعليمية، بما يسهّل على المشاركين الانضمام إلى الاجتماعات ومشاركة العرض.
- **Google Calendar:** يُستخدم هذا التطبيق لجدولة الأنشطة المختلفة، حيث يمكن من خلاله متابعة وتنظيم وحفظ كل الأحداث التي تحدث معك، وتتوفر هذه الخدمة على الحواسيب الشخصية، والهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية باختلاف أنظمة تشغيلها.

وفي ضوء ما تم عرضه من خدمات وتطبيقات تعليمية لشركة جوجل يمكن توضيح تطبيقات جوجل التعليمية التي تم استخدامها في البحث الحالي من أجل تحقيق أهدافه على النحو التالي: تم استخدام مواقع جوجل *Google Sites* لإتاحة المقرر المقترح في قضايا الاستدامة إلكترونيا للطلاب معلمي العلوم المشاركين في تطبيق تجربة البحث حتى يسهل عليهم الوصول إليها في أي مكان وزمان، وتم استخدام نماذج جوجل *Google Forms* في إعداد وتطبيق اختبار الكتروني في مستويات عمق المعرفة، ومقياس إلكتروني في المواطنة البيئية، وتم انشاء فصل دراسي من خلال *Google Classroom* بعنوان مقرر قضايا الاستدامة للطلاب معلمي العلوم بكلية التربية لمتابعة الطلاب طوال الوقت ومتابعة أوراق العمل التي يكلفون بحلها، وإرسال الملاحظات عليها بشكل فوري، وتم استخدام Google Meet لعقد اجتماعات مع الطلاب بمجموعة البحث بطريقة موثوقة وآمنة لمناقشتهم في الصعوبات التي واجهتهم أثناء دراستهم لموضوعات المقرر المقترح، وتم استخدام خدمة جوجل درايف *Google Drive* لتخزين ومشاركة الملفات والوصول إليها بسهولة ويسر. كما تم استخدام خدمة البريد الإلكتروني*Gmail* لأنها شرط أساسي للوصول إلى كلّ الخدمات المقدمة من شركة جوجل، وتم توجيه الطلاب لاستخدام محرك البحث *Google search engine* للحصول على المزيد من المعلومات المرتبطة بالمقرر المقترح في قضايا الاستدامة من خلال

البحث على شبكة الإنترنت العالمية، كما تم استخدام تقويم جوجل *Google Calendar* لجدولة الأنشطة المختلفة المرتبطة بتدريس المقرر المقترح.

توظيف تطبيقات جوجل في التعليم لتحقيق الاستدامة لدى طلاب كلية التربية:

تُعد تطبيقات جوجل التعليمية من التطبيقات الرائدة في مجال التعليم، مما يجعلها في بؤرة الاهتمام؛ ومن ثم كانت الحاجة لضرورة توظيفها في بيئات التعلم المختلفة؛ حيث إنها تتميز بأنها مجانية، وإمكانية الاعتماد عليها في تنفيذ العديد من المهام التعليمية، وسهولة تطبيقها، وتحقيق التواصل والتعاون في إنجاز المهام التعليمية المختلفة بما يتماشى مع أهداف التعليم في القرن الحادي والعشرين، كما توفر خدمات إدارة الوقت وجدولة المهام المختلفة، وتقدم خدمة الرسائل الصوتية والمكتوبة ومكالمات الفيديو، والتعديل على الرسائل والنصوص المكتوبة ومشاركة الملفات، وتحقق نوع من الاتصال المتزامن وغير المتزامن والذي يناسب جميع المستخدمين، وتوفر مساحة تخزينية مجانية على خوادم جوجل تصل إلى (١٠) جيجا بايت مجانا، كما تساعد المعلم في إدارة الفصول الدراسية ومتابعة المتعلمين وارسال المهام والأنشطة الخاصة بالمقرر وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وتيتح درجة عالية من التعاونية والتشاركية (على عبد الله، ٢٠٢٢).

وتجدر الإشارة هنا إلى ضرورة توضيح أهمية توظيف تطبيقات التعليم الإلكتروني المتنوعة في العملية التعليمية ومنها تطبيقات جوجل التعليمية؛ وذلك لأنها تساعد في تحقيق الاستدامة على نحو فعال بالمقارنة مع الأساليب المعتادة، وقد دعم ذلك نتائج دراسة Alonso-Martínez et al., (2019) حيث أشارت إلى فاعلية استخدام تطبيقات الهاتف المحمول في تدريس الاستدامة والمسؤولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الجامعية، وقد أظهرت النتائج فاعلية هذه التطبيقات في تحقيق الاستهلاك المستدام، وتحقيق المسؤولية الإجتماعية لدى الطلاب، كما أظهرت أيضا فاعلية الدمج بين التطبيقات الالكترونية والأساليب المعتادة في تحقيق الاستدامة بالمقارنة مع الأساليب التقليدية منفردة. كما خلصت دراسة Singh-Pillay (2023) إلى أن توظيف التكنولوجيا في التدريس لدى المعلمين قبل الخدمة يساعد في تحقيق التعليم من أجل التنمية المستدامة، كما يزيد من مشاركاتهم في قضايا الاستدامة في مجتمعهم بفاعلية؛ ولهذا فقد أوصت الدراسة بضرورة دمج التكنولوجيا وتطبيقاتها المختلفة والأنشطة المجتمعية في تدريب المعلمين قبل الخدمة لتحقيق التعليم من أجل التنمية المستدامة، وتطوير كفاءاتهم نحو تحقيق الاستدامة وزيادة قدرتهم على معالجة قضايا الاستدامة في مجتمعهم باعتبارهم معلمي المستقبل.

وقد اهتمت الدراسات السابقة بالكشف عن فاعلية استخدام تطبيقات وخدمات جوجل التعليمية لدى طلاب كلية التربية، حيث أظهرت نتائج دراسة محمود طه، السيد عويضة، غادة المنسي (٢٠٢٢) فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب كلية التربية. كما توصلت

دراسة سماح محمد (٢٠٢١) إلى وجود حجم تأثير كبير لاستخدام التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية التشاركية المدعومة بتطبيقات جوجل التعليمية في تدريس التربية البيئية على تنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة أسيوط . كما استخدمت دراسة سماح الأشقر (٢٠٢١) فصول جوجل التعليمية بوصفها أحد تطبيقات جوجل التعليمية وقد أظهرت نتائجها فاعلية استخدام نموذج Samr لتدريس مقرر العلوم المتكاملة عبر فصول جوجل التعليمية في تنمية الفهم العميق والتقبل التكنولوجي للطالبة المعلمة بكلية البنات. كما هدفت دراسة Alqahtani (2019) إلى استخدام تطبيقات جوجل السحابية Google (Google Plus, Google Drive, Classroom) في تدريس المقررات الدراسية لطلاب جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل السعودية وتحديد أى من التطبيقات أكثر ملائمة على شبكة الإنترنت في ضوء مستوى سهولة الاستخدام . وقد أظهرت النتائج وجود تقارب في قابلية استخدام التطبيقات الثلاثة في العملية التعليمية؛ ولكن تطبيق Google Classroom حصل على أعلى قيمة من حيث قابلية استخدامه، حيث ساعد في زيادة مستوى تحصيلهم الدراسي في العملية التعليمية، وأوصت بضرورة استخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة لخدمة العملية التعليمية. كما توصلت دراسة ماريان جرجس (٢٠١٦) إلى فاعلية برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية بعض المهارات الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية، وأوصت بضرورة تفعيل استخدام تطبيقات جوجل التعليمية في التعليم الجامعي.

وفي ضوء ما سبق يتضح أهمية توظيف تطبيقات جوجل التعليمية في العملية التعليمية، باعتبارها من تقنيات المعلومات الحديثة التي يمكن الاستفادة منها في تدريس المقررات الدراسية في المرحلة الجامعية؛ كما أنها تسهم في تحقيق العديد من نواتج التعلم المرغوبة لدى طلاب كلية التربية، وقد اتضح ذلك من نتائج الدراسات السابقة التي تم عرضها أعلاه؛ واستكمالًا لما سبق فإن تطبيقات جوجل التعليمية تتميز بعدة مزايا مثل توفير الوقت، سهولة الاستخدام، المجانية، وفاعليتها في متابعة المتعلمين وارسال المهام والأنشطة المتنوعة، وتقديم التغذية الراجعة الفورية مما يسهم في خدمة العملية التعليمية بفاعلية. وبناء على ما تم عرضه يتضح أهمية البحث الحالي حيث يتيح الفرصة للطلاب معلمي العلوم لدراسة المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية كمحاولة لتحقيق الاستهلاك المستدام من خلال تقليل استهلاك الأوراق، والطاقة، وتقليل الانبعاثات الكربونية من أجل الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوث.

المحور الثالث: تنمية عمق المعرفة بقضايا الاستدامة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية:

ما هية عمق المعرفة:

ظهر تصنيف ويب *Webb* لعمق المعرفة *Depth of Knowledge (DOK)* عام (١٩٩٧م)؛ كاستجابة لمعالجة أوجه القصور التي وُجهت لتصنيف بلوم لمستويات المعرفة، وعلى الأخص اعتبار التقويم أعلى المستويات المعرفية؛ وقد استهدف هذا التصنيف المواءمة بين كل من المعايير والمحتوى التعليمي والتقييم، ومراعاة التدرج في تنفيذ المهام وفقًا لمستويات عمق المعرفة، وربط المعرفة الجديدة للمتعلم بمعرفته السابقة؛ لمساعدته على إيجاد أفكار متكاملة ومترابطة من أجل الوصول للتعلم ذو المعنى وزيادة قدرة المتعلم على فهم وتمييز الأفكار المختلفة والمقارنة بينها.

ويمكن تعريف مصطلح عمق المعرفة كما عرفه Webb (1997) بأنه مصطلح يعبر عن مدى قدرة المتعلم على إمتلاك المعرفة الأساسية التي تساعده على فهم الأفكار، وكذا مستوى التعقيد المعرفى للمعلومات التي من المتوقع أن يعرفها، ومدى قدرته على نقل هذه المعرفة إلى سياقات مختلفة وتعميمها على المواقف الجديدة، ويتضمن أربعة مستويات متدرجة من البساطة إلى التعقيد تبدأ بالاستدعاء، وتطبيق المهارات، والتفكير الاستراتيجي، وتنتهي بالتفكير الممتد. وعرفته مروة الباز (٢٠١٨) بأنه مدى قدرة الفرد على استدعاء المعلومات والمعارف المرتبطة بالمحتوى، وتقديم الأسباب والخطط، وتحديد تتابع الخطوات، واقتراح الخطط والحلول لاكتساب المعرفة العلمية والتربوية. وعرفه حلمي الفيل (٢٠١٨) بأنه تنظيم منطقي محكم للمعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها المتعلم في أي مجال دراسي وفقا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقًا وهو مستوى التذكر، ثم التطبيق، ثم التفكير الاستراتيجي، وأخيرًا التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوة. كما عرفه عصام أحمد (٢٠٢٢) بأنه مدى رسوخ معرفة الطلاب وفهمهم وإدراكهم لما يتعلمونه من أجل الوصول إلى إجابات ونتائج وحلول وتفسيرها، كما أنه يحدد إلى أي مدى يتوقع من الطلاب أن ينقلوا ويستخدموا ما تعلموه في سياقات أكاديمية وحقيقية مختلفة.

واستنادًا إلى تحليل ما سبق عرضه من تعريفات لمصطلح عمق المعرفة، تم وضع تعريف إجرائي لمصطلح عمق المعرفة في الجزء الخاص بتحديد مصطلحات البحث.

مستويات عمق المعرفة:

تم تحديد مستويات عمق المعرفة في أربعة مستويات وفقً تصنيف Webb؛ وذلك من خلال استقراء الدراسات والأبحاث السابقة مثل دراسة (Webb, 2007; Webb, 2009; Hess, 2013) ويمكن عرضها على النحو التالي:

١. مستوى التذكر وإعادة الإنتاج: Recall & Reproduction

يتطلب هذا المستوى من المتعلم تنفيذ المهام الأساسية مثل تذكر المفاهيم، أو الحقائق، أو المبادئ، وإعادة استدعاء وإنتاج المعرفة، فهذا المستوى ينطوى على التعامل مع الحقائق، والإجراءات، والصيغ المبسطة، واسترجاعها.

والمتعلم الذي يُجيب عن المهام أو الأسئلة التي تقع ضمن هذا المستوى إما أن يعرف الإجابة أو لا يعرفها؛ وهذا يعني أن الجواب موجود وعلى المتعلم استدعائه وليس اكتشافه، ويتحدد دور المعلم في هذا المستوى في طرح أسئلة على المتعلم تستدعي ما تم شرحه واستذكاره مع التدرج في عمق السؤال وصولًا به إلى الفهم، ويمكن للمعلم رفع درجة عمق المعرفة في هذا المستوى بأن يكلف الطالب بالأنشطة التالية: وضع مخطط بصرى يوضح عملية أو يصف موضوع أو يوضح تسلسل أحداث معينة، إجراء جدول زمني لحدث معين، كتابة قائمة بالكلمات الرئيسة التي يعرفها، عمل تقرير وعرضه على الفصل، إنشاء شريط كرتوني وكتابة ملخص موجز يوضح تسلسل حدث أو عملية أو قصة.

٢. مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات: Basci Application of Concepts and Skills

يقوم المتعلم في هذا المستوى بإجراء عمليات أعمق على المعلومات مثل التفسير، وتوضيح العلاقات بين الأسباب والنتائج، وتطبيق المعلومات عمليًا، وتصنيف الأشياء ووصف العلاقات بين الأسباب للخروج بالنتائج. ويتطلب هذا المستوى من المتعلم المقارنة أو التمييز بين الأشخاص والأماكن والأحداث والأشياء وما إلى ذلك؛ وإدراك طبيعة المفاهيم والقوانين وتطبيقها في مواقف جديدة؛ وتصنيف العناصر إلى فئات ذات معنى. كما يتطلب هذا المستوى من المتعلم التنبؤ بنتيجة محتملة أو شرح "سبب" حدوث حدث أو ظاهرة معينة.

