مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء وأثره على تنمية مفاهيمها والوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية

إعداد

حمودة أحمد حسن مسَلّم
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية– جامعة الأزهر بالقاهرة

سعيد صالح عبد المنعم محمد
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية– جامعة الأزهر بالقاهرة

ملخص

استهدف هذا البحث إعداد مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء، ومعرفة أثره على تنمية مفاهيمها، والوعي بمخاطر التغيرات المناخية، لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية، ولتحقيق ذلك تم وضع دليل إرشادي لتنفيذ المقرر المقترح، وإعداد أداتين هما اختبار تحصيلي في مفاهيم البيولوجيا الخضراء، ومقياس وعي في مخاطر التغيرات المناخية، تم تطبيقهما قبليًا وبعديًا، وتم اختيار عينة عشوائية من طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية، تمثلت في مجموعة واحدة تكونت من (٣٥) طالباً، درسوا المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء. وحُلِلت البيانات، وكشفت النتائج عن: وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء، لصالح التطبيق البعدي. ووجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي. ووجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء، ودرجات التطبيق البعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لطلاب مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: مقرر مقترح، البيولوجيا الخضراء، الوعي بمخاطر التغيرات المناخية.

A proposed course in Green Biology and its effect on developing its concepts and awareness of risks of climate changes risks among students of biological and geological Sciences at faculty of Education

Dr. **Hamouda Ahmed Hassan** Assistant Professor of Curriculum and Teaching Methods of Science Faculty of Education - Al-Azhar University in Cairo	Dr. **Said Saleh Abdel Moneim** Lecturer of Curriculum and Instruction Faculty of Education - Al-Azhar University in Cairo

Abstract

the research aimed to prepare a proposed course in green biology, knowing its effect on development of its concepts, and awareness of dangers of climate change among students of Biological and Geological Sciences at faculty of education. To achieve this, a guide was developed to implement the proposed course, and two tools were prepared: an achievement test in green biology concepts, and an awareness scale about risks of climate change were applied before and after, and a random sample was selected from students of Biological and Geological Sciences at faculty of Education, represented in one group consisted of (35) students, who studied the proposed course in green biology. The data was analyzed, and the results revealed: There is a statistically significant difference at level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of research sample in pre and post applications on green biology concepts test in favor of the post application. And there is a statistically significant difference at level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of research sample in pre and post applications of the scale of awareness of risks of climate change in favor of post application, and there is a statistically significant correlation between the scores of post application of green biology concepts test, and the scores of post application of the scale of awareness of risks of climate change among students.

Keywords: proposed course, green biology, awareness of risks of climate change.

المقدمة:

يُعد التعليم أحد الركائز الحاسمة في معالجة قضايا التغيرات المناخية؛ حيث يمكنه تشجيع المتعلمين على تغيير مواقفهم وسلوكياتهم، ومساعدتهم على اتخاذ قرارات مستنيرة، ومحو أميتهم المناخية، وتعليمهم تأثيرات الاحتباس الحراري، وكيفية التكيف مع التغيرات المناخية، والمساهمة في التغلب على مخاطرها.

ومما لا شك فيه أن قضية التغيرات المناخية تمثل مشكلة عالمية طويلة الأجل، وأن آثارها واسعة النطاق، ولم يسبق لها مثيل من حيث الحجم. واختلفت ظاهرة التغيرات المناخية عن معظم المشكلات البيئية الأخرى بأنها عالمية الطابع، حيث إنها تعدت حدود الدول لتشكل خطورة على العالم أجمع. (بشير، ٢٠٢٠، ٨٧)

ولم يشهد العالم اهتمامًا بالغًا بموضوع المناخ والتغيرات المناخية كما هو الحال في عصرنا الحاضر، وهذا ما يعكس خطورة الوضع والإحساس بالمسؤولية تجاه ما أحدثه التقدم الصناعي والسلوك البشري –الباحث عن الرفاهية –من نتائج بالغة الأثر على مناخ كوكب الأرض، والذي بدأت آثاره تظهر بشكل واضح للجميع كازدياد معدلات الأعاصير بشكل ملحوظ في المناطق التي تتعرض لها بشكل أكبر مما اعتادت عليه تلك المناطق. (الشعيلي، الربعاني، ٢٠١٠، ٢٦٩)

وظهر الاختلال في مكونات الغلاف الجوي في نهاية القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، نتيجة النشاطات الإنسانية منذ الثورة الصناعية وحتى يومنا الحاضر (حسن، ٢٠٢١، ١٣).

ويعد تغير المناخ أحد أكبر التحديات التي تواجه البشرية. ومن بين آثاره العديدة أن ارتفاع درجة الحرارة، والآثار البشرية الأخرى يتسببان في فقدان التنوع البيولوجي بمعدل ينذر بالخطر، مما يشير إلى بداية الانقراض الجماعي السادس. Rodríguez-Martínez, (&others, 2022)

ويعتبر تغير المناخ القضية الحاسمة في عصرنا، ونحن الآن أمام لحظة حاسمة. فالآثار العالمية لتغير المناخ هي واسعة النطاق، ولم يسبق لها مثيل من حيث الحجم، من تغير أنماط الطقس التي تهدد الإنتاج الغذائي، إلى ارتفاع منسوب مياه البحار التي تزيد من

خطر الفيضانات الكارثية، وإن التكيف مع هذه التأثيرات سيكون أكثر صعوبة، ومكلفًا في المستقبل، إذا لم يتم القيام باتخاذ إجراءات جذرية الآن (https://www.un.org/ar/global-issues/climate-change).

ويؤدي التغير المناخي دورًا خطيرًا في تغيير الظواهر الجوية من خلال ارتفاع درجات الحرارة بشكل لم يشهده العالم من قبل، أو من خلال تساقط للأمطار في أوقات لم يعهد البشر تساقطها في هذه الاوقات، فهذا الاضطراب وإن بدا للبشرية أمرًا عاديًا إلا أن هذه الظاهرة تشكل خطورة للنظام الكوني بأسره، ولم تكن هذه الظاهرة وليدة الصدفة او ظاهرة حديثة، فبداية التغير المناخي كانت بحسب تأكيد أغلب العلماء مع بداية الثورة الصناعية، وذلك عندما تحول أغلب البشر من الحياة الخالية من أي ملوثات صناعية إلى عالم الصناعة والمصانع، والتي كان لها الدور البارز في حدوث الخلل والتلوث البيئي، وذلك من خلال زيادة الغازات الدفيئة أو الغازات الحابسة للحرارة(جبران، التايقي، ٢٠١٤).

وقد كانت البيئة الطبيعية فيما سبق غاية في النظام والكمال، بما فيها من غابات واسعة وشلالات منحدرة وحقول خضراء وبحيرات نقية، ولكن الآن تغير كل شيء لنرى تأثير العنصر البشري وتدخلاته المدمرة على النظام البيئي، وقد تمادى في استخدام مواد التنظيف الصناعية والمواد الكيميائية مختلفة الاستخدام، لتعاني الكرة الأرضية بكل ما فيها من تهديد بالدمار لو استمرت الأمور على تلك الحالة.

وقد أصبح موضوع التغير المناخي يلاقي اهتمامًا متزايدًا من قبل الشعوب والحكومات في الدول المتقدمة، منذ أوائل السبعينيات عندما تم عقد مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة البشرية (Human Environment) في استوكهلم بالسويد سنة ١٩٧٢، والذي نتج عنه انتشار المؤسسات والهيئات العالمية والقومية المعنية بشؤون البيئة والمناخ، بل وأصبح الاهتمام بالمؤثرات المناخية ومحاولة التقليل منها مسؤولية الأفراد والجماعات التطوعية. (صبابحة، ٢٠١٤، ٥٠)

ومنذ ذلك الوقت وهذه الظاهرة بازدياد وتوسع إلى إن وصلت الى الحد الذي أوجب أغلب المنظمات والمؤسسات العلمية التدخل بشكل سريع للحد من آثارها، وذلك من خلال تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لأفراد المجتمع. (سالم، ٢٠١٥)

ونتيجة لما سبق يظهر دور علم البيولوجيا الخضراء، فمثلما استخرج أسلافنا العديد من الأدوية من النباتات، نتوقع أن نتعلم العديد من الدروس المهمة من النباتات، والتي ستعمل على تعزيز فهمنا لبيولوجيا الإنسان وتسريع اكتشاف الأدوية وتطويرها. على نفس القدر من الأهمية، نتصور أن القرن الحادي والعشرين سيشهد ثورة خضراء ثانية، حيث سيتم استخدام مناهج البيولوجيا الحديثة على النباتات والميكروبات لتطوير تقنيات جديدة لحماية البيئة المتدهورة، وحل أزمة الغذاء الناشئة، واستكشاف مصادر بديلة للطاقة.

ومن هنا فقد تنبه الكثير من الباحثين إلى ضرورة استبدال كافة المواد والمنتجات التي تتطلب تكلفة باهظة اقتصاديًا، بل ومخلفات ونفايات ضارة وإنتاج مواد جديدة صديقة للبيئة ولا تتسبب في آثار سلبية على صحة الإنسان وحياته واستقراره، فكانت الحاجة الماسة لتطوير فروع جديدة من البيولوجيا يكون أقل خطورة على صحة الإنسان والبيئة، ولقد لاقت هذه الحاجة اهتمامًا شديدًا على كافة المستويات النظرية والتطبيقية.

وهناك العديد من المصطلحات الجديدة التي طرأت على الساحة خلال السنوات القليلة الماضية مثل الاقتصاد الأخضر وتغير المناخ والبيولوجيا الخضراء، مما يستدعي تضمينها داخل المناهج التعليمية، وتقديمها بشرح مبسط وميسر على الطلاب، لإدراك أهمية الحفاظ عليها، كما يتطلب الامر تطوير المناهج والنظم التعليمية لمواكبة المستجدات العالمية والتحديات القومية من خلال طالب يدرك تلك القضايا وتداعياتها وتأثيراتها على حياته وأهمية دوره في التصدي لتلك القضايا، وتأثير كل سلوك يتبعه على استدامة الحياة.

وتشتمل موضوعات البيولوجيا الخضراء على تلك التأثيرات المتعلقة بالنباتات والكائنات الحية الدقيقة، كاستخراج العديد من الأدوية من النباتات، والدروس المهمة المرتبطة بآلية عمل النباتات واستخداماتها التطورية التي ستعمل على تعزيز فهمنا لبيولوجيا الإنسان وتسريع اكتشاف الأدوية وتطويرها. (عبد العزيز، وآخرون، ٢٠٢١، ٣٨٩)

ونظرًا لكون التغيرات المناخية نتاجًا للسلوك البشري، فقد نظر إلى كون التوعية بشأنها من الأمور التي يجب أن تحظى باهتمام كبير من أجل جعل السلوك البشري أكثر مراعاة للقواعد البيئية، من خلال تنمية وعي الأفراد بالتغيرات المناخية، بما يجعلهم أكثر إحساسا بخطرها. (الشعيلي، الربعاني، ٢٠١٠)

وقد أوصت دراسة(Ichsan, I. Z. & others ،2020) إلى ضرورة نشر ثقافة الاستهلاك الأخضر بين الطلاب من خلال تعلم مادة الأحياء، وذلك باستخدام المعلم لطرق واستراتيجيات تدريس ووسائط تعلم متعددة، مثل مقاطع الفيديو والتطبيقات والكتب الالكترونية، ليتمكن الطالب من خلالها الاطلاع على التغيرات المناخية ومخاطرها، والمساهمة في حل مشكلاتها.

وتعد ظاهرة التغير المناخي من أكثر الظواهر تأثيرا على المجتمعات في جميع أنحاء الكرة الأرضية، نظرًا لانطوائها على خطورة تجعل منها مشكلة العصر، وما يزيد الأمر صعوبة انخفاض الوعي بمخاطر تلك الظاهرة. وهذا ما يمثل أساس مشكلة هذا البحث.

الإحساس بمشكلة البحث:

هناك عديد من المصادر التي أسهمت في إحساس الباحِثَيْن بمشكلة البحث، منها:

١- **ملاحظة الباحثين في ميدان العمل والتدريس:** لاحظ الباحثان من خلال قيامهما بتدريس مقرر طرق تدريس العلوم للفرقة الرابعة شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية، ومن خلال الأسئلة التي كان يسألاها من وقت لآخر أن الطلاب ليس لديهم معلومات عن مصطلح البيولوجيا الخضراء ومفاهيمها، والعلاقة بينها وبين مخاطر التغيرات المناخية.

٢- **بالاطلاع على لائحة شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية وإجراء فحص شامل للمقررات** التخصصية الأكاديمية التي يتم تدريسها لطلاب الشعبة لم يجد الباحثان أي مقرر يتضمن – ضمن محتوياته – مصطلح البيولوجيا الخضراء أو مخاطر التغيرات المناخية.

٣- **نتائج الدراسات والبحوث السابقة:** هناك دراسات عديدة أكدت على تدني مستوى الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب الجامعات وغيرهم، مثل دراسة (الجندي،٢٠٠٠)، والتي حاولت التعرف على فعالية وحدة دراسية مقترحة في العلوم لتنمية الوعي بالتغيرات

المناخية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. ودراسة (Papadimitriou, 2004)، التي هدفت التعرف على وعي الطلاب المعلمين بالتغيرات المناخية والاحتباس الحراري ومشكلة طبقة الأوزون. ودراسة (الشعيلي، الربعاني، ٢٠١٠)، التي سعت لمعرفة مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة المعلمين في تخصصي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس. ودراسة (البلوشية، ٢٠١٣)، والتي استهدفت التعرف على أثر استخدام الفيسبوك في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه في التعلم. ودراسة (صبابحة، ٢٠١٤)، التي استهدفت معرفة مدى وعي الطلبة في جامعة حائل بالتغيرات المناخية والعوامل المؤثرة في ذلك. ودراسة (Stella N, 2017)، التي هدفت إلى تنمية اتجاهات الطلاب نحو أساليب الحياة المستدامة عن طريق دراستهم للبيولوجيا الخضراء. ودراسة (محمد، ٢٠١٩)، والتي استهدفت التعرف على فاعلية تطوير منهج الجغرافيا في ضوء بعض تحديات القرن الحادي والعشرين لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بالتغيرات المناخية لدى طلاب المرحلة الثانوية. ودراسة (عبد العزيز، ٢٠٢٠)، والتي حاولت استكشاف دور كليات الزراعة في تنمية الوعي البيئي لدى طلبتها في مواجهة آثار التغيرات المناخية. ودراسة (الأنصاري، ٢٠٢١)، والتي هدفت بناء برنامج تعليمي مقترح قائم على التغيرات المناخية في مقرر الجغرافيا وقياس فاعليته في تنمية التحصيل المعرفي للمفاهيم المناخية والوعي المناخي لدى طالبات المستوى الخامس الثانوي في مدينة مكة المكرمة. ودراسة (عبد القادر، ٢٠٢٢)، والتي حاولت التعرف على دور مناهج العلوم في تنمية الوعي بآثار التغير المناخي وآليات مواجهته في ضوء رؤية مصر (٢٠٣٠).

٤- **توصيات المؤتمرات:** أوصت المؤتمرات التالية: المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة الذى عقد في اليابان نوفمبر ٢٠١٤، وعنوانه « التعليم من أجل مستقبل مستدام »، والمنتدى العالمي للتربية الذي عقد في كوريا مايو عام ٢٠١٥، تحت عنوان « التعلم الذى نصبوا إليه »، والمؤتمر العلمي التاسع تحت شعار « التربية العلمية والتنمية المستدامة » بمصر يوليو ٢٠١٧، والمؤتمر الدولي الـ ٣٥ بكلية التربية جامعة عين شمس

بعنوان « التعليم الأخضر: الإنجليزية والوعى البيئي في العصر الرقمي » والذي عقد في نوفمبر ٢٠١٨، بضرورة إدراج التعليم الأخضر كمفاهيم البيولوجيا الخضراء، والمؤتمر العلمي الثاني والعشرون تحت شعار « التربية العلمية وتغير المناخ » بمصر سبتمبر ٢٠٢٢ وغيرها لما بعد عام ٢٠١٥ في صورة مقررات أو برامج تدريبية لتعليم الطلاب وتدريبهم وتنمية وعيهم حول مخاطر التغيرات المناخية والمحافظة على البيئة الخضراء.

ونظرًا لأهمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية، وتدني مستواه لدى غالبية الطلبة، فقد أجرى كثير من الباحثين دراسات لتنميته مستخدمين استراتيجيات وطرق وأساليب ونماذج تدريس متنوعة، ومن هذه الدراسات: دراسة (خليل، ٢٠٠٧)، التي استخدمت نموذج بايبي البنائي لتنمية الوعي بالمخاطر البيئية لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادي في مادة العلوم، ودراسة (Uzunboylu. 2009)، التي استخدمت التعلم النقال لتنمية الوعي بمخاطر التغيرات البيئية لدى الطلاب والطالبات بفصول تعليم الكمبيوتر وتقنيات التدريس في جامعة الشرق الأدنى في شمال قبرص. ودراسة (العامري، ٢٠١٠)، التي استخدمت التعلم المبني على المشروع، ودراسة (البلوشية، ٢٠١٣)، التي جربت استخدام الفيسبوك. ودراسة (Nkoana, 2020) التي استخدمت برنامجًا تدريبيًا للتثقيف البيئي لتنمية الوعي والإدراك بمخاطر تغير المناخ بين متعلمي الصفين السابع والثامن في جنوب إفريقيا. ودراسة (زيتون، ٢٠٢٢)، التي استخدمت برنامج أنشطة موسيقية مقترح لرفع الوعي بمخاطر التغيرات المناخية.

مّما سبق تتضح الحاجة إلى هذا البحث، والذي يحاول المساهمة في حل تلك المشكلة عن طريق استخدام مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء لتنمية مفاهيمها، والوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية جامعة الأزهر.

مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة هذا البحث في وجود قصور في تضمين مقررات شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية مقرر للبيولوجيا الخضراء ومخاطر التغيرات المناخية.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء على تنمية مفاهيمها والوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

ويتفرع من السؤال الرئيس السابق الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مفاهيم البيولوجيا الخضراء المهمة والمناسبة لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

٢- ما مخاطر التغيرات المناخية المراد تنمية الوعي بها لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

٣- ما صورة المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

٤- ما أثر المقرر المقترح على تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

٥- ما أثر المقرر المقترح على تنمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

٦- ما العلاقة الارتباطية بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية؟

فروض البحث:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي.

٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) في درجات التطبيق البعدي بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية.

أهداف البحث:

هدف البحث إلى إعداد مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء، ومعرفة أثره على تنمية مفاهيمها، وتحديد مخاطر التغيرات المناخية، وتنمية الوعي بها، لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية، والتعرف على العلاقة بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية.

أهمية البحث:

اكتسب البحث أهميته من خلال دوره في:

١- إعداد قائمة بالمفاهيم الأساسية للبيولوجيا الخضراء محكمة من قبل الخبراء والمختصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم، ومن ثم توظيفها في تقديم إطار عام للمقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء لطلاب العلوم البيولوجية والجيولوجية، بكلية التربية، يمكن الإفادة منه في تقديم مقررات مماثلة.

٢- تقديم مجموعة من مخاطر التغيرات المناخية لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية، وكيفية التكيف معها، وتوعية تلاميذهم، لتلافي أخطارها مستقبلًا بشكل مستدام.