ومن العمليات العقلية المتضمنة في هذا المستوى: التلخيص، والتنظيم، والتصنيف، والاستنتاج، ويتمثل دور المعلم في طرح أسئلة على المتعلم مرتبطة بالمواقف العملية مثل الأسئلة التي تبدأ بـ كيف، أو لماذا؟، وقد تكون هذه المواقف جديدة تمامًا، أو مألوفة ولكن معدلة بشكل أو آخر عن طبيعتها السابقة. ويمكن رفع درجة عمق المعرفة في هذا المستوى من خلال تكليف الطلاب بالأنشطة التالية: شرح كيفية أداء مهمة معينة، كتابة يوميات، تصميم لغز أو لعبة تعليمية حول موضوع معين، كتابة مشاريع البحث والأنشطة التي تنطوي على تحديد وجمع وتنظيم وعرض المعلومات.

٣. مستوى التفكير الاستراتيجي: Strategic Thinking

يُعد هذا المستوى أعمق من المستويين السابقين حيث يقوم على استخدام عمليات تفكير قصيرة المدى ولهذا يطلق عليه التفكير الاستراتيجي على المدى القصير؛ ولكن لابد وأن تكون هذه العمليات متعمقة وتتطلب مهارات تفكير عليا مثل التحليل والابتكار والتقييم والاستدلال والتنبؤ بالنتائج وتوضيح الأسباب وتقديم الأدلة الداعمة ذات الصلة لحل مشكلات العالم الحقيقي، ويتطلب هذا المستوى من المتعلم توضيح طريقة تفكيره، وتكامل المعرفة المفاهيمية والمهارات المتعددة للوصول إلى حلول متنوعة أو تقديم منتج نهائي. ويتحدد دور المعلم في هذا المستوى في طرح أسئلة تجعل المتعلم يفكر تفكيرًا تحليليًا، كما يصنف المعلومات

ويُعيد ترتيبها ويقسمها إلى عناصر، ويبحث في نقاط قوة المعلومات وضعفها، ويتوصل إلى خطوات واستراتيجيات تساعد في حل المشكلات. ومن أمثلة الأسئلة التي يمكن طرحها في هذا المستوى وتعزز التفكير الاستراتيجي ماذا سيحدث لو؟ لماذا؟ ما الحقائق التي تستخدمها لدعم حجة معينة؟ ما الأدلة التي تقدمها لتدعيم أفكارك ووجهة نظرك؟

ويمكن رفع درجة عمق المعرفة في هذا المستوى من خلال تكليف المتعلم بتنفيذ الأنشطة التالية: إعداد تقرير عن مجال دراسة معينة، تقييم منتج معين من حيث إبراز نقاط قوته وضعفه، إنشاء رسوم بيانية وجداول ومخططات وإتاحة الفرصة للتفكير فيها، إجراء تنبؤات ذات صلة بالمشكلات المتضمنة في مهام معينة.

٤. مستوى التفكير الممتد: Extended Thinking

يُعد هذا المستوى هو قمة مستويات نموذج عمق المعرفة، حيث يقوم المتعلم فيه باستخدام عمليات التفكير بشكل موسع لتنفيذ الأنشطة العقلية المركبة والمعقدة وتحليل وتقييم وجهات النظر المختلفة، وكتابة التقارير ومناقشتها، وتطوير المعارف إلى أشكال جديدة ومتنوعة، ووضع الخطط والسيناريوهات التي تساعد في حل المشكلات من خلال تطبيق ما تم اكتسابه في المواقف الحياتية. ويتطلب هذا المستوى استخدامًا موسعًا ومتكاملًا لعمليات التفكير العليا مثل التفكير النقدي، والتفكير الإبداعي الإنتاجي، وتقييم وتعديل الخطط مع مرور الوقت. كما يتطلب من المتعلم توظيف عمليات التفكير الاستراتيجي واستدامتها لأطول فترة ممكنة لحل مشكلة معينة أو إنتاج منتج أصلي. ويتضمن إجراء استقصاءات لإيجاد حلول لمشكلات حقيقية، ضمن إطار قائم على المشروعات. كما يتضمن توظيف عمليات التفكير الاستراتيجي مثل التأمل والإدارة والسلوك على مدى زمني أطول، ويتمثل دور المعلم في طرح أسئلة لتوسيع قدرة المتعلم على التفكير وتوسيع وجهات النظر وتسهيل التعاون بين الطلاب، وإثارة أسئلة للتقييم الذاتي.

ويمكن رفع درجة عمق المعرفة في المستوى الرابع من خلال تكليف الطلاب بالأنشطة التالية: اقتراح توظيف المعلومات أو تقديم الحلول لحل المشكلات في المواقف الجديدة، تنفيذ المهام البحثية التي تتطلب صياغة واختبار الفرضيات بمرور الوقت، إجراء المهام التي تتطلب اتخاذ قرارات استراتيجية وإجرائية متعددة عند تقديمها، إجراء المهام التي تتطلب اتخاذ وجهات النظر والتعاون مع مجموعة من الأفراد، كتابة المهام بطريقة إبداعية مع مراعاة تركيزها على الإقناع.

بناء على ما سبق عرضه يتضح وجود تفاعل وتناسق وتتابع وتدرج في مستويات عمق المعرفة وفق تصنيف Webb وضرورة تنميتها لدى المتعلمين بمختلف المراحل التعليمية؛ لتحسين مستوى تعلمهم وتنمية مهارات تفكيرهم بعمق؛ ولذا فقد هدف البحث الحالى إلى محاولة تنميتها لدى الطلاب معلمي العلوم من خلال المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية

لزيادة مستوى عمق معرفتهم نحو قضايا الاستدامة؛ وللتحول نحو مجتمع مستدام يواكب التطورات في القرن الحادي والعشرين.

أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب معلمي العلوم:

يساعد تنمية مستويات عمق المعرفة لدى المتعلمين في دمجهم في التخطيط والبحث من بداية الدرس إلى نهايته واستخلاص الاستنتاجات حول ما يتم تعلمه بعمق، كما يساعد فى تنمية مهارات التفكير، وبقاء أثر التعلم لديهم (Hess,2013). كما أشار حلمي الفيل (٢٠١٨) في هذا الصدد إلى أن تنمية مستويات عمق المعرفة يساعد في تنمية فهم وإدراك المتعلمين لما يتعلمونه بعمق من أجل الوصول إلى نتائج وحلول متنوعة للمشكلات المختلفة، كما يساعد في نقل وتوظيف ما تعلموه في سياقات حقيقية، ويزيد من قدرتهم على ربط الأفكار ببعضها البعض، كما يزيد من قدرتهم على التعلم الذاتي من خلال القراءة والدراسة مما هو أبعد من متطلبات المادة الدراسية.

بناء على ما سبق يتضح أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة لدى المتعلمين بمختلف المراحل التعليمية ومنها مرحلة التعليم الجامعي وضرورة جعلها هدفًا رئيسًا لعملية التعليم والتعلم؛ وذلك لتطوير مهارات المتعلم وتحفيزه لفهم الأشياء من حوله وطرح الأسئلة لمعرفة الأسباب من أجل الوصول إلى أعلى درجات الفهم من خلال تنمية مهارات الربط والتحليل والنقد والتفكير الإبداعي. كما تتضح أهمية تنمية مهارات عمق المعرفة بقضايا الاستدامة لدى الطلاب المعلمين لمساعدتهم على فهم هذه القضايا بعمق، والتمكن من تدريسها لدى تلاميذهم بفاعلية.

ونظرًا لأهمية متغير عمق المعرفة، كأحد المتغيرات التربوية المهمة الواجب تنميتها لدى المعلمين قبل الخدمة وأثناءها، فقد اهتمت الدراسات السابقة بتنميته لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية ولدى المعلمين أثناء الخدمة مثل دراسة حلمي الفيل (٢٠١٨) التي أظهرت نتائجها فاعلية البرنامج المقترح فى ضوء أنموذج التعلم القائم على السيناريو فى تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلى لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة بكلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية. ودراسة مروة الباز (٢٠١٨) التي خلصت إلى فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM في تنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة. ودراسة أفنان العبيد (٢٠٢٠) التي أسفرت نتائجها عن وجود أثر لتوظيف التعلم القائم على المشروعات في تنمية مهارات التصميم التعليمي للتعلم المتنقل ومستويات عمق المعرفة لطالبات الدبلوم العالي في التعلم الإلكتروني في كلية التربية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، وأوصت بضرورة توظيف مستويات عمق المعرفة في عمليتي التعليم والتعلم. ودراسة مصطفي عبد الرؤف (٢٠٢٠) التي توصلت إلى وجود حجم تأثير كبير للبرنامج التدريبي القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD في تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمي العلوم

بالمرحلة الإعدادية. ودراسة عصام أحمد (٢٠٢٢) التي توصلت إلى فاعلية البرنامج المعد وفق المعلوماتية الكيميائية في تنمية عمق المعرفة الكيميائية والمهارات المعلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

وفى ضوء ما سبق يتضح أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية ولدى المعلمين أثناء الخدمة، كما يتضح أيضا تنوع المعالجات التجريبية التي استخدمت لتنميتها ما بين برامج تعليمية وتدريبية، ونماذج تدريسية متنوعة، وقد أظهرت نتائجها فاعلية المعالجات التجريبية المستخدمة في تنمية عمق المعرفة لدى المعلمين قبل الخدمة وأثناءها؛ ولكن البحث الحالي يختلف عن الدراسات السابق عرضها في أنه هدف لتنمية عمق المعرفة بقضايا الاستدامة من خلال تدريس مقرر مقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

المحور الرابع: تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية:

ماهية المواطنة البيئية:

المواطنة في اللغة مشتقة من (وطن)، ووطن بالمكان أي أقام به وهو مصطلح يقابل في اللغة الإنجليزية *Citizenship* وتعنى أن تكون مواطنًا في دولة ما وتكون لك حقوق وعليك واجبات.

كما تشير المواطنة إلى الانتماء إلى وطن، وهي صفة للفرد الذي يعرف حقوقه ومسؤولياته تجاه مجتمعه، ويشارك بفاعلية وبتعاون جاد مع الآخرين في اتخاذ القرارات وحل المشكلات التي تواجه مجتمعه، وتكفل الدولة له تحقيق العدالة والمساواة بين الأفراد دون تفرقة (مروة عبد المولى، ٢٠٢٠).

ويُعد مفهوم المواطنة البيئية من المفاهيم المركبة التي تتضمن مفهومي البيئة، المواطنة، فالمواطنة مُشتقة من الوطن، وجوهرها الإنتماء، والبيئة هي المجتمع الذي يعيش فيه الفرد، أي الوطن الذي ينتمي إليه بالمعنى الأشمل والأعم، والمواطنة لها ثلاثة أبعاد: بُعد قانوني متعلق بحقوق المواطن وواجباته، وبُعد إجرائي مرتبط بعملية مشاركته في صناعة القرارات وصياغتها، وبُعد الهوية ويشير إلى انتماء الفرد للوطن، ومن ثم فالمواطنة البيئية تضم الأبعاد الثلاثة سالفة الذكر، مع التركيز بشكل كبير على القضايا البيئية **(Orlove et al., 2011).**

وتركز المواطنة البيئية *Environmental Citizenship* على جانب معين من جوانب المواطنة وتهتم بإبراز العلاقة المتبادلة بين الفرد وبيئته، وقد عرّفها عبد الملك الرفاعي (٢٠٠٧) بأنها استعدادات الفرد للمشاركة في حماية بيئته والمحافظة عليها، ومواجهة مشكلاتها وقضاياها، واتخاذ القرارات المناسبة لحلها، ومساهمته الفعلية في بناء مجتمعه، مع تطوير قدرته على التكيف والتعايش مع حضارة المجتمعات المعاصرة. وعرّفتها ريهام عبد العادل (٢٠١٧) بأنها التزام الفرد بمعرفة المزيد عن البيئة، وتحمل مسؤوليته للعمل البيئي، ومشاركة الأفراد والمجتمعات لاتخاذ قرارات بيئية سليمة، والمساهمة في تحقيق مجتمع عادل،

وتوفير السبل لتعزيز المفاهيم المرتبطة بالحقوق والعدالة البيئية. كما عرّفتها إيمان العزب (٢٠٢٢) بأنها إلمام الفرد بالمبادئ التي توفر له العيش في حياة أفضل مع بيئته دون الإخلال بأنظمتها، وتنعكس على شعوره بالمسؤولية نحو البيئة وتسمح له بممارسة سلوكيات إيجابية نحوها، والتي تعكس مدى الإلمام بالقيم والقوانين البيئية لمساهمتها في حماية البيئة. كما عرفها عبد المعز القلعاوى (٢٠٢٢) بأنها السلوكيات المسؤولة والإيجابية للطلاب واستعدادهم للمشاركة في حماية البيئة والمحافظة عليها ومواجهة المشكلات والقضايا البيئية في إطار التزام الوطن بتأمين العدالة البيئية لجميع أفراد المجتمع.

واستنادًا إلى تحليل ما سبق عرضه من تعريفات لمصطلح المواطنة البيئية، تم استخلاص تعريف إجرائي لهذا المصطلح وتم عرضه في الجزء الخاص بتحديد مصطلحات البحث. وتجدر الاشارة هنا إلى ضرورة التوضيح بأن المواطنة البيئية هي جانب من الجوانب المتعددة للمواطنة، وتعبر عن وجود علاقة متبادلة بين الفرد وبيئته؛ فمع إلتزام الفرد بأداء واجباته نحو بيئته لحمايتها والحفاظ عليها، فإنه يوجد التزام من قبل الوطن بتوفير العدالة البيئية لدى جميع أفراده.