٣- الاسهام في تغطية بعض النقص بالأبحاث والدراسات العربية في مجال البيولوجيا الخضراء، ومخاطر التغيرات المناخية.

٤- لفت انتباه الباحثين في محال المناهج وطرق تدريس العلوم لأفكار علمية في مجال البيولوجيا الخضراء ومخاطر التغيرات المناخية، وهي مجالات جديرة بالبحث، مما قد يسهم في تطوير مخرجات العملية التربوية والتعليمية.

٥- لفت أنظار الطلاب بأهمية البيولوجيا الخضراء، وتأثيراتها الإيجابية في شتى نواحي الحياة، وآثارها السلبية التي قد تنتج بسبب القصور في استخدامها والاهتمام بها.

٦- تقديم أداتي قياس حديثتين هما: اختبار تحصيلي لمفاهيم البيولوجيا الخضراء، ومقياس وعي بمخاطر التغيرات المناخية، يمكن أن يستفاد منهما في إجراء دراسات أخرى ذات صلة بمتغيري البحث.

حدود البحث:

اقتصر البحث على:

١- **الحدود البشرية:** عينة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية جامعة الأزهر، وتم اختيار طلاب هذا التخصص وهذه الفرقة قصديًا نظرًا لأنهم يدرسون جميع مقررات الأحياء بكافة فروعها من الفرقة الأولى حتى الرابعة.

٢- **الحدود المكانية:** تم تطبيق المقرر المقترح القائم على البيولوجيا الخضراء بكلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة.

٣- **الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (٢٠٢٢/ ٢٠٢٣).

٤- **الحدود الموضوعية:** الاقتصار على الوحدات التالية في المقرر المقترح: طبيعة البيولوجيا الخضراء، تطبيقات البيولوجيا الخضراء، مجالات استخدام البيولوجيا الخضراء. وتم صياغة اختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء عند المستويات المعرفية (تذكر- فهم- تطبيق، تحليل، تركيب، تقويم).

أدوات البحث:

أولًا: مواد المعالجة التجريبية:

- المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء.

ثانيًا: أدوات قياس المتغيرات التابعة:

- اختبار تحصيلي في مفاهيم البيولوجيا الخضراء. (من إعداد الباحثين)
- مقياس وعي في مخاطر التغيرات المناخية. (من إعداد الباحثين)

متغيرات البحث:

١- متغير مستقل:

- مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء.

٢- متغيران تابعان:

- تحصيل مفاهيم البيولوجيا الخضراء.
- الوعي بمخاطر التغيرات المناخية.

منهج البحث والتصميم التجريبي له:

تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، كما تم اتباع المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي المعتمد على تصميم المجموعة الواحدة بتطبيقين قبلي بعدي.

خطوات السير في البحث:

١- الاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة في مجال البيولوجيا الخضراء لإعداد المقرر المقترح.

٢- عرض المقرر المقترح في صورته المبدئية على المحكمين لإبداء الرأي، والتعديل في ضوئه لإعداد الصورة النهائية الجاهزة للتطبيق.

٣- إعداد أداتي البحث، وهما الاختبار التحصيلي في مفاهيم البيولوجيا الخضراء، ومقياس الوعي لمخاطر التغيرات المناخية، وعرضهما في صورتهما المبدئية على المحكمين، لإبداء آرائهم، والتعديل في ضوئها، وحساب الصدق والثبات لهما، وإعداد الصورة النهائية للأداتين الجاهزة للتطبيق.

٤- إجراء تجربة البحث على طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية جامعة الأزهر، واتبع البحث المنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة، واعتمد على القياس البعدي لأداتي البحث.

٥- تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس الوعي على عينة البحث بعديًا.

٦- تسجيل النتائج وتحليلها وتفسيرها والتحقق من صحة فروض البحث.

٧- تقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

مصطلحات البحث:

١) المقرر المقترح: Proposed course

يُعرّف إجرائيًا بأنه: مجموعة من الوحدات التعليمية(الموديولات)، تشمل العديد من المعلومات والمفاهيم والموضوعات والقضايا المرتبطة بالبيولوجيا الخضراء، يَدْرِسُها طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية ذاتيًا، ويتضمن المقرر أهدافًا ومحتوى وطرق تدريس وأساليب تقويم.

٢) البيولوجيا الخضراء: Green biology

تعرف بأنها: ذلك المحتوى المتضمن لاستخدامات الطاقة المتجددة، والتحول للمباني الخضراء، وإعادة التدوير، وتحويل النفايات إلى طاقة، والتحول إلى انتاج الطاقة النظيفة، وانتاج الأدوية المستخرجة من النباتات. (عبد العزيز، وآخرون، ٢٠٢١)

وتُعرّف إجرائيًا بأنها: محتوى تعليمي يشمل موضوعات وقضايا ومفاهيم بيولوجية خضراء، يهدف إلى تقليل الآثار البيئية السلبية من خلال التحسينات الكبيرة في كافة مجالاتها، بدراسة الطاقة الخضراء(المتجددة)، والأبنية الخضراء، والممارسات الخضراء، وإدارة المخلفات، وتقليل استهلاك الموارد الطبيعية، ومنع تلوث الهواء والماء والتربة، وخفض كمية المخلفات المتولدة عند المنبع.

٣) التغيرات المناخية: Climate changes

عرفتها مصطفى(٢٠١٧، ٣١٥) بأنها: مجموعة التغيرات التي تحدث في مناخ كوكب الأرض خلال فترة زمنية طويلة متتابعة يعاني فيها الكوكبُ من زيادة معدل انبعاث غازات الدفيئة؛ مما يؤدي إلى تغير شكل الحياة، وانقراض العديد من الكائنات الحية.

وعرّف محمد(٢٠١٧، ٢٩٠) التغير المناخي بأنه: التغير الملحوظ في العناصر المميزة لمناخ منطقة معينة مثل: درجة الحرارة، معدلات هطول الأمطار، مقارنة بالمعدلات المرجعية والسائدة التي ميزت هذا المناخ خلال فترة زمنية طويلة.

وتُعرّف إجرائيًا بأنها: اختلال طويل الأجل في الظروف المناخية المعتادة، في درجات الحرارة وأنماط الطقس، يُعزى بشكل مباشر أو غير مباشر إلى النشاط البشري، إضافة إلى التقلبات المناخية الطبيعية، يؤدي على المدى البعيد إلى تغير في تركيب الغلاف الجوي، وعواقب بيئية واجتماعية واقتصادية واسعة التأثير.

٤) **الوعي بمخاطر التغيرات المناخية: Awareness of the dangers of climate change**

تُعرّف إجرائيًا بأنها: تنمية معارف واتجاهات وسلوكيات طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية، لتنمية وعيهم، وإدراكهم لمخاطر التغيرات المناخية؛ باستخدام مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء، مما ينعكس إيجابيا على سلوكهم، وانتمائهم لبيئتهم المحيطة.

الإطار النظري والدراسات السابقة

١- البيولوجيا الخضراء:

أ- ماهية البيولوجيا الخضراء:

أوضح (Stella N, 2017, 27) أن علم البيولوجيا الخضراء هو علم يتم فيه تدريس الأحياء بطريقة تتضمن خلق فرص للطلاب للانخراط والمشاركة في مجموعات متنوعة من أنشطة التعلم التشاركي التي تشمل الدراما ولعب الأدوار وحل المشكلات، لتنمية معارف الطلاب واتجاهاتهم نحو أساليب حياة مستدامة.

ويعرفها (عبد العزيز، وآخرون، ٢٠٢١) بأنها: ذلك المحتوى المتضمن لاستخدامات الطاقة المتجددة، والتحول للمباني الخضراء، وإعادة التدوير، وتحويل النفايات إلى طاقة، والتحول إلى انتاج الطاقة النظيفة، وانتاج الأدوية المستخرجة من النباتات

ب- أهمية تدريس البيولوجيا الخضراء:

- قد يسهم تدريس البيولوجيا الخضراء في حماية البيئة، فقد أوصت دراسة مجاهد(٢٠٢٠، ١٩٣) بضرورة التنويع في الأنشطة الصفية واللاصفية الخضراء التي توجه الطلاب نحو ترشيد استخدام الطاقة والمياه، وتشكيل لجان طلابية للإسهام في ذلك، مثل لجنة" أمانة المياه"، ولجنة" أمانة الطاقة"، وتطبيق مفهوم إعادة تدوير النفايات حيث تقوم إدارة المدرسة بتخصيص مكان يجمع ويصنِّف فيه الطلاب

النفايات الصالحة لإعادة التصنيع، مثل قوارير البلاستيك، والزجاج، وعلب الألومنيوم، والورق. وضرورة تنمية قيم المحافظة على المساحات الخضرا، وحماية الأشجار، وغرسها، من منطلق توعوي ديني وتعليمي لدى الطلبة.

- تتدرج البيولوجيا الخضراء تحت مظلة كبيرة هي التعليم الأخضر، لذا أوصت دراسة عبد اللطيف (٢٠٢١) بضرورة اعتماد فلسفة التعليم الأخضر في التدريس لجعل الطالب قادرًا على الرؤية المستقبلية الشاملة لأي موضوع.
- قد تشارك البيولوجيا الخضراء في المساهمة في فكرة المدرسة الخضراء، والتي من أهدافها كما أوردت دراسة(كزيز، ٢٠١٩، ١٦١) رفع مستوى توعية الطلاب وزيادة اهتمامهم واسهامهم في الأمور والقضايا البيئية.

ج- دور البيولوجيا الخضراء في الحد من مخاطر التغيرات المناخية:

أشارت دراسة (محمد، ٢٠٢١، ١٣- ١٤) إلى أن عدس الماء أو ما يطلق عليه(Duckweed) من النباتات الصغيرة ذات إمكانيات هائلة، وهو أصغر أنواع كاسيات البذور في العالم، وهو الأسرع نموا بين النباتات المزهرة أيضًا ، ومن أسرع الأنواع على الإطلاق نوع اسمه (Wolffiamicroscopica). وهو يعد مصدرًا من مصادر الطاقة الخضراء، قادر على مضاعفة الكتلة الحيوية في غضون ٢٤ ساعة. وتمتلك هذه النباتات إلى جانب قدرتها الطبيعية على النمو على مياه الصرف الصحي البشرية الوفيرة إمكانات هائلة للمساعدة في حل مشكلات المياه والمناخ والوقود الحرجة التي تواجه كوكبنا في هذا القرن. كما يمكن أن يكون مصدرًا للوقود الحيوي النظيف بطريقة صديقة للبيئة دون الحاجة إلى الأراضي الزراعية في ضوء انخفاضها بشكل ملحوظ. كما يمكن استخدام عدس الماء لإنتاج الإيثانول والبيوتانول والغاز الحيوي والتي تعد مصادر طاقة بديلة لتقليل الاعتماد على النفط الخام المحدود والغاز الطبيعي.

ومن جانب آخر، قام البروفسور لورنس تومسون من جامعة ياكوبس الخاصة في بريمن ومعه فريقه بأبحاث علمية على الطحالب البحرية وتوصلوا في نهايتها إلى إمكانية مساهمة الطحالب الخضراء في حل مشكلة التغيرات المناخية، وذلك عن طريق إنشاء مفاعلات بيئية ضخمة مهمتها تنقية الهواء من غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من مداخن

محطات توليد الطاقة والذي تقوم بامتصاصه الطحالب، وتحويله إلى وقود بيئي يمكن الاستفادة منه، ويعتقد تومسون أنه في غضون عشر سنوات سيكون ممكناً تحويل أراضي بمساحة ٢٠ إلى ٣٠ كم مربع على شواطئ البحر الأبيض المتوسط لتصبح مفاعلات تستطيع تقليل نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الجو بشكل واضح. https://p.dw.com/p/BrSf

وأوضح (Weckwerth W, 2011) بأن النباتات شكلت شكل حياتنا البشرية منذ البداية . ومع ضرورة تغذية سكان العالم وظهور تغير المناخ العالمي وموارد الطاقة المحدودة بالوقود الأحفوري، أصبحت أهمية بيولوجيا النبات والتكنولوجيا الحيوية مهمة بشكل كبير. وذلك من خلال مساهمتها في تحسين إنتاجية النبات ومقاومة الإجهاد الحيوي في الزراعة بسبب مساحة الأرض المحدودة وزيادة الضغوط البيئية. وتطوير الموارد النباتية المحايدة لثاني أكسيد الكربون والوقود الحيوي.

وذكر كل من (Taunt, H. N., Stoffels, L., & Purton, S, 2017) أنه يمكن استخدام البلاستيدات الخضراء الطحلبية كمنصة لصنع المستحضرات الصيدلانية الحيوية.

يتضح مما سبق أن البيولوجيا الخضراء تلعب دورًا مهما ورئيسًا في الحد من مخاطر التغيرات المناخية بطرق وأساليب متعددة.

٣- التغيرات المناخية:

أ- مفهومها:

ذكر عبد المسيح(٢٠٢٢، ١٨) أن المقصود بالتغير المناخي هو اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة، وأنماط الرياح، والمتساقطات التي تميز كل منطقة على الأرض.

وعرفت وكالة ناسا التغير المناخي كما في بشير (٢٠٢٠، ٨٩-٩٠) بأنه: مجموعة واسعة من الظواهر العالمية التي تنشأ في الغالب عن طريق حرق الوقود الأحفوري، والتي تضيف غازات حبس الحرارة إلى الغلاف الجوي للأرض، وتشمل تلك الظواهر اتجاهات درجة الحرارة المتزايدة التي يصفها الاحترار العالمي، ولكنها تشمل أيضًا تغييرات مثل ارتفاع مستوى

سطح البحر، وفقدان كتلة الجليد في جرينلاند وانتاركتيكا والقطب الشمالي والأنهار الجليدية في جميع أنحاء العالم، والتحولات في ازدهار الزهور/ النبات، وظواهر الطقس المتطرفة.

ب-أسبابها:

ذكرت (سيد، ٢٠١٩، ٣-٤) أن تغير المناخ له أسباب طبيعية وأسباب اصطناعية، ومن الأسباب الطبيعية:

- ثورات البراكين، حيث ينبعث منها الغازات الدفيئة بكميات هائلة مثل: بركاني ايسلندا وتشيلي.
- العواصف الترابية في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي تعاني من تدهور الغطاء النباتي وقلة الزراعة والأمطار، ومن أمثلتها رياح الخماسين وما تثيره من غبار عالق في الجو والمنطقة.
- ظاهرة البقع الشمسية وهي ظاهرة تحدث كل١١عام تقريبًا نتيجة اضطراب المجال المغناطيسي للشمس مما يزيد من الطاقة الحرارية للإشعاع الصادر منها.
- الأشعة الكونية الناجمة عن انفجار بعض النجوم، حيث تضرب الغلاف الجوي العلوي للأرض وتؤدي لتكون الكربون المشع.

وهناك أسباب اصطناعية: وهي المسببات الناجمة عن الأنشطة البشرية وترتبط بالنمو السكاني المتزايد بالعالم مثل:

- الغازات المنبعثة من الصناعات المختلفة كتكرير النفط، وإنتاج الطاقة الكهربائية، ومعامل إنتاج الاسمنت، ومصانع البطاريات.
- عوادم السيارات والمولدات الكهربائية.
- نواتج الأنشطة الزراعية كالأسمدة، والأعلاف، وعمليات إزالة الغابات والأشجار التي تعتبر أكبر مصدر لامتصاص غازات الاحتباس الحراري خاصة غاز Co2.
- الغازات المنبعثة من مياه الصرف الصحي خاصة الميثان الذي يعتبر أكثر خطرا بعشرة أضعاف من Co2 .

- رفع النشاط البشري لنسب غازات الدفيئة في الغلاف الجوي الذي بات يحبس المزيد من الحرارة.

وأشار حسن (٢٠٢١، ١٣) إلى أن من الأسباب الطبيعية للتغيرات المناخية التغيرات التي تحدث لمدار الأرض حول الشمس وما ينتج عنها من تغير في كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض. ومن الأسباب غير الطبيعية الأنشطة الإنسانية المختلفة مثل: قطع الأخشاب وإزالة الغابات، واستعمال الإنسان للطاقة التقليدية كالفحم، والغاز، والنفط، وغيرها. وهو ما يؤدي إلى زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو، وبالتالي زيادة درجة الحرارة أو ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري والتغير في مكونات الغلاف الجوي.

وأوضح عبد المسيح (٢٠٢٢، ١٨-١٩) أن هناك عوامل مؤثرة في التغير المناخي طبيعية وبشرية، ومن العوامل الطبيعية: العوامل الفلكية والنشاط الشمسي. ومن العوامل البشرية: زيادة تركيزات بعض الغازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز...، والتي تعرف بالغازات الدفيئة أو غازات الصوبة بسبب النشاط البشري وبخاصة النشاط الصناعي فيما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري. وتزايد الغبار الجوي، ودور الغبار في الجو معقد فهو يعكس أشعة الشمس ويمتص بعضها ثم يبدأ بعد ذلك في اشعاع الحرارة. والقطع الجائر للغابات والتغيرات في استخدام الأراضي وما يتبعه من تأثيرات لزيادة درجات الحرارة.

وأشار دسوقي (د.ت، ٦) إلى أن سبب التغيرات المناخية هو "العمليات الديناميكية للأرض كالبراكين، أو بسبب قوى خارجية كالتغير في شدة الاشعة الشمسية أو سقوط النيازك الكبيرة، ومؤخرا بسبب نشاطات الإنسان، فقد أدى التوجه نحو تطوير الصناعة في الأعوام١٥٠ المنصرمة إلى استخراج وحرق مليارات الأطنان من الوقود الاحفوري لتوليد الطاقة. هذه الأنواع من الموارد الأحفورية أطلقت غازات تحبس الحرارة كثاني أكسيد الكربون، وهي من أهم أسباب تغير المناخ. وتمكنت كميات هذه الغازات من رفع حرارة الكوكب إلى ١,٢ درجة مئوية مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعية".

ج- مظاهرها:

ويشير حسن (٢٠٢١، ١٣- ١٧) إلى أن مظاهر التغيرات المناخية تتمثل في الآتي:

- ارتفاع حرارة الكوكب.
- ذوبان الكتل الجليدية وارتفاع مستويات سطح البحر.
- تغير أنماط هطول الأمطار.
- ارتفاع نسب ثاني أكسيد الكربون.

ويضيف عبد المسيح (٢٠٢٢، ٢٠) إلى المظاهر السابقة المظاهر التالية:

- زيادة عدد الأعاصير القوية في الدرجتين ٤، ٥ علي مقياس (سفير/ سمبسون).
- حدوث بعض الاضطرابات في نمط حياة الكائنات الحية في سعيها إلى التأقلم مع تغير درجات الحرارة.
- حدوث بعض التغيرات في معدلات هطول الأمطار وأماكن سقوطها.