أبعاد المواطنة البيئية:

تم تحديد أبعاد المواطنة البيئية في البحث الحالي عن طريق استقراء العديد من الأدبيات التربوية والدراسات السابقة مثل (ريهام عبدالعال، ٢٠١٧؛ Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi, 2020؛ محب محمود الرافعي، يسد محمود الخولي، بكيرة أحمد الرياشي، عبد ربه على العقيلي٢٠٢١؛ أحمد السويكت، ٢٠٢٢؛ كرامي أبو مغنم ،٢٠٢٢؛ إيمان العزب، ٢٠٢٢؛ سارة أحمد ،٢٠٢٢) وبناء على ذلك تم تحديد ثلاثة أبعاد رئيسة للمواطنة البيئية هي كالتالي:

١. المسؤولية الشخصية نحو البيئة:

يركز هذا البعد على ممارسة الأفراد السلوكيات الشخصية المسؤولة التي تساعد في الحفاظ على البيئة من منطلق مسؤوليتهم الشخصية نحوها؛ فتحقيق الاستدامة يتطلب من كل مواطن أن يقوم ببعض السلوكيات البيئية البسيطة التي تساعد في الحفاظ على البيئة ومواردها مثل ترشيد استهلاك المياه عن طريق فتح صنبور المياه دون إسراف، وترشيد استهلاك الطاقة، والمشي إلى مكان العمل إذا كان قريبًا بدلاً من استخدام السيارة، وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال تفعيل الممارسات الفردية التي تساهم في تحقيقها، وإعادة تدوير الأشياء السابق استخدامها من قبل الفرد، والالتزام بالسلوكيات البيئية الإيجابية من أجل تحقيق الاستخدام الأمثل والمستدام للموارد البيئية، ويسهم تحفيز المتعلمين على تنفيذ السلوكيات الشخصية البيئية المسؤولة على زيادة قدرتهم على تحمل المسؤولية البيئية، وتنمية وعيهم للحفاظ على البيئة وحمايتها مما يهددها من أخطار مما يكفل استمرارها ومن ثم تحقيق التنمية المستدامة.

٢. العدالة البيئية:

يركز هذا البعد من المواطنة البيئية على الحقوق التي ينبغي أن يحصل عليها كل فرد في بيئته، كما تشير إلى ضرورة حصول كل الناس على حقوقهم البيئية وزيادة معرفتهم بهذه الحقوق من هواء نظيف، وماء نظيف، ومسكن صحي، وبيئة يمكن العيش فيها، ولا يُقبل بالحلول الوسط أو الانتقاص من هذه الحقوق، كما يهتم هذا البعد أيضا بمواجهة تحديات عدم المساواة التي تنتهك أو تضر بتلك الحقوق في مجتمعات الفقراء والأقليات التي تعاني من عدم المساواة البيئية ويثقل كاهلها المخاطر البيئية.

٣. المشاركة البيئية:

يشير هذا البعد إلى ضرورة تحمل الأفراد المسؤولية الجماعية عند حل مشكلة بيئية معينة، والتعرف على إطار هذه المشكلة مع التصرف بشكل جماعي لحلها مع التأكيد على أن حماية البيئة مسؤولية مشتركة وأن الحفاظ على الموارد الطبيعية وصون سلامة كوكب الأرض ضرورة موضوعية ينبغي توافرها من أجل البقاء.

ويمكن للمواطنين في المجتمع المحلي أن يشعروا بالمشكلة البيئية ولكن العمل على حلها أو مواجهتها يتطلب عمل جماعي وليس عمل فردي فعند تلوث نهر ما في مجتمع من المجتمعات، فإن مواجهة هذه المشكلة تتطلب عمل جماعي ولا يكفي عمل فردي لإنقاذ النهر من التلوث.

وقد اتفق البحث الحالى في تحديد أبعاد المواطنة البيئية مع دراسة (أحمد السويكت، ٢٠٢٢؛ عبد المعز القلعاوى، ٢٠٢٢). والمتأمل في الأبعاد الثلاثة السابق عرضها للمواطنة البيئية يجد أنها ترجمة حقيقية لجوهر المواطنة البيئية، فمن خلال تحليل بعض الدراسات السابقة وُجد أنها أضافت بُعدين أحدهما يتعلق بالأخلاقيات والقيم البيئية، والآخر يتعلق بالحقوق البيئية؛ ولكن المتأمل في البعد الخاص بالعدالة البيئية يجد أنه أشمل وأعم ويحوي بين طياته البعدين السابقين، فالعدالة البيئية في جوهرها هي تطبيق متكامل ومتوازن للحقوق والواجبات؛ فضلا عن أنه لا معنى لممارسة المسؤولية البيئية، أو المشاركة البيئية ، أو العدالة البيئية خارج الاطار الأخلاقي الذي يحكمهم جميعا.

أهمية تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية:

تساعد تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية بصفة عامة والطلاب معلمي العلوم على وجه الخصوص في توعيتهم بأهمية الحفاظ على البيئة وأنظمتها، وعناصرها، ومكوناتها، ومواردها، وزيادة وعيهم بالمشكلات البيئية العالمية والمحلية؛ ومن ثم زيادة قدرتهم على ترشيد استهلاكهم للموارد البيئية، مما ينعكس على تلاميذهم بالإيجاب أثناء قيامهم بالتدريس لهم. ويتفق هذا مع ما أشار إليه Hadjichambis & Paraskeva-Hadjichambi (2020) بأن المواطنة البيئية لها أهمية بالغة بالنسبة للفرد والمجتمع حيث تساعد في تحقيق التنمية المستدامة لبناء مجتمع أخضر والنهوض بمستوى الممارسات البيئية التي تعكس

الأخلاقيات البيئية المسؤولة، كما تحقق العدالة البيئية التي تكفل حق الأجيال القادمة من الموارد البيئية، وتساعد في حل المشكلات البيئية من خلال تعريف الفرد بحقوقه وواجباته البيئية.

كما أشار عبد الملك الرفاعى (٢٠٠٧) أن التربية العلمية لها دور مهم في تحقيق المواطنة البيئية وذلك من خلال زيادة فهم المتعلم لمفاهيم ومكونات وعناصر البيئة وتوازنها بصورة أفضل، وتنمية الوعي البيئي مما يزيد من قدرته على التعامل بشكل صحيح مع البيئة، واكسابه المهارات والاتجاهات والقيم اللازمة لفهم وتقدير العلاقات التي تربط بين الإنسان وبيئته، وتوضيح حتمية المحافظة على مصادر البيئة، وحسن استغلالها بطريقة مستدامة.

ومن الدراسات التي اهتمت بتنمية المواطنة البيئية لدى طلاب كلية التربية دراسة أحمد السويكت (٢٠٢٢) وقد قدمت تصور مقترح لتنمية المواطنة البيئية لدى طلاب كليات التربية؛ ودراسة كرامي أبو مغنم (٢٠٢٢) حيث قدمت برنامج مقترح قائم على توجهات الاقتصاد الأخضر، وأظهرت أهم نتائجها فاعلية البرنامج في تنمية المواطنة البيئية للطالب المعلم بكلية التربية؛ ودراسة عبد المعز القلعاوي (٢٠٢٢) استخدمت استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس مقرر علوم البيئة "١"، وقد أظهرت أهم نتائجها فاعلية استراتيجية الفصل المعكوس في تنمية المواطنة البيئية.

استنادًا على ما تم عرضه يتضح أهمية تنمية المواطنة البيئية لدى طلاب كلية التربية بصفة عامة والطلاب معلمي العلوم بصفة خاصة؛ وذلك لأنها تسهم في تحقيق التنمية المستدامة، والتحول نحو مجتمع مستدام، وتحسين سلوكهم البيئي، ورفع مستوى ثقافتهم البيئية؛ ومن ثم تحفيزهم على المشاركة في اتخاذ القرارات ووضع حلول للمشكلات البيئية المختلفة، ومن ثم توفير حياة أفضل للأجيال الحالية والقادمة، وتحقيق العدالة البيئية واستدامة الموارد البيئية على نحو أفضل؛ ولتحقيق ذلك فقد هدف البحث الحالي إلى تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم من خلال مقرر مقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية.

الإجراءات المنهجية للبحث:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم إتباع الإجراءات التالية:

أولاً: إعداد قائمة بقضايا الاستدامة الواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية:

للإجابة عن السؤال الفرعي الأول من أسئلة البحث تم إعداد قائمة بقضايا الاستدامة الواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية كما يلي:

١. **الهدف من القائمة:** هدفت القائمة إلى تحديد قضايا الاستدامة الواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.

٢. **مصادر اشتقاق القائمة:** تم اشتقاق قائمة قضايا الاستدامة من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة بالتنمية المستدامة وقضاياها والتي تم الإشارة إليها في المحور الأول الخاص بالإطار النظري للبحث. وقد رُوعي أثناء بناء القائمة أن تتناسب القضايا المتضمنة فيها مع مستوى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية ومع رؤية مصر ٢٠٣٠، وأن تسهم في تنمية معارفهم عن قضايا الاستدامة بعمق.

٣. **ضبط القائمة:** تم عرض قائمة قضايا الاستدامة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ملحق (٢)، وتم استطلاع آرائهم بخصوص مدى أهمية ومناسبة القضايا المتضمنة في القائمة مع مستوى الطلاب معلمى العلوم بكلية التربية، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية القضايا والموضوعات الفرعية المتضمنة في القائمة.

٤. **القائمة في صورتها النهائية:** بعد عرض القائمة على السادة المحكمين وفى ضوء آرائهم وتوجهاتهم أصبحت القائمة في صورتها النهائية ملحق (٣) ويمكن عرض ما تضمنته القائمة بإيجاز من خلال الجدول التالي:

جدول (١) *عرض موجز لما تضمنته قائمة قضايا الاستدامة*

م	أبعاد الاستدامة	قضايا الاستدامة	المجموع	الوزن النسبي
١	الاستدامة البيئية	- التغيرات المناخية - التنوع البيولوجي - الطاقة النظيفة والمتجددة - الحد من التلوث بأنواعه المختلفة - ضمان التعليم الجيد والشامل للجميع	٤	٤٤,٤٥٪
٢	الاستدامة الإجتماعية	- الأمن الغذائي والمائي - الرعاية الصحية	٣	٣٣,٣٣٪
٣	الاستدامة الاقتصادية	- الاستهلاك والإنتاج المستدام - الاقتصاد الأخضر	٢	٢٢,٢٢٪
		المجموع	٩	١٠٠٪

يتضح من جدول (١) السابق أن قائمة قضايا الاستدامة تضمنت الثلاثة أبعاد الرئيسة للاستدامة وهي بُعد الاستدامة البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية، وأمام كل بُعد تم تحديد قضايا الاستدامة المناسبة والواجب تضمينها في المقرر المقترح لتنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؛ وبهذا يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الأول للبحث.

ثانيًا: إعداد التصور المقترح لمقرر قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى الطلاب معلمي العلوم:

للإجابة عن السؤال الفرعي الثاني من أسئلة البحث والمتعلق بوضع تصور مقترح للتصميم التعليمي لمقرر قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل

التعليمية، تم الاستعانة بنموذج التصميم التعليمي (**ADDIE**) لتصميم وبناء المقرر الإلكتروني المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية واشتمل على المراحل الخمس التالية: التحليل **Analysis**، والتصميم **Design**، والتطوير **Development**، والتطبيق **Implement** والتقويم **Evaluation** ويمكن توضيح هذه المراحل على النحو التالي:

أ. مرحلة التحليل Analysis: في هذه المرحلة تم تنفيذ ما يلي:

- تحليل خصائص الطلاب معلمي العلوم بالفرقة الرابعة بكلية التربية جامعة مدينة السادات حيث تم اختيار مجموعة البحث منهم، وتم التأكد من امتلاكهم لمهارة استخدام تطبيقات جوجل التعليمية، ومن لم تتوفر لديه المهارة بشكل كافٍ تم إرسال فيديوهات شرح له لمساعدته على امتلاك المهارة بفاعلية، وقد تم ذلك عبر مجموعة تم إنشاؤها على تطبيق *WhatsAPP* تحت عنوان "بحث قضايا الاستدامة"، وقد وقع الاختيار على طلاب الفرقة الرابعة حتى يتمكنوا من توظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية بعد أن درسوا مقرر تكنولوجيا التعليم، مقرر تطبيقات الحاسب الآلي في التعليم في الفرقة الثالثة.
- تحليل خصائص البيئة التعليمية والتأكد من توافر المتطلبات الأساسية اللازمة لاستخدام تطبيقات جوجل التعليمية مثل امتلاك الطلاب المعلمين (مجموعة البحث) لموبايل، أو تابلت، أو جهاز كمبيوتر، وامتلاك كل طالب لحساب *Gmail* حتى يتمكن من الدخول على تطبيقات جوجل التعليمية وتوظيفها في تدريس المقرر المقترح.
- تحليل آلية تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية المختلفة لتحقيق أهداف التعلم المتنوعة المرتبطة بالمقرر المقترح في قضايا الاستدامة من خلال تصميم موقع جوجل *Google Site* لإتاحة المقرر المقترح عليه، استخدام نماذج جوجل *Google Forms* لإعداد وتطبيق الاختبارات الإلكترونية، وتصميم فصل دراسي من خلال *Google Classroom* لمتابعة الطلاب طوال الوقت ومتابعة حلهم للأنشطة والتكليفات المتنوعة المرتبطة بكل موضوع، وتقديم التغذية الراجعة وإرسال الملاحظات عليها بشكل فوري، كما تم استخدام *Google Meet* لعقد اجتماعات ومناقشات مع الطلاب بمجموعة البحث حول الموضوعات ذات الصلة المقرر بطريقة موثوقة وآمنة.

ب. مرحلة التصميم Design: في هذه المرحلة تم تنفيذ الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف العام للمقرر:** تَحدد الهدف العام للمقرر في *"تنمية مستويات عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية"* ، ومن خلال هذا الهدف العام تم صياغة الأهداف الإجرائية (نواتج التعلم) لكل موضوع من موضوعات المقرر المقترح في قضايا الاستدامة،

وهي موجودة بالتفصيل في توصيف المقرر الإلكتروني في بداية دليل معلم المعلم.

- **تحديد محتوى المقرر المقترح**: تم تحديد محتوى المقرر المقترح في قضايا الاستدامة في ضوء قائمة قضايا الاستدامة التي تم إعدادها في البحث الحالي؛ وفى ضوء استطلاع آراء الطلاب معلمي العلوم للكشف عن حاجاتهم لدراسة الموضوعات ذات الصلة بقضايا الاستدامة، ويمكن توضيح موضوعات المقرر المقترح من خلال الجدول التالي:

جدول (٢) *الموضوعات المتضمنة في محتوى المقرر المقترح في قضايا الاستدامة*

م	الموضوعات الرئيسة للمقرر	الموضوعات الفرعية
١	التنمية المستدامة	- مفهوم التنمية المستدامة - نشأة التنمية المستدامة - أهداف التنمية المستدامة - أبعاد التنمية المستدامة
٢	التعليم من أجل التنمية المستدامة	- ما هية التعليم من أجل التنمية المستدامة - خصائص التعليم من أجل التنمية المستدامة. - محاور التعليم من أجل التنمية المستدامة - الأساليب التربوية لتعليم التنمية المستدامة. - أهمية استدامة التعليم في مؤسسات التعليم العالي
٣	قضايا الاستدامة البيئية	- تحديات التنمية المستدامة. - قضية التغيرات المناخية - قضية التنوع البيولوجي - قضية الطاقة النظيفة والمتجددة - قضية الحد من التلوث بأنواعه المختلفة - قضية ضمان التعليم الجيد والشامل للجميع
٤	قضايا الاستدامة الإجتماعية	- قضية الأمن الغذائي والمائي - قضية الرعاية الصحية
٥	قضايا الاستدامة الاقتصادية	- الاستهلاك والإنتاج المستدام - الاقتصاد الأخضر

- **تصميم الأنشطة والمهام التعليمية:** تم تصميم أوراق العمل المتعلقة بكل موضوع من موضوعات مقرر قضايا الاستدامة، وتتضمن أنشطة ومهام تعليمية متنوعة تعتمد على توظيف التعلم الذاتي، واستخدام الإمكانات المتنوعة التي توفرها تطبيقات جوجل التعليمية، لتعزيز وتعميق المعارف والمهارات المتنوعة المتعلقة بقضايا الاستدامة وتنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم.
- **تحديد استراتيجيات تدريس المقرر**: تم استخدام استراتيجيات تدريس تعتمد على توظيف التعلم الذاتي، والتدريس الإلكتروني مثل التعلم التشاركي، والعصف الذهني، والمناقشات الإلكترونية.

- **تحديد الوسائط التعليمية:** تم استخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة مثل (Google Meet, Google Classroom, Google Site, Googl search engine, Google Calendar) كما تم استخدام فيديوهات تعليمية متنوعة، وغيرها من الوسائط التعليمية المتنوعة التي لها علاقة بموضوعات المقرر المقترح لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة بفاعلية.
- **تحديد أساليب التقويم:** تم استخدام التقويم البنائي من خلال تكليف الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث لتنفيذ تكليفات إلكترونية أسبوعية يتم إرسالها للطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث عبر *Google Classroom*، كما تم استخدام التقويم المبدئي والختامي من خلال تطبيق أدوات البحث المتمثلة في (اختبار عمق المعرفة ومقياس المواطنة البيئية) بصورة إلكترونية عن طريق استخدام نماذج جوجل Google Forms على مجموعة البحث قبل دراسة المقرر المقترح وبعد دراسته.

ج. مرحلة التطوير Development: تضمنت هذه المرحلة ما يلي:

- إنشاء موقع إلكتروني باستخدام *Google Site* وتسميته بـ (قضايا الاستدامة لطلاب كلية التربية عن طريق بريد *Gmail* الخاص بالباحث وتم تصميم موضوعات المقرر بحيث يتضمن (نصوص، وفيديوهات، وصور، ورابط إلكترونية) لخدمة موضوعات المقرر المقترح، ويبدأ موقع الويب بصفحة رئيسة *Home page* تتضمن تشعبات نشطة تتيح فتح صفحات فرعية لها صلة بموضوعات المقرر المقترح في قضايا الاستدامة. ويتضمن ملحق (٤) صور متنوعة من صفحات موقع المقرر المقترح، والموقع متاح على الرابط التالي:

https://sites.google.com/view/sustainability-issues

ويمكن توضيح صورة الصفحة الرئيسة للموقع المتاح عليه موضوعات المقرر المقترح في قضايا الاستدامة من خلال الشكل التالي:

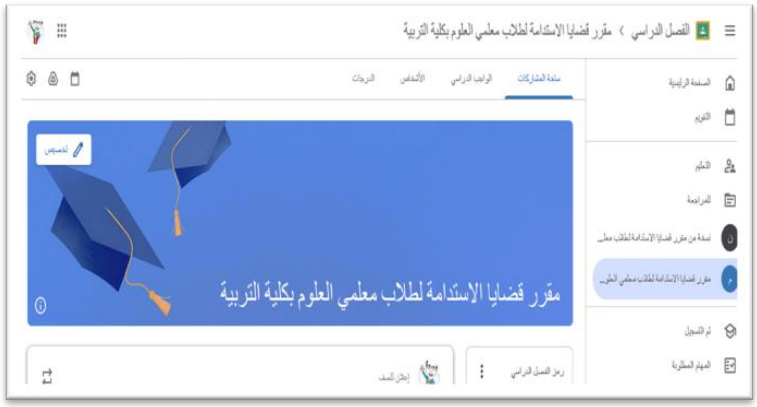
شكل (١) صورة من الصفحة الرئيسة لموقع جوجل المتاح عليه المقرر المقترح في قضايا الاستدامة

- إنشاء فصل جوجل الدراسى وتسميته بـ (مقرر قضايا الاستدامة للطلاب معلمي العلوم بكلية التربية) وتم عليه رفع رابط موقع جوجل التعليمي، كما تم إتاحة أوراق العمل الخاصة بموضوعات المقرر المقترح عليه، وتم اتاحة الفيديوهات التعليمية، وأدوات القياس المرتبطة بالبحث الحالي، والفصل الدراسي متاح على الرابط التالي:

https://classroom.google.com/c/NjE5Y5ND2

ويمكن توضيح صورة من فصل جوجل الدراسي من خلال الشكل التالي:

شكل (٢) صورة من فصل جوجل التعليمي الخاص بمقرر قضايا الاستدامة



- **إعداد أوراق عمل للطلاب معلمي العلوم:** تم إعداد أوراق عمل للطلاب معلمي العلوم (ملحق ٥) ذات صلة بكل موضوع من موضوعات المقرر المقترح في قضايا الاستدامة، وقد تم إرسال أوراق العمل الخاصة بكل موضوع بعد الإنتهاء من دراسته للطلاب للإجابة عليها، وإعادة إرسالها بعد حلها من أجل تقديم التغذية الراجعة الفورية لهم بصورة مباشرة.
- **إعداد دليل معلم المعلم لتدريس المقرر المقترح**: تم إعداد دليل معلم المعلم (ملحق ٦) لتوضيح كيفية استخدام موقع *Google Site*، وفصل جوجل الدراسي *Google Classroom* في تدريس المقرر المقترح، وقد تكون الدليل من مقدمة، وتوصيف المقرر الإلكتروني، والتوزيع الزمني لتدريس موضوعات المقرر، وإجراءات استخدام موقع جوجل، وفصل جوجل الدراسي، وآلية تنفيذ التقويم البنائي بعد الانتهاء من تدريس كل موضوع من موضوعات المقرر وتقديم التغذية الراجعة الفورية للطلاب بمجموعة البحث.

د. مرحلة التطبيق Implement: تضمنت هذه المرحلة ما يلي:

_ عقد لقاء مع الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث؛ لتعريفهم بالهدف من المقرر المقترح في قضايا الاستدامة، وتدريبهم على كيفية الدخول على فصل جوجل الدراسي Google Classroom، وتعريفهم بكيفية السير في

دراسة المقرر المقترح على موقع جوجل Google Site، وتوضيح كيفية حل التكليفات المطلوبة بعد الانتهاء من دراسة كل موضوع من موضوعات المقرر المقترح، كما تم توضيح كيفية الإجابة بصورة إلكترونية عن أدوات القياس بالبحث (اختبار الفهم العميق، ومقياس المواطنة البيئية) بعد إرسال رابط نماذج جوجل Google Forms المتعلق بكل أداة على فصل جوجل الدراسي.

- إرسال دعوة للطلاب المعلمين بمجموعة البحث للإنضمام إلى فصل جوجل الدراسي عن طريق إرسال الرابط الإلكتروني الخاص به على جروب الواتس Whatsapp ، وكود الفصل الدراسي.
- إرسال الرابط الإلكتروني الخاص أدوات القياس والمعدة باستخدام نماذج جوجل Google Forms حتي يتمكن الطلاب المعلمين من الإجابة عنها قبل دراسة المقرر المقترح، ثم تم إرسال الرابط الإلكتروني الخاص بمقرر قضايا الاستدامة بموقع جوجل Google Site على فصل جوجل الدراسي، مع توضيح التوزيع الزمني لتدريس موضوعات المقرر المقترح.
- إرسال المهام والأنشطة بشكل مستمر في صورة أوراق عمل خاصة بكل موضوع بعد الإنتهاء من دراسة الموضوع المتضمن في المقرر المقترح على فصل جوجل الدراسي.
- إرسال الرابط الإلكتروني الخاص بأدوات القياس والمعدة باستخدام نماذج جوجل Google Forms حتي يتمكن الطلاب المعلمين من الإجابة عنها بعد دراسة المقرر المقترح.

هـ. التقويم Evaluation: بعد الإنتهاء من تصميم المقرر المقترح باستخدام موقع جوجل Google Site تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين مجالي المناهج وطرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم ملحق (٢)، وقد أقروا بصلاحية الموقع وجاهزيته للتطبيق. وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني للبحث.

ثالثًا: إعداد أداتي القياس بالبحث:

لتحقيق أهداف البحث، والتحقق من فاعلية المقرر المقترح في قضايا الاستدامة، تم إعداد اختبار عمق المعرفة المرتبط بقضايا الاستدامة، ومقياس المواطنة البيئية ويمكن توضيح خطوات إعداد كل أداة على النحو التالي:

١) اختبار عمق المعرفة في قضايا الاستدامة:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف اختبار عمق المعرفة إلى قياس مستويات عمق المعرفة المرتبطة بقضايا الاستدامة لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
- **تحديد مستويات الاختبار:** تم تحديد مستويات اختبار عمق المعرفة في أربعة مستويات وفقًا لتصنيف **Webb** كما تم عرضه في الجزء الخاص بالإطار

النظري وهي كالتالي: مستوى التذكر وإعادة الإنتاج، مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات، مستوى التفكير الاستراتيجي، مستوى التفكير الممتد.

- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في صورة جزئين: الجزء الأول يتعلق بالمستويين الأول والثاني (التذكر وإعادة الإنتاج، ومستوى تطبيق المفاهيم والمهارات) في صورة أسئلة موضوعية من نمط الاختيار من متعدد، حيث تكونت كل مفردة من مقدمة يليها أربعة بدائل، وقد بلغ عدد مفردات الاختبار في المستويين الأول والثاني (٢٠) مفردة، أما الجزء الثاني فيتعلق بالمستويين الثالث والرابع (التفكير الاستراتيجي، مستوى التفكير الممتد) حيث تم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة مقالية مفتوحة النهاية، وبلغ عدد مفردات المستويين الثالث والرابع (١٠) مفردات. وبذلك تكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٠) سؤالًا.
- **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار بدقة ووضوح، ورُوعى فيها سلامة الصياغة العلمية واللغوية بصورة موجزة، كما تضمنت تحديد الهدف من الاختبار وعدد الأسئلة المتضمنة فيه، وزمن الإجابة المحدد له، وكيفية الإجابة عن الاختبار بما يتوافق مع الطريقة الصحيحة.

- **الخصائص السيكومترية للاختبار:**

- **صدق المحتوى للاختبار:** تم التحقق من صدق المحتوى للاختبار عن طريق عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال التربية العلمية (ملحق ٢)؛ وذلك لإبداء آرائهم في (مدى ملاءمة **تعليمات** الاختبار لمستوى الطلاب المعلمين، ومدى دقة صياغة مفردات الاختبار، وإنتماء المفردة لمستوى عمق المعرفة التي تقيسه، وإضافة ما يرونه من ملاحظات، وتعديل أو حذف ما يرونه غير مناسب)، وقد جاءت آراء السادة المحكمين بأن تعليمات الاختبار وأسئلته واضحة ولا توجد حاجة لإجراء أي تعديل عليه والاختبار بصورته الحالية مناسب لمستوى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على مجموعة استطلاعية من الطلاب معلمي العلوم بالفرقة الرابعة بكلية التربية من غير مجموعة البحث، وقد بلغ عددهم (٣٦) طالبًا وطالبة، وقد اتضح من التطبيق الاستطلاعي للاختبار أنه لا توجد أى شكوى أو صعوبة أثناء تطبيقه على الطلاب، وبذلك أصبح الاختبار مناسبًا لهم من الناحية اللغوية والعلمية، ومن خلال نتائج التجربة الاستطلاعية تم حساب ما يلي:
- **صدق الاتساق الداخلي**: تم حساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار ومستويات عمق المعرفة عن طريق حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات الطلاب في كل مستوى من مستويات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار، وقد تم حساب ذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم

الاجتماعية (**SPSS**) ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٣) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب في مستويات عمق المعرفة والدرجة الكلية لاختبار عمق المعرفة (ن= ٣٦)

م	مستويات الاختبار	معامل الارتباط
١	مستوى التذكر وإعادة الإنتاج	٠,٨٤**
٢	مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات	٠,٧٧**
٣	مستوى التفكير الاستراتيجي	٠,٧٢**
٤	مستوى التفكير الممتد	٠,٨٧**

** قيم دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول(٣) السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط بين مستويات اختبار عمق المعرفة والدرجة الكلية للاختبار تراوحت ما بين (٠,٧٢– ٠,٨٧)، وهي معاملات ارتباط طردية قوية ودالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي، وعليه يمكن الوثوق في نتائجه.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل ثبات اختبار عمق المعرفة عن طريق استخدام معامل ألفا كرونباخ وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٧٩) مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات وعليه يمكن الوثوق في نتائجه.
- **تحديد زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار عن طريق حساب متوسط زمن الإجابة عن أسئلة الاختبار على العدد الكلي للطلاب بمجموعة الدراسة الاستطلاعية، وقد بلغ (٦٥) دقيقة، ويضاف (٥) دقائق لقراءة تعليماته؛ وبذلك أصبح الزمن الكلي للاختبار (٧٠) دقيقة.