د- مخاطرها:

- أوضح إيف سياما (٢٠١٥، ٤١) أن مخاطر التغيرات المناخية متعددة، منها مثلا أنه إذا ارتفع مستوى البحر ٥٠ سم فقط، فإنه لن يمر من دون عواقب. ومن المعلوم أن نحو نصف البشرية يعيشون على ساحل بحر أو محيط. وبالتالي، ستتضرر بشدة الدلتا المكتظة بالسكان مثل دلتا نهر الغانج في بنغلادش أو دلتا نهر النيل في مصر. فارتفاع منسوب المياه لن يطرد الملايين من سكان هذه الأراضي وحسب، بل سيخفض أيضًا الانتاج الزراعي المحلي على نحو كبير، والأكثر من ذلك، ستتسرب المياه المالحة إلى المياه الجوفية متجاوزة المنطقة التي غمرتها المياه.
- وحذر دسوقي(ن.ت، ٢١- ٢٦) من أن ارتفاع درجة حرارة الكوكب بمقدار ١,٥ درجة مئوية عن مستويات عام 1990 سيجعل نحو ثلث الأنواع الحيوانية والنباتية معرضة لخطر الانقراض. وسيتسبب الارتفاع غير المرئي في مستوى سطح البحر بمقدار ١,٥ سم تقريباً في السنة بارتفاع ١,٥ مترا بحلول عام ٢١٠٠، هذا الارتفاع المحتمل سيشكل تهديدا للتجمعات السكنية الساحلية وزراعتها، إضافة إلى موارد المياه العذبة على السواحل ووجود بعض الجزر التي ستغمرها المياه بالكامل. وأن أكثر من مليار شخص سيكونون عرضة بشكل أكثر

لنقص المياه، ويرجع ذلك بالأساس إلى ذوبان الثلوج الجبلية والمساحات الجليدية التي تعمل كخزان طبيعي للمياه العذبة. وذوبان الثلوج في القطبين وبالتالي ارتفاع منسوب البحار والذي يهدد بغمر مساحات واسعة من الأرض. وتراجع المحصول الزراعي، وبالتالي تقلص المخزون الغذائي. و٢٠% من الأنواع الحية البرية مهددة بالانقراض مع حلول عام ٢٠٥٠.

منهجية البحث واجراءاته

يتضمن هذا الجزء منهجية البحث، وإجراءات تنفيذه، من حيث اختيار العينة، وتحديد تصميمها التجريبي، وعرضًا مفصلًا لكيفية إعداد المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء، وإعداد دليل التنفيذ، وكيفية إعداد أداتي البحث المتمثلتين في اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء ومقياس الوعي نحو مخاطر التغيرات المناخية، والتأكد من صلاحية المقرر والدليل والأداتين، ووصف المعالجات الاحصائية المستخدمة في تحليل البيانات.

منهج البحث:

لتحقيق أهداف البحث تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي للإجابة عن سؤال البحث الأول، ولوضع تصور مناسب للإطار النظري، ولإعداد المقرر المقترح وتحديد مفاهيمه ومكوناته، ولإعداد أداتي البحث. كما تم اتباع المنهج ذي التصميم شبه التجريبي المعتمد على تصميم المجموعة الواحدة بتطبيقين قبلي– بعدي، لمعرفة أثر متغير مستقل على متغيرين تابعين.

كما تم اتباع المنهج شبه التجريبي ذي تصميم المجموعة الواحدة

مجتمع وعينة البحث:

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الفرقة الرابعة شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية جامعة الأزهر، البالغ عددهم (٢٩٠) طالبًا، وتكونت عينته من (٣٥) طالبًا تم اختيارهم عشوائيًا من مجتمعه.

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية لتحليل البيانات:

١- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

٢- اختبار (ت) لعينة مترابطة لبيان دلالة الفروق بين متوسطات درجات العينة للتطبيق القبلي والبعدي على الاختبار والمقياس.

٣- معامل مربع إيتا لمعرفة حجم الأثر.

إعداد قائمة بمفاهيم البيولوجيا الخضراء:

- استعان الباحث ببعض الدراسات السابقة التي أجريت في مجال البيولوجيا عامة والبيولوجيا الخضراء خاصة بغرض عمل قائمة مفاهيمها المناسبة لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية.
- تم عرض القائمة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين، وتم حساب النسبة المئوية لدرجة أهمية ومناسبة كل مفهوم من المفاهيم.
- في ضوء آراء المحكمين تم إعداد القائمة في صورتها النهائية (ملحق ١)، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول للبحث وهو: ما مفاهيم البيولوجيا الخضراء المهمة والمناسبة لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

إعداد قائمة بمخاطر التغيرات المناخية:

- استعان الباحث ببعض الدراسات السابقة التي أجريت في مجال التغيرات المناخية ومخاطرها بغرض عمل قائمة بتلك المخاطر والمناسبة لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية.
- تم عرض القائمة في صورتها الأولية على عدد من المحكمين المتخصصين، وتم حساب النسبة المئوية لدرجة أهمية ومناسبة كل خطر من المخاطر.
- في ضوء آراء المحكمين تم إعداد القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٢)، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني للبحث وهو: ما مخاطر التغيرات المناخية المراد تنمية الوعي بها لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

بناء المقرر المقترح:

تم إعداد المقرر المقترح وفقًا للخطوات التالية:

١- **بناء المقرر المقترح:** من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة تم بناء قائمة بمفاهيم البيولوجيا الخضراء المتضمنة في المقرر، ولتكون هي نقطة البداية في بنائه. وللتأكد من صدق القائمة تم عرضها- في صورتها الأولية- على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية، وأساتذة الأحياء في كلية العلوم، وطُلب منهم إبداء آرائهم فيها من حيث وضوح المفاهيم، وسلامة صياغتها اللغوية والعلمية، ومناسبتها لمستوى الطلاب، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسبًا. وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم تعديل القائمة وأعيد ترتيب المفاهيم، وتعديل الصياغة العلمية لبعضها لتصل القائمة لصورتها النهائية ملحق(٢).

٢- **بناء الوحدات الدراسية:** بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت ببناء المقررات الدراسية تم بناء المقرر في صورة وحدات تعليمية(موديولات)، وتكّون المقرر من مقدمة توضح الهدف منه، وأهمية البيولوجيا الخضراء في العصر الحالي، كما اشتمل المقرر المقترح على ثلاث وحدات هي: طبيعة البيولوجيا الخضراء، تطبيقات البيولوجيا الخضراء، مجالات استخدام البيولوجيا الخضراء، وتكونت كل وحدة من عدة موضوعات، لكل موضوع عنوانه ومفاهيمه وأنشطته.

٣- **مبررات وضع المقرر المقترح:**

- عدم وجود مقرر خاص بالبيولوجيا الخضراء، في كلية التربية- جامعة الأزهر.
- مسايرة التوجهات العالمية في هذا الجانب، فالدول المتقدمة تحاول جاهدة وباستمرار تطوير برامجها التعليمية وبرامجها بما يساير أحدث التطورات العلمية.
- ضعف الوعي بمخاطر التغيرات المناخية على صحة الإنسان، بالإضافة إلى المخاطر الاقتصادية، والاجتماعية...

- عدم اهتمام المؤسسات التعليمية بالبيولوجيا الخضراء في مراحل التعليم عامة، وكليات التربية خاصة، وأهم شاهد على ذلك المقررات التي تخلو تمامًا من مفاهيم البيولوجيا الخضراء.

٤- **الهدف العام للمقرر المقترح:** هدف المقرر المقترح إلى تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء والوعي بالمتغيرات المناخية لدى الطلاب عينة البحث.

٥- **الأهداف الإجرائية للمقرر المقترح:** تم تحديد الأهداف الإجرائية للمقرر المقترح التي يسعى لتحقيقها، وتم توضيحها في ملحق (٣).

٦- **المعايير العامة للمقرر المقترح:**

- أن يكون المقرر المقترح مناسبًا لمستوى نضج الطلاب، وما بينهم من فروق فردية، ومراعيًا لاهتماماتهم وحاجاتهم.
- أن يركز على المفاهيم والحقائق والمبادئ الأساسية للبيولوجيا الخضراء والترابط فيما بينها.
- أن يتسم بالوضوح والمرونة والبساطة، ويواكب التطورات العلمية الحديثة.
- أن يقوم على نشاط الطلاب في اكتساب المفاهيم وتحليلها، وتحديد خصائصها وتطبيقاتها...من خلال أنشطة تعلم تجذب انتباههم، وتثير تفكيرهم.

٧- **محتوى المقرر المقترح:**

في ضوء قائمة المفاهيم، والهدف العام، والأهداف الإجرائية للمقرر المقترح تم وضع محتواه في ثلاث وحدات تعليمية، لكل وحدة أهدافها، واختبارها القبلي/ البعدي، وموضوعاتها ومفاهيمها.

٨- **طرق التدريس المستخدمة في المقرر:**

تم استخدام طرق تدريس الجهد الأكبر فيها على الطالب وهي: الحوار والمناقشة، الدراما، التعلم التشاركي، لعب الأدوار، العصف الذهني، حل المشكلات، العروض التوضيحية..

٩- **مصادر تعلم المقرر المقترح:**

تم استخدام مصادر متعددة لتحسين عملية تعلم الطلاب، مصادر تتيح لهم فرص التعلم الذاتي، والقدرة على البحث والاكتشاف، ومنها: المقرر المقترح، أوراق عمل، وصور، وروابط لمصادر كتب وفيديوهات على شبكة الانترنت.

١٠- تقويم المقرر المقترح:

لكل وحدة تعليمية اختبار قبلي/ بعدي، بالإضافة لأسلوب الملاحظة، وذلك لملاحظة عينة البحث في تنفيذها لأنشطة تعلم المقرر أثناء التنفيذ؛ بغرض مراقبة سير العملية التعليمية وتقديم التغذية الراجعة.. وبعد الانتهاء من تطبيق التجربة تم تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس الوعي بعديًا.

١١- إعداد دليل إرشادي لتنفيذ المقرر:

تم إعداد دليل للمحاضر ملحق(٤) يرشده إلى كيفية تدريس المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء، وقد احتوى الدليل على الآتي:

- مقدمة عن أهمية البيولوجيا الخضراء.
- نبذة مختصرة عن الوحدات التعليمية(الموديولات)، والتدريس وفقًا لها.
- الأهداف العامة والإجرائية للمقرر المقترح، وخطة توزيع الوحدات التعليمية، والزمن المقترح لكل وحدة.
- نبذة مختصرة عن طرق التدريس المستخدمة في تدريس المقرر المقترح.
- الإجابة النموذجية للاختبار القبلي/ البعدي للموديول.