- **طريقة تصحيح الاختبار وتقدير درجاته:** تم تصحيح الاختبار وتقدير درجاته عن طريق إعداد مفتاح تصحيح للجزء الأول من الاختبار المتعلق بالأسئلة الموضوعية، حيث خُصص لكل مفردة يُجيب عنها الطالب المعلم إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفر للإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت الدرجة العظمى لهذا الجزء من الاختبار (٢٠) درجة، والدرجة الصغرى صفر.أما بالنسبة لأسئلة الجزء الثاني من الاختبار فتم تصحيحها بصورة متدرجة تبدأ من حصول الطالب المعلم على درجة واحدة في حال توفر الحد الأدنى من الإجابة الصحيحة وتتدرج إلى (٤) درجات في حال تقديم الطالب المعلم الإجابة الصحيحة بصورة كاملة ، ويُعطى الطالب المعلم صفرًا في حال الإجابة الخطأ أو المتروكة، ومن ثم بلغت الدرجة العظمى لهذا الجزء من الاختبار (٤٠) درجة، والدرجة الصغرى صفر. وبذلك تصبح الدرجة العظمى للاختبار (٦٠) درجة، والدرجة الصغرى صفر.
- **اختبار عمق المعرفة في صورته النهائية:**

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للاختبار، أصبح اختبار عمق المعرفة في صورته النهائية مكون من (٣٠) مفردة (ملحق ٧)، ولكى يسهل تطبيقه تم استخدام نماذج جوجل *Google Forms* في إعداده وتطبيقه بصورة إلكترونية وهو متاح عبر الرابط التالي:**https://forms.gle/tmN1T3nkGYXLLMCPA**

ويمكن توضيح مواصفات احتبار عمق المعرفة من خلال الجدول التالي:

جدول (٤) مواصفات اختبار عمق المعرفة المرتبط بقضايا الاستدامة

م	مستويات عمق المعرفة	رقم المفردات	الدرجة العظمى	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
١	مستوى التذكر وإعادة الإنتاج	١ - ١٠	١٠	١٠	٣٣,٣٣٪
٢	مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات	١١- ٢٠	١٠	١٠	٣٣,٣٣٪
٣	مستوى التفكير الاستراتيجي	٢١- ٢٥	٢٠	٥	١٦,٦٧٪
٤	مستوى التفكير الممتد	٢٦- ٣٠	٢٠	٥	١٦,٦٧٪
	المجموع		٦٠	٣٠	١٠٠٪

٢) مقياس المواطنة البيئية:

- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس مستوى المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية قبل دراسة المقرر المقترح في قضايا الاستدامة وبعد دراسته.
- **تحديد أبعاد المقياس:** تم تحديد أبعاد مقياس المواطنة البيئية في ثلاثة أبعاد رئيسة استنادًا على الدراسات والأبحاث السابقة التي تم عرضها في الجزء الخاص بالإطار النظري وهذه الأبعاد هي كالتالي: المسؤولية الشخصية نحو البيئة، العدالة البيئية، المشاركة البيئية.
- **إعداد الصورة الأولية للمقياس:** تم صياغة أسئلة المقياس في صورة مواقف مرتبطة بقضايا الاستدامة المتصلة بموضوعات المقرر المقترح، ويلى كل موقف ثلاثة بدائل تعكس السلوك المتوقع من الطالب المعلم تجاه هذا الموقف، وعلى الطالب اختيار البديل الذي يراه مناسب ويعبر عن تصرفه الحقيقي عند تعرضه لمثل هذا الموقف في حياته. وقد تكون المقياس في صورته الأولية من (٣٠) موقف بمعدل (١٠) مواقف لكل بُعد من الأبعاد الثلاثة الرئيسة للمقياس.
- **صياغة تعليمات المقياس:** تم صياغة تعليمات المقياس بدقة ووضوح، ورُوعى فيها سلامة الصياغة العلمية واللغوية بصورة موجزة، كما تضمنت تحديد الهدف من المقياس وعدد الأسئلة المتضمنة فيه وزمن الإجابة المحدد له، وكيفية الاجابة عن المقياس وفق الطريقة الصحيحة.
- **تحديد الخصائص السيكومترية للمقياس:**

• **صدق المحتوى للمقياس:** تم التحقق من صدق المحتوى للمقياس من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال التربية العلمية (ملحق ٢)؛ وذلك لإبداء آرائهم في (مدى ملاءمة تعليمات المقياس

لمستوى الطلاب المعلمين، ومدى دقة صياغة أسئلة المقياس، وانتماء المواقف للبعد الرئيس للمقياس التي تندرج تحته، وإضافة ما يرونه من ملاحظات، وتعديل أو حذف ما يرونه غير مناسب)، وقد جاءت آراء السادة المحكمين بأن تعليمات المقياس وأسئلته واضحة ولا توجد حاجة لإجراء أي تعديل عليه سوى بعد التعديلات في الصياغة اللغوية في بعض المواقف المتضمنة في المقياس وقد تم إجرائها في ضوء ما أشار إليه السادة المحكمين.

- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على مجموعة استطلاعية من الطلاب معلمي العلوم بالفرقة الرابعة بكلية التربية من غير مجموعة البحث، وقد بلغ عددهم (٣٦) طالبًا وطالبة، وقد اتضح من التطبيق الاستطلاعي للاختبار أنه لا توجد أى شكوى أو صعوبة أثناء تطبيقه على الطلاب، وبذلك أصبح المقياس مناسبًا لهم من الناحية اللغوية والعلمية، ومن خلال نتائج التجربة الاستطلاعية تم حساب ما يلي:
- **صدق الاتساق الداخلي**: تم حساب صدق الاتساق الداخلي للمقياس وأبعاده الرئيسة عن طريق حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات الطلاب في كل بُعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس، وقد تم حساب ذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (**SPSS**) ويمكن توضيح النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٥) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب في أبعاد المواطنة البيئية والدرجة الكلية لمقياس المواطنة البيئية (ن= ٣٦)

أبعاد مقياس المواطنة البيئية	المسؤولية الشخصية نحو البيئة	العدالة البيئية	المشاركة البيئية	المقياس ككل
المسؤولية الشخصية نحو البيئة	----------	٠,٥٨**	٠,٦٣*	٠,٦١**
العدالة البيئية	----------	----------	٠,٧٦**	٠,٧٩**
المشاركة البيئية	----------	----------	----------	٠,٧٣**

** قيم دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)

يتضح من جدول (٥) السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط بين أبعاد المواطنة البيئية والدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (٠,٦١– ٠,٧٣)، وهي معاملات ارتباط طردية قوية ودالة عند مستوى دلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي، وعليه يمكن الوثوق في نتائجه.

- **ثبات المقياس:** تم حساب معامل ثبات مقياس المواطنة البيئية عن طريق استخدام معامل ألفا كرونباخ وقد بلغت قيمة معامل ثبات الاختبار (٠,٨٧) مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات وعليه يمكن الوثوق في نتائجه.

- **تحديد زمن المقياس:** تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن المقياس عن طريق حساب متوسط زمن الاجابة عن المقياس على العدد الكلي للطلاب بمجموعة الدراسة الاستطلاعية، وقد بلغ (٤٥) دقيقة، ويُضاف (٥) دقائق لقراءة تعليماته؛ وبذلك أصبح الزمن الكلي للاختبار (٥٠) دقيقة.

- **طريقة تصحيح المقياس وتقدير درجاته:** تم تصحيح المقياس وتقدير درجاته عن طريق استخدام مقياس ليكرت *Likert* الثلاثي، فعندما يختار الطالب البديل الذي يتوافق مع التصرف السليم ويسهم في الحفاظ على استدامة البيئة ويعبر عن المواطنة البيئية بدرجة كبيرة يحصل على (٣) ثلاثة درجات، وعندما يختار البديل الذي يعبر عن التصرف المتعلق بالمواطنة البيئية بدرجة متوسطة يحصل على (٢) درجتين، وعندما يختار البديل الذي يعبر عن التصرف المتعلق بالمواطنة البيئية بدرجة قليلة يحصل على (١) درجة واحدة. وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٣٠) درجة إلى (٩٠) درجة.

- **مقياس المواطنة البيئية في صورته النهائية:**

بعد التحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، أصبح مقياس المواطنة البيئية في صورته النهائية مكونًا من (٣٠) موقفًا (ملحق ٨)، ولكى يسهل تطبيقه تم استخدام نماذج جوجل *Google Forms* في إعداده وتطبيقه بصورة إلكترونية وهو متاح عبر الرابط التالي: https://forms.gle/Xtjt1CdEG82RWkGo9

ويمكن توضيح مواصفات مقياس المواطنة البيئية من خلال الجدول التالي:

جدول (٦) مواصفات مقياس المواطنة البيئية

م	الأبعاد الرئيسة لمقياس المواطنة البيئية	رقم المفردات	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
١	المسؤولية الشخصية نحو البيئة	١ - ١٠	١٠	٣٣,٣٣٪
٢	العدالة البيئية	١١- ٢٠	١٠	٣٣,٣٣٪
٣	المشاركة البيئية	٢١- ٣٠	١٠	٣٣,٣٣٪
	المجموع		٣٠	١٠٠٪

إجراءات تطبيق تجربة البحث الميدانية:

هَدف تطبيق تجربة البحث الميدانية إلى التحقق من فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية (متغير مستقل) في تنمية عمق المعرفة والمواطنة البيئية (متغيرات التابعة) لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية؛ ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم الأولي للمجموعة الواحدة (قبلي- بعدي) لمناسبته مع طبيعة البحث الحالي.

- **اختيار مجموعة البحث الأساسية:**

تم اختيار مجموعة البحث الأساسية من بين طلاب وطالبات الفرقة الرابعة شعبة (علوم- تعليم أساسي) بكلية التربية جامعة مدينة السادات، بالفصل الدراسي

الأول للعام الجامعي (٢٠٢٣- ٢٠٢٤)، وبلغ قوامها (٤٠) طالبًا وطالبة، وقد تم اختيارهم بناء على رغبتهم للمشاركة في إجراء تجربة البحث.

- تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث الميدانية وفق الخطوات التالية:

أ. تطبيق أداتي القياس بالبحث قبليًا:

تم تطبيق أداتي القياس بالبحث (اختبار عمق المعرفة، ومقياس المواطنة البيئية) على الطلاب بمجموعة البحث قبل بدء تدريس المقرر المقترح في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (٢٠٢٣- ٢٠٢٤م)؛ وقد تم تطبيق أداتي القياس إلكترونيًا عن طريق ارسال الرابط الإلكتروني على فصل جوجل الدراسي؛ لتحديد مستوى الطلاب في مجموعة البحث في عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية قبل البدء في دراسة المقرر المقترح.

ب. تطبيق المعالجة التجريبية على مجموعة البحث:

قبل البدء في عملية تدريس المقرر المقترح تم عقد لقاء تمهيدي مع مجموعة البحث؛ لتوضيح هدف البحث، وطريقة دراسة موضوعات المقرر باستخدام موقع جوجل التعليمي المُعد لهذا الغرض.

وقد تم تنفيذ تجربة البحث الميدانية بداية من الأسبوع الثاني في الفصل الدراسي الأول للعام الجامعى (٢٠٢٣/٢٠٢٤م) وحتى الاسبوع الثاني عشر، وذلك يوم الأثنين من كل أسبوع حيث يقوم الطلاب بدراسة الموضوع ذاتيا عن طريق الدخول على موقع جوجل المتاح عليه المقرر المقترح، ثم يتم تقديم المهام والأنشطة التعليمية المرتبطة بكل موضوع من خلال أوراق العمل الخاصة بكل موضوع على فصل جوجل التعليمي للإجابة عنها؛ بهدف تنمية مهارات عمق المعرفة المتعلقة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية، وبذلك يمكن القول أن تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة استغرق (١١) أسبوعًا، وخلال كل أسبوع تم تناول موضوع من موضوعات المقرر المقترح في قضايا الاستدامة؛ بالإضافة إلى تحديد موعد لعقد لقاء من خلال تطبيق Google Meet؛ لمناقشة الطلاب بمجموعة البحث فيما يواجههم من مشكلات أثناء دراستهم للموضوع المحدد والإجابة عن أسئلتهم واستفساراتهم وتقديم التغذية الراجعة على ما قدموه من إجابات عن الأنشطة والمهام التعليمية المطلوبة منهم المرتبطة بكل موضوع، وقد استمر تطبيق تجربة البحث حتى يوم الأثنين الموافق (١٨-١٢-٢٠٢٣م).

ج. تطبيق أداتي القياس بالبحث بعديًا:

بعد الانتهاء من تدريس المقرر المقترح، تم التطبيق البعدي لأداتي القياس (اختبار عمق المعرفة، ومقياس المواطنة البيئية) بعديًا على الطلاب بمجموعة البحث يوم الاربعاء الموافق (٢٠/ ٢٠٢٣/١٢م) في ضوء نفس الشروط والظروف التي خضع لها التطبيق القبلي، كما تم رصد درجات الطلاب بمجموعة

البحث، تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا من أجل الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه.