وبعد الانتهاء من إعداد المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء، ودليل تنفيذه، تم عرضهما بصورتهما الأولية على نفس محكمين قائمة المفاهيم، وقد أسفرت نتائج التحكيم على اقتراح بعض الملاحظات على المقرر من حيث الصياغة اللغوية والعلمية لبعض فقراته. وتم التعديل، وأصبح المقرر المقترح والدليل الإرشادي في صورتهما النهائية جاهزين للتطبيق. وبعد بناء المقرر المقترح(ملحق ٥)، ودليل التنفيذ الخاص بتدريسه(ملحق ٤) وفقًا لأسس النظرية البنائية، تكون بذلك تمت الإجابة عن

السؤال الثالث للبحث وهو: ما صورة المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء لطلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

إعداد أداتي البحث:

١- اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء:

مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس تحصيل عينة البحث لمفاهيم البيولوجيا الخضراء المتضمنة في المقرر المقترح.

ب- **تحدي نوع الاختبار:** تم وضع الاختبار على شكل فقرات من نوع الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل.

ج- **الصورة الأولية للاختبار:** تم بناء الاختبار عند مستويات(تذكر- فهم- تطبيق- تحليل- تركيب- تقويم) في محتوى المقرر المقترح، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٣) فقرة، موزعة على المستويات المعرفية كالتالي:(٨ تذكر ، ٧ فهم، ٦ تطبيق، ٤ تحليل، ٤ تركيب، ٤ تقويم)، وأُعطيت درجة واحدة للإجابة الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة.

د- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين بغرض الحكم عليه من حيث دقة صياغة الفقرات وصحتها وسلامتها لغويًا، ومدى قياسها للمستويات المعرفية المحددة. وبناءً على آراء المحكمين تم تعديل بعض الفقرات لغويًا، وتم تعديل بدائل فقرات أخرى، وحذفت ثلاث فقرات لوجود إجابتها في فقرات أخرى. وبهذا تم التأكد من الصدق الظاهري للاختبار، وتم التأكد أيضًا من صدق المحتوى له لكون (٨٥%) من محكمي الاختبار أقروا أن الفقرات تقيس أهدافها.

هـ- **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** طُبق اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء على عينة استطلاعية تكونت من(٢٥) طالبًا من مجتمع البحث ومن خارج عينته، للتأكد من وضوح تعليمات الاختبار، ولحساب الثبات تم استخدام طريقة التجزئة النصفية،

وصحح بمعادلة سبيرمان- براون فبلغ معامل الثبات للاختبار(٠,٨٩). وقدر زمن الإجابة عن الاختبار من حساب متوسط زمن أول وآخر طالب انتهيا من الإجابة عن فقراته، فكان (٤٥) دقيقة.

و- **الصورة النهائية للاختبار:** بناء على آراء المحكمين لم يتم حذف أي شيء من فقرات الاختبار، وبذلك أصبح عدد الفقرات النهائي (٣٣) فقرة مقسمة كالتالي: (٨ تذكر، ٧ فهم، ٦ تطبيق، ٤ تحليل، ٤ تركيب، ٤ تقويم)، وأصبح الاختبار جاهزًا للتطبيق ملحق(٦).

٢-مقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية:

مر إعداد المقياس بالخطوات التالية:

أ- **تحديد الهدف من المقياس:**

هدف المقياس إلى التعرف على وعي عينة البحث بمخاطر التغيرات المناخية.

ب-صياغة فقرات المقياس: بعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة حول مقاييس الوعي بالتغيرات المناخية ومخاطرها تم صياغة عدد(٣٧) فقرة للمقياس روعي فيها ملائمتها لمستوى الطلاب عينة البحث، وتكوّن المقياس من ثلاثة محاور كالتالي:

- المحور الأول: الجانب المعرفي للوعي بالمخاطر وتكون من (١٣) مفردة.
- المحور الثاني: الجانب المهاري للوعي بالمخاطر وتكون من (١٢) مفردة.
- المحور الثالث: الجانب الوجداني للوعي بالمخاطر وتكون من (١٢) عبارة.

ج-تعليمات المقياس: قام الباحث بإعداد تعليمات المقياس التي توضح ضرورة الاستجابة عنه بمصداقية، وأنه يُستخدم فقط لأغراض البحث العلمي.

د- **الصدق الظاهري للمقياس:** للتأكد من صدق وملائمة المقياس، تم عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في مجال التربية وطرق تدريس العلوم.

هـ-التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق المقياس في صورته الأولية على عينة استطلاعية تكونت من(٢٥) طالبًا من طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية من مجتمع البحث ومن خارج عينته، وذلك للتأكد من وضوح تعليماته. ولتحديد الزمن

اللازم للإجابة عن المقياس تم حساب المتوسط بين قيمة الزمن المستغرق من أول وآخر طالب أجاب على المقياس، وكان متوسط زمن الإجابة (٣٠) دقيقة.

و- **تعيين ثبات المقياس:** تم تعيين ثبات المقياس عن طريق استخدام معادلة "كيودر ريتشاردسون ٢٠"، وبلغت قيمة ثبات المقياس(٠,٧٨) وهي قيمة مقبولة.

ز- **الصورة النهائية للمقياس:** بناء على آراء المحكمين تم حذف فقرة واحدة من فقرات المقياس في المحور الأول، وبذلك أصبح عدد الفقرات النهائي(٣٦) فقرة، وأصبح المقياس جاهزًا للتطبيق ملحق(٧).

عرض ومناقشة وتفسير نتائج البحث

ملخص نتائج البحث، والاستنتاجات، والفائدة التربوية (النظرية والتطبيقية) له:

أ- **نتائج البحث:** أسفر البحث عن النتائج التالية:

تم في هذا الجزء عرض النتائج التي توصل إليها البحث، ومناقشتها وفقًا لتسلسل أسئلته المحددة وذلك على النحو التالي:

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع ومناقشتها: نص السؤال الرابع على: ما أثر المقرر المقترح على تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الأول الذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء لصالح التطبيق البعدي" وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) للبيانات المترابطة لدرجات العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء. وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم(١).

جدول(١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومعامل إيتا لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء

المستوى	التطبيق	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة(ت)	معامل إيتا η2	حجم الأثر
تذكر	القبلي	٨	٣,١٤	١,١٥	٣٣	*٨,٢٢	٠,٨٣	كبير
	البعدي		٧,٠٣	١,٥٥				
فهم	القبلي	٧	٣,٠١	١,٦٤		*٦,١٣	٠,٨١	كبير
	البعدي		٦,١٢	١,٨١				
تطبيق	القبلي	٦	٢,١٥	١,٥٤		*٥,١٦	٠,٨٠	كبير
	البعدي		٥,٥٢	١,٣٦				
تحليل	القبلي	٤	١,٨١	١,٢١		*٥,٢٨	٠,٨٤	كبير
	البعدي		٣,٣٤	١,١٤				
تركيب	القبلي	٤	١,٧٥	١,١٧		*٥,٥٨	٠,٨٥	كبير
	البعدي		٣,٢٨	١,١٣				
تقويم	القبلي	٤	١,٨٥	١,١١		*٥,٣٤	٠,٨٢	كبير
	البعدي		٣,١٧	١,٢٤				
الاختبار الكلي	القبلي	٣٣	٨,٤١	٢,٠١		*١٠,٧٧	٠,٨٧	كبير
	البعدي		٢٧,٢٢	٤,٦٦				

*دالة عند($\alpha \leq 0,05$)

يتضح من الجدول(١) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء الكلي، وعلى مستوياته الفرعية، لصالح التطبيق البعدي، حيث كانت قيمة(ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية والتي تساوي(٢,٠٤) عند نفس مستوى الدلالة، وذلك للاختبار الكلي وفروعه، مما يدل على تأثير المقرر المقترح في تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء لدى عينة البحث. ويتضح من الجدول(٢) أيضًا أن قيم حجم الأثر بمعامل إيتا بلغت (٠,٨٧) لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء الكلي، وبلغت (٠,٨٣ – ٠,٨١ – ٠,٨٠ – ٠,٨٤ – ٠,٨٥ – ٠,٨٢) على مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم) على الترتيب، وتشير تلك القيم لحجم الأثر على أن تأثير المقرر المقترح كان كبيرًا في تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء.

وبهذه النتيجة تم قبول الفرض الأول من فروض البحث وهو:" يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء لصالح التطبيق البعدي"، وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثاني للبحث وهو: ما أثر المقرر المقترح في تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

وقد ترجع تلك النتيجة لسبب أو أكثر من الأسباب الآتية:

- اشتمال المقرر المقترح على موضوعات جديدة ومهمة ووثيقة الصلة بحياة الطلاب وواقعهم المعاصر، كموضوعات المفاعلات البيئية، والمنتجات العضوية، والوقود الحيوي، والمعالجة البيولوجية للنفايات، والتنقيب الميكروبيولوجي، الأراضي الخثية...، ساعد على تنمية مفاهيم البيولوجيا الخضراء لديهم.
- الأنشطة والوسائل التعليمية المتضمنة في البرنامج المقترح ساعدت الطلاب على تحصيل واستيعاب مفاهيم البيولوجيا الخضراء.
- تدعيم محتوى المقرر المقترح بأسئلة متنوعة حول مفاهيم البيولوجيا الخضراء ساعد على نمو تلك المفاهيم لدى أفراد عينة البحث.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس ومناقشتها: نص السؤال الخامس على: ما أثر المقرر المقترح على تنمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الثاني الذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي"، وذلك من خلال حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم (ت) للبيانات المترابطة لدرجات العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية. وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم (٢).