- المعالجة الإحصائية المستخدمة في البحث:

تم استخدام برنامج (SPSS Ver.22) لمعالجة البيانات إحصائيًا وذلك من خلال تطبيق الاختبارات التالية:

- اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Sample T test للكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث بين التطبيقين (القبلي والبعدي) لأداتي القياس في البحث.
- حجم التأثير Effect size لإظهار حجم الفروق بين متغيرين أو أكثر، وتعد الدلالة الإحصائية والدلالة العملية (حجم التأثير) ما هما إلا وجهان لعملة واحدة، فكل منهما يكمل الأخر، وقد تم حساب حجم التأثير لاختبار (ت) باستخدام مربع إيتا (($\eta 2$ و(d)؛ للتعرف على حجم تأثير المعالجة التجريبية في تنمية المتغيرات التابعة.
- قياس الفاعلية با ستخدام معادلة نسبة الكسب المعدلة لبلاك MG_{Blake}.
- معادلة " بيرسون" لحساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة، ومقياس المواطنة البيئية.

نتائج البحث

تم في هذا الجزء عرض النتائج التي تم التوصل إليها ومناقشتها وتفسيرها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه على النحو التالي:

أولا: عرض النتائج المتعلقة باختيار عمق المعرفة ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الفرعي الثالث من أسئلة البحث، والتحقق من صحة الفرض الأول، تم رصد درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة ومعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS Ver.22) من خلال اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Sample T test؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمق المعرفة، ويمكن عرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٧) دلالة الفروق وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مستوى من مستويات عمق المعرفة والاختبار ككل (ن=٤٠)

مستويات عمق المعرفة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (ت)*	قيمة (η^2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢				
مستوى التذكر وإعادة الإنتاج	٤,٠٨	١,٤٤	٩,٠٨	١,٠٧	٢٣,٢٧	٠,٩٣	٧,٤٥	كبير
مستوى تطبيق المفاهيم	٣,٨٥	١,٢٧	٨,٤٢	١,٤٣	١٤,٤٠	٠,٨٤	٤,٦١	كبير

مستويات عمق المعرفة	التطبيق القبلي م١	التطبيق القبلي ع١	التطبيق البعدي م٢	التطبيق البعدي ع٢	قيمة (ت) *	قيمة (η^2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
والمهارات								
مستوى التفكير الاستراتيجي	٨,٧٨	٢,٠٤	١٨,٤٣	١,٧٧	٢١,٢٠	٠,٩٢	٦,٧٩	كبير
مستوى التفكير الممتد	٧,٨٥	٢,١٨	١٦,٣٨	٢,٩٦	٢٠,٩٦	٠,٩١	٦,٧١	كبير
الاختبار ككل	٢٤,٥٦	٤,٣٢	٥٢,٣١	٤,٦٥	٣٥,٢٧	٠,٩٦	١١,٢٩	كبير

*** قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٣٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) =٢,٠٤ وعند مستوى دلالة (٠,٠١) = ٢,٧٥**

يتضح من جدول (٧) السابق ما يلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة **(٠,٠١)** بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة وفي الاختبار ككل لصالح التطبيق البعدي.
- التباين الكلي في المتغير التابع (η^2) لمستويات عمق المعرفة والاختبار ككل تراوح ما بين (٠,٨٤- ٠,٩٦)، كما أن مقدار حجم تأثير المتغير المستقل في تنمية عمق المعرفة كبير، حيث تراوحت قيمة (d) بالنسبة لمستويات عمق المعرفة وللاختبار ككل ما بين (٤,٦١– ١١,٢٩)، وهي قيم تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل (تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية) في تنمية عمق المعرفة بقضايا الاستدامة؛ وذلك لأن قيمة (d) أكبر من القيمة المرجعية (٠,٨)؛ مما يشير إلى وجود تأثير كبير للمتغير المستقل في تنمية عمق المعرفة، ومن ثم تم التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث وبالتالي تم قبوله.

وللتحقق من فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة لدى الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث، تم حساب قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك لكل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة والاختبار ككل ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (٨) قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك ودلالتها للكشف عن فاعلية المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية عمق المعرفة

المتغير المستقل	مستويات عمق المعرفة	المتوسط الحسابي القبلي	المتوسط الحسابي البعدي	الدرجة النهائية	قيمة معدل الكسب	دلالة الكسب
تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة	مستوى التذكر وإعادة الإنتاج	٤,٠٨	٩,٠٨	١٠	١,٣٥	فاعل ومقبول
	مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات	٣,٨٥	٨,٤٢	١٠	١,٢٠	فاعل ومقبول
	مستوى التفكير	٨,٧٨	١٨,٤٣	٢٠	١,٣٤	فاعل

المتغير المستقل	مستويات عمق المعرفة	المتوسط الحسابي القبلي	المتوسط الحسابي البعدي	الدرجة النهائية	قيمة معدل الكسب	دلالة الكسب
	الاستراتيجي مستوى التفكير الممتد	٧,٨٥	١٦,٣٨	٢٠	١,١٣	ومقبول متوسط الفاعلية
	الاختبار ككل	٢٤,٥٦	٥٢,٣١	٦٠	١,٢٤	فاعل ومقبول

اتضح من جدول (٨) الموضح أعلاه ما يلي:

- أن قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في المستوى الأول والثاني والثالث لاختبار عمق المعرفة والاختبار ككل تراوحت ما بين (١,٢٠ - ١,٣٥)، وهي قيم تعبر عن فاعلية مقبولة للمقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المستوى الأول والثاني والثالث لاختبار عمق المعرفة والاختبار ككل لدى مجموعة البحث؛ كما أن نسبة الكسب المعدلة لبلاك في المستوى الرابع لاختبار عمق المعرفة تساوي (١,١٣)، وهي قيمة تعبر عن فاعلية متوسطة للمقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المستوى الرابع لاختبار عمق المعرفة لدى مجموعة البحث، وقد تم تقديم تفسير مناسب لذلك في الجزء الخاص بتفسير النتائج، حيث أن نسبة الكسب المعدلة لبلاك تكون فاعلة ومقبولة عندما تكون $\geq$ ١,٢، وتكون متوسطة الفاعلية ومعقولة عند تتراوح بين (١ $\leq$ قيمة نسبة الكسب المعدلة $<$ ١,٢) كما هو مبين في (عزت حسن، ٢٠١١).

ويمكن تفسير النتيجة التي ما تم توصل إليها فيما يتعلق بوجود حجم تأثير كبير وفاعلية مقبولة للمقرر المقترح في قضايا الاستدامة عند تدريسه باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية مستويات عمق المعرفة بقضايا الاستدامة لصالح التطبيق البعدي لمجموعة البحث في ضوء ما يلي:

- تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة، وما تضمنه من أنشطة تعليمية متنوعة ذات صلة بمستويات عمق المعرفة المرتبطة بقضايا الاستدامة المحددة في البحث الحالي زاد من قدرة الطالب المعلم على حل المشكلات ذات الصلة بالاستدامة بطريقة متعمقة، كما ساعد في زيادة مستوى عمق المعرفة المتعلقة بقضايا الاستدامة واكتساب المعلومات ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة، ومن ثم زيادة قدرته على تطبيقها في المواقف الحياتية المختلفة بفاعلية.
- دمج قضايا الاستدامة في المقرر المقترح وتدريسها من حيث نموذج الاستدامة الشامل الذي يهتم بمراعاة الجوانب البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية بصورة متوازنة ساهم في زيادة فهم واستيعاب المعارف ذات الصلة بهذه القضايا بطريقة شاملة ومتعمقة، كما ساهم في تعزيز فهم ووعي الطلاب المعلمين

بالاستدامة، ومن ثم تطوير فهمهم العميق لقضايا الاستدامة بما يتفق مع أبعاد الاستدامة المتعلقة بالبيئة والمجتمع والاقتصاد.

- استخدام استراتيجيات التدريس الإلكترونية المتنوعة في تدريس المقرر المقترح ساعد في تنفيذ العديد من المهام التعليمية، وسهولة تطبيقها، وتحقيق التواصل والتعاون في إنجاز المهام التعليمية المختلفة بما يتماشى مع أهداف التعليم في القرن الحادي والعشرين، كما ساعد في متابعة الطالب المعلم بطريقة فورية عند ارساله للمهام والأنشطة الخاصة بالمقرر وتقديم التغذية الراجعة الفورية، مما أدي إلى تحقيق درجة عالية من التعاونية والتشاركية، ومن ثم تطوير فهمهم العميق لقضايا الاستدامة على نحو أفضل.
- استخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة مثل تصميم موقع جوجل Google Site لإتاحة المقرر المقترح عليه، واستخدام نماذج جوجل Google Forms لإعداد وتطبيق الاختبارات الإلكترونية، وتصميم فصل دراسي من خلال Google Classroom لمتابعة الطلاب طوال الوقت ومتابعة حلهم للأنشطة والتكليفات المتنوعة المرتبطة بكل موضوع، وتقديم التغذية الراجعة وإرسال الملاحظات عليها بشكل فوري، واستخدام Google Meet لعقد اجتماعات ومشاركات ومناقشات للطلاب بمجموعة البحث حول موضوعات المقرر بطريقة موثوقة وآمنة، ساعد في تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية المختلفة ومن ثم تحقيق أهداف التعلم المتنوعة المرتبطة بالمقرر المقترح في قضايا الاستدامة ومنها تنمية مستويات عمق المعرفة المرتبطة بهذه القضايا بصورة أفضل.

وبناء على ما تم عرضه من نتائج فيما يتعلق بعمق المعرفة اتضح وجود حجم تأثير كبير وفاعلية مقبولة في جميع مستويات عمق المعرفة والاختبار ككل؛ إلا أنه اتضح وجود فاعلية ولكن بدرجة متوسطة في المستوى الرابع من مستويات عمق المعرفة، ويمكن إرجاع سبب ذلك إلى أن هذا المستوى يتطلب مدى زمني أطول من الوقت الذي تم تحديده لتدريس المقرر التدريسي المقترح؛ فهذا المستوى هو قمة مستويات نموذج عمق المعرفة، ويقوم الطالب المعلم فيه باستخدام عمليات التفكير بشكل موسع لتنفيذ الأنشطة العقلية المركبة والمعقدة وتحليل وتقييم وجهات النظر المختلفة، وكتابة التقارير ومناقشتها، وتطوير المعارف بأشكال جديدة ومتنوعة، ووضع الخطط والسيناريوهات التي تساعد في حل المشكلات من خلال تطبيق ما تم اكتسابه في المواقف الحياتية.

وتتفق نتيجة البحث التي تم التوصل إليها أعلاه مع الدراسات السابقة مثل دراسة: حلمي الفيل (٢٠١٨)؛ مروة الباز (٢٠١٨)؛ أفنان العبيد (٢٠٢٠)؛ مصطفي عبد الرؤف (٢٠٢٠)؛ عصام أحمد (٢٠٢٢) التي أظهرت نتائجها فاعلية المعالجات التجريبية المتنوعة (أنموذج التعلم القائم على السيناريو، البرنامج التدريبي في تعليم STEM، التعلم القائم على المشروعات، البرنامج التدريبي القائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة ESD،

البرنامج المعد وفق المعلوماتية الكيميائية) في تنمية مستويات عمق المعرفة لدى الطالب معلم العلوم بكلية التربية وأثناء الخدمة. كما تتفق أيضا مع الدراسات السابقة التي استخدمت تطبيقات جوجل التعليمية في تحقيق نواتج التعلم المرغوبة ذات الصلة بمستويات عمق المعرفة لدى الطالب المعلم بكلية التربية مثل دراسة: ماريان جرجس (٢٠١٦)؛ إيمان محمد لطفي (٢٠١٩)؛ سماح محمد (٢٠٢١)؛ سماح الأشقر (٢٠٢١).

ثانيا: عرض النتائج المتعلقة بمقياس المواطنة البيئية ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الفرعي الرابع من أسئلة البحث، والتحقق من صحة الفرض الثاني، تم رصد درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلى والبعدي لمقياس المواطنة البيئية ومعالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS Ver.22) من خلال اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين Paired Sample T test؛ للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المواطنة البيئية، ويمكن عرض النتائج التي تم التوصل إليها من خلال الجدول التالي:

جدول (٩) دلالة الفروق وحجم التأثير بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل بُعد من أبعاد المواطنة البيئية وللمقياس ككل (ن=٤٠)

أبعاد المواطنة البيئية	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (ت)	قيمة (η^2)	قيمة (d)	مقدار حجم التأثير
	م١	ع١	م٢	ع٢				
المسؤولية الشخصية نحو البيئة	١٤,٢٥	٢,٩١	٢٦,٧٣	٣,٧٨	١٧,٣٧	٠,٨٩	٥,٥٦	كبير
العدالة البيئية	١٣,١٠	٣,١٩	٢٦,١٤	٢,٩٦	١٦,٤٣	٠,٨٧	٥,٢٦	كبير
المشاركة البيئية	١٥,٨٥	٣,٧٢	٢٨,٠٥	١,٧٢	١٩,٨٠	٠,٩٠	٦,٣٤	كبير
المقياس ككل	٤٣,٢٠	٥,٥٤	٨٠,٩٢	٥,٣٨	٢٩,٣٨	٠,٩٥	٩,٤١	كبير

*** قيمة (ت) الجدولية عند درجة حرية (٣٩) ومستوى دلالة (٠,٠٥) =٢,٠٤ وعند مستوى دلالة (٠,٠١) = ٢,٧٥**

يتضح من جدول (٩) السابق ما يلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة **(٠,٠١)** بين متوسطي درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل بُعد من أبعاد مقياس المواطنة البيئية وفي المقياس ككل لصالح التطبيق البعدي.
- التباين الكلي في المتغير التابع (η^2) لأبعاد المواطنة البيئية والمقياس ككل تراوح ما بين (٠,٨٧- ٠,٩٥)، كما أن مقدار حجم تأثير المتغير المستقل في تنمية عمق المعرفة كبير، حيث تراوحت قيمة (d) بالنسبة لأبعاد المواطنة البيئية والمقياس ككل ما بين (٥,٢٦– ٩,٤١)، وهي قيم تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل (تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية) في تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب بمجموعة البحث؛ وذلك لأن قيمة (d) أكبر من القيمة المرجعية (٠,٨)؛ مما يشير إلى وجود تأثير كبير

للمتغير المستقل في تنمية المواطنة البيئية.مما يشير إلى صحة الفرض الثاني من فروض البحث وبالتالي تم قبوله.

وللتحقق من فاعلية تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم بمجموعة البحث، تم حساب قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك لكل بُعد من أبعاد المواطنة البيئية والمقياس ككل ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (١٠) قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك ودلالتها للكشف عن فاعلية المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المواطنة البيئية

المتغير المستقل	المواطنة البيئية	المتوسط الحسابي		الدرجة النهائية	قيمة معدل الكسب	دلالة الكسب
		القبلي	البعدي			
تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية	المسؤولية الشخصية نحو البيئة	١٤,٢٥	٢٦,٧٣	٣٠	١,٢١	فاعل ومقبول
	العدالة البيئية	١٣,١٠	٢٦,١٤	٣٠	١,٢٠	فاعل ومقبول
	المشاركة البيئية	١٥,٨٥	٢٨,٠٥	٣٠	١,٢٧	فاعل ومقبول
	المقياس ككل	٤٣,٢٠	٨٠,٩٢	٩٠	١,٢٢	فاعل ومقبول

اتضح من جدول (١٠) الموضح أعلاه ما يلي:

- أن قيمة نسبة الكسب المعدلة لبلاك في أبعاد مقياس المواطنة البيئية والمقياس ككل تراوحت ما بين (١,٢٠ - ١,٢٧)، وهي قيم تعبر عن فاعلية مقبولة للمقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية كل بُعد من أبعاد المواطنة البيئية والمقياس ككل لدى مجموعة البحث؛حيث أن نسبة الكسب المعدلة لبلاك تكون فعالة ومقبولة عندما تكون $\geq$ ١,٢، كما هو مبين في (عزت حسن، ٢٠١١).

ويمكن تفسير النتيجة التي ما تم توصل إليها فيما يتعلق بوجود حجم تأثير كبير وفاعلية مقبولة للمقرر المقترح في قضايا الاستدامة عند تدريسه باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تنمية المواطنة البيئية لصالح التطبيق البعدي لمجموعة البحث في ضوء ما يلي:

- تنوع الأنشطة التعليمية ذات الصلة بأبعاد المواطنة البيئية والمتضمنة في المقرر المقترح في قضايا الاستدامة ساعد في زيادة استعداد الطالب معلم العلوم في المشاركة بفاعلية في حماية بيئته والمحافظة عليها، ومواجهة مشكلاتها وقضاياها، واتخاذ القرارات المناسبة لحلها؛ مما أدى إلى تحسن مستوى المواطنة البيئية لدى الطالب المعلم بصورة أفضل.
- استخدام تطبيقات جوجل التعليمية المتنوعة في تدريس المقرر المقترح ساهم في زيادة وعى الطالب معلم العلوم بدوره في الحفاظ على البيئة وحمايتها مما

يهددها من أخطار، فهذا التطبيقات تسهم بشكل كبير في التحول نحو الاستدامة من خلال التقليل من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن الأنشطة المختلفة مثل الاعتماد على الأوراق في العملية التعليمية، واستهلاك الوقود والطاقة وغيرها، مما ساهم في زيادة رغبة الطالب المعلم، استعداده؛ لتوظيف هذه التطبيقات في العملية التعليمية بفاعلية من منطلق مسؤوليته البيئية لتحقيق التنمية المستدامة.

- تقديم التغذية الراجعة الفورية من خلال فصول جوجل التعليمية، ومن خلال اجتماعات Google Meet ساعد الطالب معلم العلوم على التغلب على ما واجهه من صعوبات أثناء دراسة المقرر المقترح في قضايا الاستدامة وتحقيق نواتج التعلم المرغوبة المتعلقة باكتساب السلوكيات الشخصية المسؤولة، وتحمل المسؤولية البيئية، ومعرفته بحقوقه البيئية، وزيادة مشاركاته البيئية لحل ما يواجهه من مشكلات؛ مما أدي إلى تنمية المواطنة البيئية لديه بفاعلية.

وتتفق نتيجة البحث التي تم التوصل إليها أعلاه مع الدراسات السابقة مثل دراسة: كرامي أبو مغنم (٢٠٢٢)؛ عبد المعز القلعاوي (٢٠٢٢) التي أظهرت نتائجها فاعلية المعالجات التجريبية المتنوعة (برنامج مقترح قائم توجهات الاقتصاد الأخضر، استراتيجية الصف المعكوس) في تنمية المواطنة البيئية لدى الطالب المعلم بكلية التربية. كما تتفق أيضا مع الدراسات السابقة التي استخدمت تطبيقات جوجل التعليمية في تحقيق نواتج التعلم المرغوبة المتعلقة بالاستدامة لدى الطالب المعلم بكلية التربية مثل دراسة: Alonso-Martínez et al., (2019); Singh-Pillay (2023).

ثالثا: عرض نتائج العلاقة الارتباطية بين عمق المعرفة في قضايا الاستدامة والمواطنة البيئية في التطبيق البعدي ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الفرعي الخامس من أسئلة البحث، والتحقق من صحة الفرض الثالث تم رصد درجات الطلاب بمجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة ومقياس المواطنة البيئية، وتمت معالجتها إحصائيًا باستخدام برنامج (SPSS Ver.22) عن طريق استخدام معامل ارتباط (بيرسون) للكشف عن العلاقة الارتباطية بين درجات الطلاب الكلية بمجموعة البحث في القياس البعدي لاختبار عمق المعرفة ودرجاتهم في مقياس المواطنة البيئية، ويمكن توضيح ما تم التوصل إليه من نتائج من خلال الجدول التالي:

جدول (١١) معامل الارتباط للكشف عن العلاقة بين عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية في التطبيق البعدي لدى مجموعة البحث (ن= ٤٠)

الدرجات الكلية للتطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة	الدرجات الكلية للتطبيق البعدي لمقياس المواطنة البيئية	قيمة معامل الارتباط	مقدار قيمة معامل الارتباط	مستوى الدلالة
		٠,٧٨	ارتباط طردي قوى	دال عند مستوى(٠,٠١)

يتضح من خلال جدول (١١) السابق: وجود علاقة ارتباطية بين درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار عمق المعرفة، ودرجاتهم في مقياس المواطنة البيئية، وهذه العلاقة طردية قوية ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١)؛ مما يعني أنه كلما زاد مستوى عمق المعرفة بقضايا الاستدامة؛ زادت المواطنة البيئية لدى الطلاب، أي أن أداء الطالب في أي من هذه المتغيرات يمكن أن ينبأ بأدائه في المتغير الآخر، وبذلك تم قبول الفرض الثالث.

ويمكن تفسير النتيجة المتعلقة بوجود علاقة ارتباطية قوية بين عمق المعرفة في قضايا الاستدامة والمواطنة البيئية إلى أن تدريس المقرر المقترح باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية وما تضمنه من أنشطة واستراتيجيات تدريس وأساليب تقويم متنوعة ساعد في تنمية مستويات عمق المعرفة بقضايا الاستدامة والمواطنة البيئية لدى الطلاب معلمي العلوم؛ فكلما زاد مستوى عمق المعرفة في قضايا الاستدامة أدى ذلك إلى زيادة مستواهم في المواطنة البيئية، أي أن زيادة مستوى عمق المعرفة في قضايا الاستدامة يؤدى إلى زيادة المواطنة البيئية لديهم، ومن ثم يمكن القول بأن أداء الطلاب في أي من هذه المتغيرات يؤدى إلى التنبؤ بأدائهم في المتغير الآخر، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية بين مستوى عمق المعرفة وغيرها من المتغيرات مثل دراسة (مصطفى عبد الرؤف، ٢٠٢٠؛ أرزاق اللوزي، ٢٠٢١).

رابعا: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج يمكن تقديم عدد من التوصيات لمتخذي القرار (القائمين على برامج إعداد المعلم) وهي كالتالي:

- ضرورة تدريس المقرر المقترح في قضايا الاستدامة باستخدام تطبيقات جوجل التعليمية لدى طلاب كلية التربية.
- الاهتمام بتحفيز طلاب كلية التربية على ممارسة الأنشطة المتنوعة التي تساعد في تعزيز المواطنة البيئية لديهم.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي المعلم بكلية التربية لتدريبهم على توظيف تطبيقات جوجل التعليمية في العملية التعليمية للتحول نحو مجتمع مستدام وتحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠.
- تطوير برامج ومقررات كليات التربية في ضوء قضايا الاستدامة لمواكبة المستحدثات العالمية في مجال إعداد المعلم بكليات التربية.
- الاستعانة بأدوات القياس المعدة في البحث الحالي لتقييم أداء الطلاب المعلمين في مستوى عمق المعرفة في قضايا الاستدامة والمواطنة البيئية.

خامسًا: مقترحات البحث:

امتدادًا للبحث الحالي يمكن إجراء البحوث المستقبلية التالية:

- استخدام تطبيقات جوجل التعليمية في تدريس مناهج العلوم في المراحل المختلفة والكشف عن فاعليتها في تنمية المتغيرات التابعة ذات الصلة بأبعاد الاستدامة.

- برنامج مقترح في قضايا الاستدامة والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات التفكير المستدام وريادة الأعمال الخضراء لدى الطلاب معلمي العلوم بكلية التربية.
- تطوير برامج إعداد معلمي العلوم في ضوء الممارسات التدريسية الخضراء بكلية التربية.
- تطوير مناهج العلوم في مراحل التعليم المختلفة في ضوء أبعاد المواطنة البيئية.
- تنمية مستويات عمق المعرفة في مناهج العلوم باستخدام استراتيجيات التعليم الأخضر.
- إعداد برامج تدريبية لمعلمي العلوم أثناء الخدمة لتدريبهم على توظيف تطبيقات جوجل التعليمية في تدريس مناهج العلوم بفروعها المختلفة.

المراجع:

- المراجع العربية:

أحمد بن عبد الله علي السويكت. (٢٠٢٢). تصور مقترح لتنمية المواطنة البيئية لدى طلبة كليات التربية في الجامعات السعودية. ***مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية***، جامعة تعز فرع التربة - دائرة الدراسات العليا والبحث العلمي، (٢٣)، ٦ –٣٣.

أرزاق محمد اللوزي، شيماء بهيج متولى. (٢٠٢١). توظيف مراسي التعلم الالكتروني في تدريس مقرر تقييم تربوي لتنمية مستويات عمق المعرفة وجدارات التقويم وتوكيد الذات المهنية للطالب المعلم بكلية الاقتصاد المنزلي، **المجلة التربوية**، كلية التربية – جامعة سوهاج، ج ٨٢، ٣١٣-٤٠٨.

أفنان بنت عبدالرحمن العبيد. (٢٠٢٠). أثر توظيف التعلم القائم على المشروعات لتطوير مهارات التصميم التعليمي للتعلم المتنقل وتنمية مستويات عمق المعرفة لدى طالبات دبلوم التعلم الإلكتروني في جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن.**مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، جامعة دمشق- كلية التربية، ١٨(٢)، ٦٥ – ١٢١.

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

الأمم المتحدة. (٢٠٢٠). **التقرير العربي للتنمية المستدامة ٢٠٢٠**. تاريخ الدخول ١٠يونيو ٢٠٢٣، متاح من خلال الرابط التالي: https://asdr.unescwa.org/sdgs/pdf/ar/ASDR2020-Final-Online.pdf

إيمان صابر عبدالقادر العزب. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة للتعلم التشاركي المدمج من خلال تضمين بعض مبادئ التنمية المستدامة ومعايير **NGSS** بوحدة بمقرر العلوم لتنمية مهارات التفكير المنتج والمواطنة البيئية وخفض التجول العقلي لدى تلاميذ الصف السادس من المرحلة الابتدائية. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٥ (٣)، ٥٤- ١٠٠.

إيمان محمد لطفي .(٢٠١٩). استخدام Google Classroom التعليمية لتدريس مقرر إلكتروني مقترح في التغذية الصحية للمعاقين وفاعليته في تنمية التحصيل المعرفي والاتجاه لدى الطلاب المعلمين. **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس،** رابطة التربويين العرب، (١١٥)، ١٦٧- ٢٠٢.

حلمي محمد الفيل. (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف أنموذج التعلم القائم على السيناريو(SBL) فى التدريس وتأثيره فى تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلى لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية. **مجلة كلية التربية،** جامعة المنوفية، ٣٣(٢) ٢ – ٦٦.

رباب أحمد أبو الوفا. (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***، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢١ (٢)، ١- ٥١.

رشا هاشم عبد الحميد محمد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نموذج " TPACK " باستخدام منصة جوجل التعليمية لتنمية كفاءات التيباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في التدريس لدى الطالبات معلمات الرياضيات. **مجلة كلية التربية ببنها،** (١٢١) ٣١، ١٢٥- ١٧٨.

ريهام رفعت عبد العال .(٢٠١٧). المواطنة البيئية كما يتصورها أعضاء هيئة التدريس بجامعة عين شمس. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية،** جامعة السلطان قابوس، ١١(١)، ١٣٩- ١٦٠.

سارة عبد الستار أحمد . (٢٠٢٢). فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الدراسات الاجتماعية باستخدام التعلم السريع لتنمية المواطنة البيئية والتفكير الايجابي لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. **مجلة البحث في التربية وعلم النفس،** كلية التربية- جامعة المنيا، ٣٧ (٢)، ٣١٥- ٣٥٦.

سماح أحمد محمد. (٢٠٢١). استخدام التعلم القائم على المشروعات الإلكترونية التشاركية المدعومة بتطبيقات الجوجل التعليمية في تدريس التربية البيئية لتنمية التحصيل وبعض عادات العقل لدى طلاب الدراسات العليا .**مجلة كلية التربية (أسيوط)،** ٣٧ (١٢)، ١-٤٢.