جدول (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت) ومعامل إيتا لنتائج التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية

أبعاد المقياس	التطبيق	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	معامل إيتا η2	حجم الأثر
زيادة أو انخفاض درجة الحرارة عن معدلاتها الطبيعية	القبلي	٤	١,٢٨	٣,٢٥	٣٣	*٤,١٤	٠,٨٢	كبير
	البعدي		٣,٩٦	٣,٠١				
ارتفاع منسوب مستوى البحر	القبلي	٤	١,١١	٣,٦٩		*٣,٦٥	٠,٨٤	كبير
	البعدي		٣,٧٧	٢,٥٨				
زيادة معدلات الأحداث المناخية المتطرفة	القبلي	٤	١,٨٥	٤,٣٦		*٤,٣٨	٠,٨٣	كبير
	البعدي		٣,٤٧	٣,٢٧				
زيادة معدلات التصحر	القبلي	٤	١,٤٧	٣,٢٢		*٣,٣٣	٠,٨١	كبير
	البعدي		٣,٨٥	٤,٠٩				
تدهور الإنتاج الزراعي	القبلي	٤	١,١١	٣,٣٦		*٣,٩٢	٠,٨٠	كبير
	البعدي		٣,٧٥	٣,١٤				
تأثر الأمن الغذائي	القبلي	٤	١,٢٦	٤,٠٢		*٤,٢٨	٠,٨١	كبير
	البعدي		٣,٤١	٢,٨٥				
زيادة معدلات شح المياه	القبلي	٤	١,١٤	٣.٣٣		*٤,٢١	٠,٨٣	كبير
	البعدي		٣,٥٨	٤,٠٢				
تغير معدلات البخر بالمجاري المائية	القبلي	٤	١,٣٣	٤,١٧		*٣,٧٧	٠,٨٢	كبير
	البعدي		٣,٦٧	٣,١٥				
تدهور الصحة العامة	القبلي	٤	١,٠٨	٣,٥٥		*٤,٤٢	٠,٨٤	كبير
	البعدي		٣,٨٨	٣,٦٦				
المقياس الكلي	القبلي	٣٦	١٣,٥٤	٧,١٣		*٤,٣٢	٠,٨٦	كبير
	البعدي		٣١,٢٥	٥,٨٥				

*دالة عند($\alpha \leq 0,05$)

يتضح من الجدول(٢) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية الكلي، وعلى أبعاده الفرعية، لصالح التطبيق البعدي، حيث كانت قيمة(ت) المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية والتي تساوي(٢,٠٤) عند نفس مستوى الدلالة، وذلك للمقياس الكلي وأبعاده، مما يدل على تأثير المقرر المقترح في تنمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى

عينة البحث. ويتضح من الجدول(٢) أيضًا أن قيم حجم الأثر بمعامل إيتا تربيع بلغت (٠,٨٦) لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية الكلي، وبلغت (٠,٨٢ – ٠,٨٤ – ٠,٨٣ – ٠,٨١ – ٠,٨٠ – ٠,٨١ – ٠,٨٣ – ٠,٨٢ – ٠,٨٤) على أبعاده (زيادة أو انخفاض درجة الحرارة عن معدلاتها الطبيعية، ارتفاع منسوب مستوى البحر، زيادة معدلات الأحداث المناخية المتطرفة، زيادة معدلات التصحر، تدهور الإنتاج الزراعي، تأثر الأمن الغذائي، زيادة معدلات شح المياه، تغير معدلات البخر بالمجاري المائية، تدهور الصحة العامة) على الترتيب، وتشير تلك القيم لحجم الأثر على أن تأثير المقرر المقترح كان كبيرًا في تنمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى مجموعة البحث.

وبهذه النتيجة تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث وهو: "يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي" وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث وهو: ما أثر المقرر المقترح في تنمية الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية؟

وقد تُعزى تلك النتيجة لسبب أو أكثر من الأسباب الآتية:

١- حرص المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء على تقديم خبرات تعليمية جديدة تتعلق بقضايا التغيرات المناخية ومخاطرها بحيث تلبي حاجات الطلاب، وطموحاتهم العلمية، وتثير دوافعهم واهتماماتهم، وتنمي إحساسهم بأهمية تعلمها ربما أدى ذلك إلى تنمية وعيهم بتلك المخاطر.

٢- إتاحة المقرر المقترح فرصًا للطلاب للتعبير عن آرائهم ومواقفهم حول أهمية البيولوجيا الخضراء في التغلب على مشاكل التغيرات المناخية، وإتاحة الفرصة لهم للبحث والاطلاع على الخبرات الجديدة المرتبطة بها ربما يكون قد أسهم في رفع الوعي لديهم.

رابعًا: النتائج المتعلقة بالسؤال السادس ومناقشتها: نص السؤال السادس على: ما العلاقة الارتباطية بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرض الثالث الذي ينص على: " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى(α≤0,05) في درجات التطبيق البعدي بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية"، من خلال إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب الكلية في اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء ودرجاتهم في مقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية وكانت النتائج كما هي موضحة في الجدول رقم(٣).

جدول(٣)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب في اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء ودرجاتهم في مقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية

التطبيق البعدي ل	معامل ارتباط بيرسون
اختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء	٠,٧٨*
مقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية	

*دالة عند (α≤0,05)

يتضح من الجدول (٣) وجود ارتباط دال إحصائياً بين درجات التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم البيولوجيا الخضراء، ودرجات التطبيق البعدي لمقياس الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لطلاب مجموعة البحث، وهذا يعني أنه كلما زاد استيعاب الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء كلما زاد وعيهم بمخاطر التغيرات المناخية. وبالتالي تم قبول الفرض الثالث للبحث الذي ينص على: " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى (α ≤ 0,05) في درجات التطبيق البعدي بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية". وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الرابع للبحث وهو: ما العلاقة الارتباطية بين فهم الطلاب لمفاهيم البيولوجيا الخضراء ووعيهم بمخاطر التغيرات المناخية؟

ب-الفائدة التربوية (النظرية والتطبيقية) للبحث:

بانتهاء عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها، يكون البحث الحالي قد اختبر فروضه الثلاثة، وتحقق من صحتها، وأجاب عن أسئلته الأربعة، وحقق هدفه، وثبتت فائدته التربوية من الناحيتين النظرية والتطبيقية كما يلي:

– فمن الناحية النظرية، ربما تكون الفائدة قد تحققت في كيفية توظيف الرؤى، ووجهات النظر، والأفكار، والتوجهات، والتجارب التربوية، والبحوث والدراسات، وغيرها من مصادر أدبيات الفكر والبحث التربوي، في إعداد الإطار النظري لهذا البحث، وتكوين ملامحه وشخصيته التي ظهر عليها في صورته النهائية، هذا فضلاً عن الفائدة النظرية الأخرى، التي ربما تكون قد تحققت في وفرة كم المادة العلمية التي شملها محتوي البحث الذي أُعِد ليكون مصدرًا ثريًا بالمعلومات، في مجالات: مقرر مقترح في البيولوجيا الخضراء، وتنمية مفاهيمها، والوعي بمخاطر التغيرات المناخية.

– ومن الناحية التطبيقية، ربما تكون الفائدة قد تحققت في النتائج التي ترتبت على الأثر الواضح لتطبيق المقرر المقترح في البيولوجيا الخضراء في تنمية مفاهيمها والوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية بكلية التربية.

التوصيات والمقترحات:

أولاً: توصيات البحث

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، يمكن التوصية بما يلي:

١– تطوير برامج إعداد معلمي الأحياء بكليات التربية للنهوض بمستواهم الأكاديمي من خلال تضمين مقرراتهم موضوعات ومفاهيم في البيولوجيا الخضراء.

٢– ضرورة تدريب معلمي الأحياء على استخدام مفاهيم وتطبيقات البيولوجيا الخضراء في التدريس من خلال عقد دورات تدريبية أو ورش عمل لمواكبة كل جديد في مجال البيولوجيا الخضراء.

٣– الدعوة إلى إدراج تغير المناخ في مناهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة؛ ليبدأ الطلاب مبكرًا في التعرف على التغيرات المناخية ومخاطرها.

٤- إشراك طلاب الكليات عامة وكليات التربية خاصة في أنشطة التغيرات المناخية، مثل دعوتهم للمؤتمرات المناخية، وإدراجهم في اللجان الطلابية، وتشكيل نادى للتغيرات المناخية، وتشجيعهم على المشاركة في التخطيط والاحتفال بيوم الأرض، وجعلهم يرتادون الحدائق في كلياتهم، ويساهموا في تقييم استخدام الطاقة والمياه فيها، وفى منازلهم وفى مجتمعهم بصفة عامة.

٥- العمل على رفع مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة المعلمين بكليات التربية في الشعب العلمية؛ نظرًا لارتباط تخصصاتهم بتلك التغيرات.

٦- يجب إدخال يوم المناخ أو يوم البيئة في المدارس والجامعات لتوعية الطلاب بحماية البيئة، والوعي بمخاطر التغيرات المناخية.

٧- نشر الوعي بمخاطر التغيرات المناخية من خلال كل القنوات المسموعة والمرئية.

ثانياً: مقترحات البحث

استكمالًا لما بدأه هذا البحث، يقترح الباحث:

١- دراسة أثر استخدام وحدات مقترحة في البيولوجيا الخضراء في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي.

٢- تنمية مفاهيم ومبادئ الاقتصاد الأخضر من خلال مداخل واستراتيجيات تدريسية قائمة على البيولوجيا الخضراء.

٣- دراسة مدى تضمين مفاهيم البيولوجيا الخضراء في مقررات العلوم والأحياء بمراحل التعليم المختلفة.

٤- بناء برامج تعليمية قائمة على علم البيولوجيا الخضراء في تنمية التفكير التحليلي والحل المبدع للمشكلات البيئية.

٥- تصميم برامج تدريبية لمعلمي الأحياء في ضوء البيولوجيا الخضراء لتنمية الكفايات التدريسية لديهم.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية

الأنصاري، وداد بنت مصلح بن وكيل. (٢٠٢١). بناء برنامج تعليمي مقترح قائم على التغيرات المناخية في مقرر الجغرافيا وقياس فاعليته في تنمية التحصيل المعرفي للمفاهيم المناخية والوعي المناخي لدى طالبات المستوى الخامس الثانوي في مدينة مكة المكرمة .مجلة العلوم النفسية والتربوية، ٧(٤)، ١٩٣- ٢٢٨.

إيف سياما.(٢٠١٥). التغير المناخي، (ترجمة زينب منعم). المجلة العربية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض(الكتاب الأصلي نشر عام ٢٠١٠م).

بشير، هشام. (٢٠٢٠). رؤية مصر ٢٠٣٠ لقضية التغيرات المناخية وتأثيرها على أمن الشرق الأوسط .المؤتمر الدولي: مستقبل منطقة الشرق الأوسط – رؤية مصر ٢٠٣٠، القاهرة: جامعة عين شمس – مركز بحوث الشرق الأوسط والدراسات المستقبلية، ٨٦ – ١١٠.

البلوشية، مريم بنت يوسف بن حسن. (٢٠١٣). أثر استخدام الفيسبوك في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه في التعلم (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

جبران، حمد، التايقي، لحسن.(٢٠١٤). التأقلم مع التغير المناخي من المقاربة إلى الممارسة، الاتحاد العالمي لصون الطبيعة، جامعة عبد المالك السعدي، المغرب.

الجندي، أمنية السيد. (٢٠٠٠). فعالية وحدة دراسية مقترحة في العلوم لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. المجلة المصرية للتربية العلمية، مج ٣(١) ، ١ – ٤١.

حسن، خالد السيد.(٢٠٢١). التغيرات المناخية والأهداف العالمية للتنمية المستدامة، القاهرة، مكتبة جزيرة الورد.

خليل، نوال عبدالفتاح فهمي. (٢٠٠٧). أثر استخدام نموذج بايبي البنائي في تنمية الوعي بالمخاطر البيئية لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادي في مادة العلوم. المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٠(٣)، ١٦٣ – ٢١٤.

دسوقي، عبد العليم سعد سليمان.(د.ت). التوعية البيئية من مخاطر التغيرات المناخية، مصر، المكتبة الزراعية الشاملة(مكتبة الكترونية). https://www.agro-lib.site

سالم، الزعبي عبد الله.(٢٠١٥). مستوى الوعي البيئي لدى طلبة كلية العلوم التربوية وعلاقته ببعض المتغيرات، مجلة الدار للعلوم التربوية، ٤٢(٣).

سيد، حوراء أحمد. (٢٠١٩). التغير المناخي أسبابه ونتائجه. المجلة الأكاديمية للأبحاث والنشر العلمي، الإصدار الخامس، جامعة المنصورة، كلية العلوم، ١- ١٠.

الشعيلي، علي، الربعاني، أحمد.(٢٠١٠). مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة المعلمين في تخصصي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٦(٤).

صبابحة، صفاء صبح محمد. (٢٠١٤). مدى وعي الطلبة في جامعة حائل بالتغيرات المناخية والعوامل المؤثرة في ذلك .رسالة الخليج العربي، ٣٥(١٣٣) ، ٤٩- ٧٤.

العامري، شمسه بنت سالم بن سيف. (٢٠١٠). أثر التعلم المبنى على المشروع فى المعرفة البيئية والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الحادي عشر (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة السلطان قابوس، مسقط.

عبد القادر، عصام محمد. (٢٠٢٢). مناهج العلوم ودورها في تنمية الوعي بآثار التغير المناخي وآليات مواجهته في ضوء رؤية مصر (٢٠٣٠)، المؤتمر العلمي الثاني والعشرون: التربية العلمية وتغير المناخ الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، سبتمبر.

عبدالعزيز، علاء الدين إبراهيم أحمد. (٢٠٢٠). دور كليات الزراعة في تنمية الوعي البيئي لدى طلبتها في مواجهة آثار التغيرات المناخية (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة جرش، جرش.

عبدالعزيز، محمود إبراهيم، وآخرون.(٢٠٢١). برنامج تدريبي في البيولوجيا الخضراء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب معلمي البيولوجي بكليات التربية . مجلة كلية التربية، (١٠١)، ٣٧٩- ٤٠٦.

عبداللطيف، مها نبيل حنفي. (٢٠٢١). فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية القيم البيئية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات تربوية واجتماعية، ٢٧(١١)، ٧٩ – ١٠٨.

عبدالمسيح، عبدالمسيح سمعان. (٢٠٢٢). دور الجامعات في مواجهة مشكلة تغير المناخ. دراسات في التعليم الجامعي، ع٥٦ ، ١٥ – ٣١.

كزيز، آمال.(٢٠١٩). المدرسة الخضراء المستدامة وثقافة التربية البيئية – نماذج عالمية وعربية حول المدرسة الخضراء–، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، ٨(١)، ١٥٥- ١٧٩.

مجاهد، فايزة أحمد الحسيني. (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣(٣) ، ١٧٧ – ١٩٦.

محمد، إيمان جمال سيد أحمد .(٢٠١٩). تطوير منهج الجغرافيا في ضوء بعض تحديات القرن الحادي والعشرين لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بالتغيرات المناخية لدى طلاب المرحلة الثانوية (دكتوراه). جامعة الزقازيق كلية التربية، مصر.

محمد، عمر أحمد عبدالجليل. (٢٠١٧). تغير المناخ وأثره في قطاعات الزراعة والثروة الحيوانية في ولاية كسلا – شرق السودان. المؤتمر الجغرافي الأول: الموارد المائية في الوطن العربي بين المعوقات وآفاق التنمية، ج١ ، المنوفية: جامعة المنوفية – كلية الآداب – مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، ٢٨٩ – ٣٠٠.

محمد، هبة الله سمير.(٢٠٢١). لماذا نلجأ إلى عدس الماء "داكوواید" لاستخدامه في سد العجز من الطاقة العالمية؟. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، كلية التجارة، ع١ ، ١٣ – ٣٠.

مصطفى، ميرفت شرف. (٢٠١٧). فاعلية وحدة مقترحة في التغيرات المناخية قائمة على مدخل الدراسات البينية Interdisciplinary Approach في تنمية مهارات حل المشكلات في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. مجلة البحث العلمي في التربية، ٤(١٨)، ٣٠٩– ٣٣٠.

زيتون، منى. (٢٠٢٢). برنامج أنشطة موسيقية مقترح لرفع الوعي بمخاطر التغيرات المناخية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ٨(٤٢) ، ١٥٩٩–١٦٤٦

المنتدى العالمي للتربية. (٢٠١٥): «العالم الذى نصبوا إليه»، اليونسكو، بمدينة أنشوان بجمهورية كوريا الجنوبية، مايو.

المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة. (٢٠١٤):« التعليم من أجل مستقبل مستدام »، اليونسكو، اليابان، نوفمبر.

المؤتمر العلمي الثاني والعشرون. (٢٠٢٢):« التربية العلمية وتغير المناخ »، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، سبتمبر.

المؤتمر العلمي التاسع عشر.(٢٠١٧):« التربية العلمية والتنمية المستدامة »، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، يوليو.

المؤتمر العلمي الخامس والثلاثون. (٢٠١٨): «التعليم الأخضر: الانجليزية والوعى البيئي في العصر الرقمي»، مركز تطوير التعليم بكلية التربية جامعة عين شمس، القاهرة، نوفمبر.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Ichsan, I. Z. et al,.(2020).Green Consumerism in Environmental Learning: 7th-Grade Students Pro-Environmental Behavior in Science Subject. Journal of Biology Education Research, 1(1), 25-32.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007a). Summary for policy makers. Climate change 2007: Impacts, adaptation, and vulnerability. Cambridge University Press. Retrieved January 22, 2008 from Http://www.ipcc.ch.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007b). Summary for policy makers. Climate change 2007: Mitigation of climate change. Cambridge University Press. Retrieved January 22, 2008, from Http://www.ipcc.ch.

Papadimitriou, V. (2004). Prospective Primary Teachers' Understanding of Climate Change, Greenhouse Effect, and Ozone Layer Depletion, Journal of Science Education and Technology,13(2), 299-307.

Rodríguez-Martínez, et al, .(2022). Molecular biology for green recovery-A call for action. PLoS biology, 20(4), e3001623. https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001623

Stella N. Nwosu.(2017). Engendering Students' Positive Attitude to Sustainable Life Style through "Green Biology" Instruction, Journal of Education and Practice, 8(33), 24- 33.

Taunt, H. N., Stoffels, L., & Purton, S. (2017). Green biologics: the algal chloroplast as a platform for making biopharmaceuticals. Bioengineered, 9(1): 48–54.

Uzunboylu, H., Cavus, N.,& Ercag، E.(2009). Using mobile learning to increase environmental awareness، Computers & Education، Volume 52, Issue 2، Pages 381-389.

Weckwerth W. (2011). Green systems biology - From single genomes, proteomes and metabolomics to ecosystems research and biotechnology. Journal of proteomics, 75(1), 284–305. https://doi.org/10.1016/j.jprot.2011.07.010

Nkoana, E. M. (2020). Exploring the effects of an environmental education course on the awareness and perceptions of climate change risks among seventh and eighth grade learners in South Africa. International Research in Geographical and Environmental Education, 29(1), 7-22.

مقالات أجنبية وعربية

- عنوان المقال: "الطحالب تقدم الحل لمشكلة التغير المناخي" رابط: https://p.dw.com/p/BrSf
- عنوان المقال: تغير المناخ، رابط: https://www.un.org/ar/global-issues/climate-change