سماح فاروق الأشقر. (٢٠٢١). استخدام نموذج Samr لتدريس مقرر العلوم المتكاملة عبر فصول جوجل التعليمية لتنمية الفهم العميق التقبل التكنولوجي للطالبة المعلمة بكلية البنات.**مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية،** جامعة الفيوم- كلية التربية، ١٥(١٠)، ٤٩٢ – ٥٤٧

صلاح عباس. (٢٠١٠). **التنمية المستدامة في الوطن العربي**. الاسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة.

عبد المعز محمد القلعاوى. (٢٠٢٢). استخدام استراتيجية الفصل المعكوس في تدريس مقرر علوم البيئة "١" لتنمية المواطنة البيئية ومفاهيم الاقتصاد الأخضر لدى طلاب شعبة الدراسات الاجتماعية بكلية التربية .**مجلة كلية التربية،** جامعة بني سويف، ١٩ (١١٢)، ١- ٦٥.

عبد الملك طه الرفاعي. (٢٠٠٧). التربية العلمية وتحقيق المواطنة البيئية.المؤتمر العلمي الحادي عشر: **التربية وحقوق الإنسان**، مج ١، مصر: كلية التربية - جامعة طنطا، ٢٤٥ – ٢٥٨.

عزت عبد الحميد حسن. (٢٠١١). **الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج *SPSS 18***. القاهرة: دار الفكر العربي.

عصام محمد أحمد. (٢٠٢٢). برنامج معد وفق المعلوماتية الكيميائية لتنمية عمق المعرفة الكيميائية والمهارات المعلوماتية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.**مجلة كلية التربية (أسيوط)**، ٣٨ (٥)، ٢٠٦ - ٢٤٧.

علي محمد عبد الله. (٢٠٢٢). استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢٥ (١)، ٢٠٩-٢٧٥.

علياء على السيد. (٢٠١٧). استخدام مدخل التعليم من أجل التنمية المستدامةESD" " في تدريس مقرر علوم بيئية لتنمية مفاهيم الاستدامة واتخاذ القرار الأخلاقي لدى الطالبة المعلمة.**المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية**، ٢٠(٨)، ١٠٩- ١٤٢.

فوقية رجب سليمان .(٢٠٢٠) وحدة مقترحة في ضوء التنمية المستدامة والاقتصاد الأخضر لإكساب طلبة الشعب العلمية بكلية التربية بعض المفاهيم المرتبطة بالاقتصاد الأخضر والاتجاهات المستدامة.**دراسات تربوية ونفسية**، كلية التربية – جامعة الزقازيق، (١٠٨)، ٨٥- ١٤٩.

قدرات للتعلم الإلكتروني .(٢٠١٨). كيف أثرت جوجل في التعليم، https://www.qodoraat.com/?app=article.show.16

كرامي محمد أبو مغنم. (٢٠٢٢). برنامج مقترح في الجغرافيا قائم على توجهات الاقتصاد الأخضر لتنمية مهارات التفكير الاستراتيجي وقيم المواطنة البيئية لدى الطالب المعلم بكلية التربية بمطروح. **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج – كلية التربية، ج١٠٤، ٣٢٣- ٣٩٠.

ماريان ميلاد جرجس. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية بعض المهارات الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية جامعة أسيوط .**دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب، (٧٠)، ١٠٩- ١٤٤.

محب محمود الرافعي، يسد محمود الخولي، بكيرة أحمد الرياشي، عبد ربه على العقيلي. (٢٠٢١). برنامج مقترح لتنمية المواطنة البيئية لأعضاء المجالس المحلية باليمن لمواجهة الأزمات والكوارث البيئية في ضوء أهداف التنمية المستدامة. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٤(٢)، ١٠١- ١٣٢.

محمد جمال صالح، سامية جمال حسين. (٢٠٢٢). برنامج مقترح في التربية البيئية قائم على القضايا المعاصرة باستخدام التعليم المتمايز لتنمية مفاهيم الاقتصاد الأخضر والتفكير المستدام والمدافعة البيئية لدى طالبات كلية التربية جامعة أسوان. **المجلة**

العربية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب،٦(٢٩)، ٣٥١- ٣٩٦.

محمود إبراهيم طه، السيد عبدالعزيز عويضة، غادة محمد المنسي. (٢٠٢٢) إستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية مهارة إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب كلية التربية.**مجلة كلية التربية**، كلية التربية- جامعة كفر الشيخ، (١٠٦)، ٤٥-٦٤.

مروة جبر عبد الرحمن عبد المولى. (٢٠٢٠). دور إدارة المعرفة في تنمية ودعم أبعاد المواطنة الرقمية لدى طلابها. **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية**، كلية التربية، جامعة الفيوم، ١٠ (١٤)، ديسمبر، ٣٣٤- ٤٠٥.

مروة محمد الباز. (٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبي في تعليم STEM لتنمية عمق المعرفة والممارسات التدريسية والتفكير التصميمي لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة.**مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط**، ٣٤(١٢)، ١ – ٥٤.

مروة محمد الباز. (٢٠١٩). برنامج مقترح في الأهداف الأممية للتنمية المستدامة ٢٠٣٠ وأثره في تنمية التفكير المستدام والتوازن المعرفي لدى الطلاب معلمي العلوم بكليات التربية. **المجلة المصرية للتربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢٢ (٧)، ١٠٩- ١٥١.

مصطفى محمد الشيخ عبدالرؤف (٢٠٢٠). برنامج تدريبي قائم على الدمج بين بحوث الفعل وإطار التعليم من أجل التنمية المستدامة **ESD** وأثره في تنمية عمق المعرفة والكفاءة البحثية وممارسات التدريس المستدام لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية.**مجلة كلية التربية- بنها**، ٣١ (١٢٣)، ٢٧- ١٥٥.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو). (٢٠٢٢). **التعليم من أجل التنمية المستدامة خارطة طريق** https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381631

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو). (٢٠١٧). **التعليم من أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة** https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/learningobjectives_arabic.pdf

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو). (٢٠١٣). **التربية من أجل التنمية المستدامة: كتاب مرجعي،** https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000216383_ara

نجوى يوسف جمال الدين. (٢٠١٧). التعلم من أجل الاقتاد الأخضر والتحولات العالمية في الاقتصاد والتعليم . **مجلة العلوم التربوية**، جامعة القاهرة، (٤)، الجزء الأول، ٢- ٤٤.

نرمين محمد الدفراوي. (٢٠١٩). مقرر مقترح في التنمية البيئية المستدامة قائم على أنشطة التوعية البيئية لتنمية الوعى البيئي لدى طلاب معلمي العلوم بكليات التربية. **مجلة كلية التربية**، جامعة الإسكندرية- كلية التربية، ٢٦(٢)، ١٣١-١٩١.

وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري. (٢٠١٦). **استراتيجية التنمية المستدامة: رؤية مصر ٢٠٣٠م**. جمهورية مصر العربية، http://www.crci.sci.eg/wp-content/uploads/2015/06/Egypt_2030.pdf

- المراجع الأجنبية:

Aleixo, A. M., Azeiteiro, U. M., & Leal, S. (2016). Toward sustainability through higher education: sustainable development incorporation into Portuguese higher education institutions. ***Challenges in higher education for sustainability***, 159-187.

Alonso-Martínez, D., Jiménez-Parra, B., González-Álvarez, N., Godos-Díez, J. L., & Cabeza-García, L. (2019). Taking advantage of students' passion for apps in sustainability and CSR teaching. **Sustainability**, *11*(3), 1-15.

Alqahtani, A (2019). Usability testing of Google Cloud applications: Students' perspective. **Journal of Technology and Science Education**, 9(3), 326-339.

Baer, E. R. (2016). **Leading for educational equity in a context of accountability: Instructional technology methods and depth of knowledge** (Order No. 10129539). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global; Publicly Available Content Database. (1813725255).

Burmeister, M., & Eilks, I. (2013). An Understanding of Sustainability and Education for Sustainable Development among German Student Teachers and Trainee Teachers of Chemistry.**Science Education International**, *24* (2), 167-194.

Burmeister, M., & Eilks, I. (2013). An Understanding of Sustainability and Education for Sustainable Development among German Student Teachers and Trainee Teachers of Chemistry.**Science Education International**, 24 (2), 167-194

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**, *2*, 1-18.

Crespo, B., Álvarez, C.M., Arce, M.E., Cuevas, M. and Míguez, J.L. (2017).The sustainable development goals: An experience on higher education. **Sustainability**, 9(8), 1-15.

Disterheft, A., da Silva Caeiro, S. S. F., Ramos, M. R., & de Miranda Azeiteiro, U. M. (2012). Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions–Top-

down versus participatory approaches. **Journal of Cleaner Production**, *31*, 80-90.

Evans, N. (Snowy), Tomas, L., & Woods, C. (2016). Impact of Sustainability Pedagogies on Pre-service Teachers' Self-efficacy. **Journal of Education for Sustainable Development**, *10*(2), 243–261.

Ferreira, J. M. M. (2014). Flipped classrooms: From concept to reality using Google Apps. **In *2014 11th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV)*** , 204-208.

Goldman, D., Ayalon, O., Baum, D., & Haham, S. (2015). Major Matters: Relationship between Academic Major and University Students' Environmental Literacy and Citizenship as Reflected in Their Voting Decisions and Environmental Activism. **International Journal of Environmental and Science Education**, *10*(5), 671-693.

Google. (2016). **Google Applications for Education**. Retrieved June 13,2023, from , https://www.google.com/edu

Greene, M. (2020). **The Use of a Modified Hess' Cognitive Rigor Matrix to Assess Students' Depth of Knowledge in Key Concepts of Gas Stoichiometry and Chemical Equilibrium** (Doctoral dissertation, City University of New York.

Hadjichambis, A. C., & Paraskeva-Hadjichambi, D. (2020). Education for environmental citizenship: The pedagogical approach. **Conceptualizing environmental citizenship for 21st century education**, *4*, 237-261.

Hess, K. (2013). A Guide for Using Webb's Depth of Knowledge with Common Core State Standards, TheCommon Core Institute,https://smartlearningsystems.com/wpcontent/uploads/2014/10/WebsDepthofKnowledgeFlipChart_nobleeds_05142013_0001.pdf

Holmes, S. R. (2011). **Teacher preparedness for teaching and assessing depth of knowledge** (Order No. 3455442). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (868523326).

Jegstad, K. M., Gjøtterud, S. M., & Sinnes, A. T. (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**, *18*(2), 99-114.

Kalsoom,Q., & Khanam, A. (2017). Inquiry into sustainability issues by preservice teachers: A pedagogy to enhance sustainability consciousness. **Journal of cleaner production**, *164*, 1301-1311.

Karuguti, W. M., Phillips, J., & Barr, H. (2017). Analysing the cognitive rigor of interprofessional curriculum using the Depth of Knowledge framework. **Journal of interprofessional care**, *31*(4), 529-532.

Koetsier, J. (2013, 05 18). **Schooled by google: how google apps is penetrating education (infographic)**, *https://venturebeat.com/business/schooled-by-google-how-google-apps-is-penetrating-education-infographic/*

Merritt, E., Hale, A., & Archambault, L. (2018). Changes in pre-service teachers' values, sense of agency, motivation and consumption practices: A case study of an education for sustainability course. **Sustainability**, 11(1), 1-15.

Nolan, C. (2012). **Shaping the education of tomorrow: 2012 report on the UN decade of education for sustainable development**, *abridged*. UNESCO.

Nolet, V. (2009). Preparing Sustainability-Literate Teachers. *Teachers College Record*, *111*(2), 409-442. https://doi.org/10.1177/016146810911100207

Nousheen, A., Zai, S. A. Y., Waseem, M., & Khan, S. A. (2020). Education for sustainable development (ESD): Effects of sustainability education on pre-service teachers' attitude towards sustainable development (SD). **Journal of Cleaner Production**, 250, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619344075

Orlove, B., Taddei, R., Podesta, G., & Broad, K. (2011). **Environmental citizenship in Latin America: Climate, intermediate organizations, and political subjects**. Latin American Research Review, 115- 140.

Papenfuss, J., Merritt, E., Manuel-Navarrete, D., Cloutier, S., & Eckard, B. (2019). Interacting pedagogies: A review and framework for sustainability education. **Journal of Sustainability Education**, *20*, 1-19.

Schreiber, J. R., & Siege, H. (2016). **Curriculum framework: Education for sustainable development**. Engagement global, Bonn.

Singh-Pillay, A. (2023). Pre-Service Teachers' Experience of Learning about Sustainability in Technology Education in South Africa. **Sustainability**, *15*(3), 1-13.

Tomas, L., Girgenti, S., & Jackson, C. (2017). Pre-service teachers' attitudes toward education for sustainability and its relevance to their learning: Implications for pedagogical practice. **Environmental Education Research**, *23*(3), 324-347.

United Nation. (2015). *Sustainable Development Goals*. https://www.devpractitioners.eu/media/key_documents/SDGs_Booklet_Web_En.pdf

United Nations .(2015). General Assembly, **Transforming our world: 2030 Agenda for Sustainable development**, UN: General Assembly, seventieth session, from https://documents-dds ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement

Webb, N. L. (1997). Criteria for Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education. **Research Monograph**, No .(6),1-46.

Webb, N. L. (1999). Alignment of Science and Mathematics Standards and Assessments in Four States. Research Monograph, No.(18), 1- 44.

Webb, N. L. (2007). Issues related to judging the alignment of curriculum standards and assessments. **Applied measurement in education**, 20(1), 7-25

Webb, N. L. (2009). **Webb's depth of knowledge guide: Career and technical education definitions**. http://www.ccresa.net/wp-content/uploads/2012/06/Webbs-DOK-Guide.pdf

World Commission on Environment and Development "WCED" .(1987). **Report of the World Commission on Environment and Development:Our common future**. *Feb*, *10*, 1-300, http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm