جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

دور كليات التربية في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية لدى معلمي المستقبل

إعداد

ا.د /بدرية محمد محمد حسانين

أستاذ المناهج وطرق التدريس المتفرغ

كلية التربية – جامعة سوهاج

تاريخ استلام البحث : ٢٥ نوفمبر ٢٠٢٤م – تاريخ قبول النشر: ٢ يناير ٢٠٢٥

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء لدى طلاب كليات التربية معلمي المستقبل، ونشر ثقافة الوعي بالمواطنة المناخية لدى طلاب كليات التربية معلمي المستقبل، وذلك من خلال برنامج إعداد المعلم الذي تقدمه كليات التربية لطلابها في جميع التخصصات الأكاديمية الذين سيتولون بدورهم نشر ثقافة التعليم الأخضر والوعي بالمواطنة المناخية لدى طلابهم بمراحل التعليم المختلفة، من رياض الطفال وحتى نهاية المرحلة الثانوية، وذلك لتحقيق أهداف التنمية المستدامة على ضوء أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠. وقد أوضحت الدراسة واقع التعليم وتغير المناخ في مصر، وفلسفة التعليم الأخضر، والعلاقة بين التعليم الأخضر الوعي بالمواطنة المناخية، ثم تم عرض الاجراءات المقترحة لتعزيز دور كليات التربية في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية لدى معلمي المستقبل، ومنها تغيير رؤية كلية التربية في العصر الحالي، وأيضًا أهداف التعليم الأخضر في كليات التربية، بالإضافة إلى توفير بيئة تعليمية تعزز مفهوم التعليم الأخضر أو التنمية المستدامة وتسهم في اعداد الطلاب المعلمين، وأن يكون دور لبرنامج إعداد المعلم بكليات التربية– بجوانبه الأربعة– في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء لدى الطلاب المعلمين.

المقدمة:

يعد التدهور البيئي وتغير المناخ ومعدل الاحتباس الحراري المثير للقلق وأزمة الطاقة من أهم القضايا التي تعاني منها دول العالم في العصر الحالي ومن ضمنها مصر، فقد أصبحت الكرة الأرضية مهددة وملوثة ومع أن السبب في ذلك يعود إلى تغيرات طبيعية لا دخل للإنسان بها، كالتغيرات في الدورة الشمسية وفي دورة المياه في المحيط، إلا أنه ثبت أن الإنسان هو المتهم الأول في حدوث هذه القضايا، فبحسب تقرير صادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ **Intergovernmental Panel on Climate Change**: **IPCC**) وجد أن الأنشطة البشرية بنسبة تزيد عن ٩٥ %، هي السبب في زيادة درجة حرارة الكوكب.

فالأنشطة البشرية لها تأثيرات سلبية على البيئة تمثلت في: الأنشطة الصناعية والنقل تؤديان إلى تلوث الهواء والماء والتربة، مما يؤثر سلبًا على صحة الإنسان والأنظمة البيئية. وانبعاثات غازات الدفيئة نتيجة لاحتراق الوقود الأحفوري وقطع الأشجار تسهم في ارتفاع درجات الحرارة العالمية والتغيرات المناخية وفقدان التنوع البيولوجي، والتمدد العمراني والتجارة العالمية يستنزفان المواطن الطبيعية، مما يؤدي إلى انقراض أنواع عديدة وتدهور النظم البيئية. واستنزاف الموارد الطبيعية مثل المياه والغابات والمعادن يؤدي إلى نفاد هذه الموارد وتهديد استدامتها. والأنشطة الزراعية الضارة مثل استخدام مبيدات الحشرات الكيميائية تسهم في تدهور الأراضي وتضاؤل الإنتاجية الزراعية، والتوسع العمراني يقلل من المساحات الخضراء ويزيد من التلوث ويقلل من جودة الحياة.

لذلك دعا تقرير برونتلاند (**Brundtland**) إلى صحوة عالمية للحفاظ على موارد الأرض من خلال تحويل سلوك البشر ليكون أكثر استدامة ومسؤولية، واستجابة لذلك اقترحت المنظمات البيئية، استراتيجية جديدة للحياة المستدامة لرعاية الأرض، تضمنت تعزيز الالتزام بأخلاقيات جديدة للحياة المستدامة تهتم باحترام الطبيعة والعناية بها والحفاظ على التنوع البيولوجي **Iwan and Rao,** (**2018**).

وزاد الاهتمام العالمي بالتنمية المستدامة، فقدمت قمة الأرض مصطلح التعليم من أجل التنمية المستدامة. وعلى نسق هذا المصطلح ظهرت مصطلحات أخرى منها: "التعليم من أجل المعيشة المستدامة" و"التعليم

من أجل الاستدامة" و"التعليم من أجل مستقبل مستدام" و"التعليم البيئي من أجل الاستدامة" و"التعليم البيئي" و"التعليم التنموي". واعتُبرت التنمية المستدامة هدفًا عالميًا منذ إطلاق أجندة ٢١ في

عام ١٩٩٢، وتم تأكيد ذلك مؤخرًا مع أجندة ٢٠٣٠ بأن التنمية المستدامة هي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة (Chen, et al, 2020).

ونصت المادة ٦ من اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيّر المناخ، على أن التعليم والتدريب والوعي العام جزء لا يتجزأ من الاستجابة لمواجهة تغير المناخ. فالتعليم أداة مهمة لتوعية الأفراد وتعريفهم بتداعيات التغير المناخي وآليات التعامل مع الواقع الجديد بشكل صحيح، بهدف إعداد المواطن المناخي والتحوّل إلى البدائل النظيفة وصديقة البيئة واستخدام ما يسمى بالتكنولوجيا الخضراء UNESCO, (2021).

وأوضحا ماكجراث وجونكر (McGrath, & Jonker,2024) أنه من المهم نشر ثقافة التكنولوجيا الخضراء لمعالجة تغير المناخ، حيث تسببت الأنشطة البشرية في انبعاث مستويات غير مسبوقة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للأرض تسببت في ارتفاع مستويات سطح البحر، والأحداث الجوية المتطرفة واضطراب النظم الإيكولوجية. ووفقاً للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، يجب اتخاذ خطوات فورية للحد من الاحتباس الحراري العالمي إلى ١,٥ درجة مئوية.

وأكد الأمين العام للأمم المتحدة أنطونيو جوتيريش على أن دول العالم بحاجة إلى التخلص التدريجي من الوقود الأحفوري ضمن إطار زمني يتوافق مع الحد من ارتفاع درجة حرارة الأرض بـ ١,٥ درجة مئوية، التي حددها اتفاق باريس عام ٢٠١٥ (الأمم المتحدة، ٢٠٢٣). فقد لوحظت الزيادة في متوسط درجة حرارة الأرض منذ منتصف القرن ٢٠، واستمر تصاعدها حتى وصل مقدار الزيادة حوالي ١,٢ درجة مئوية بداية القرن٢١. وحاليا ترتفع درجة الحرارة في العالم بشكل أسرع من أي وقت مضى. وبمرور الوقت، تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى تَغيُّرات في أنماط الطقس واضطرابات في توازن الطبيعة المعتاد. وهو ما يشكل مخاطر عديدة على البشر وجميع أشكال الحياة الأخرى على الأرض (الموسوعة، ٢٠٢٤).

وأولى المبادرات العالمية بشأن التحول إلى البدائل النظيفة والصديقة للبيئة اتفاق باريس للمناخ في قمة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة عام ٢٠١٥ وفيه اعتمد قادة العالم (١٩٤ دولة بما فيهم مصر) خطة التنمية المستدامة للعام ٢٠٣٠ بالتركيز على مصادر الطاقة المتجددة وتعزيز التكنولوجيا الخضراء الصديقة للبيئة، وتنمية الوعي بالمواطنة المناخية لدى الأفراد. وانبثقت عن هذه القمة في سبتمبر ٢٠٢٢، مبادرة التعليم الأخضر التي تم إطلاقها رسميا في نيويورك، وتُشرف عليها اليونسكو بهدف التثقيف ونشر الوعي بشأن التغير المناخي، وتعريف الأفراد بالقضايا البيئية وتنمية وعيهم بأهمية الاستدامة من أجل الحفاظ على كوكب الأرض.

واكتسب مفهوم التعليم الأخضر قبولًا عالميًا وانطلقت مشروعات التعليم الأخضر في عدة دول أجنبية وعربية، وتم إنشاء مؤسسة التعليم الأخضر **Green Education Foundation]** **["GEF**"وهي منظمة عالمية تعمل في مجال التعليم الأخضر، عقدت عدة مؤتمرات دولية حول التعليم الأخضر وذلك لحماية الأنظمة البيئة ومواجهة مشكلة التغير المناخي، والحد من مسببات مشكلة الاحتباس الحراري باستخدام مصادر طاقة بديلة عن المصادر التقليدية **Green Education**). **Conference, 2016**)

ويركز التعليم الأخضر على الوعي البيئي والمواطنة المسؤولة والممارسات المستدامة، ويتضمن جانبين متلاحمين الأول يرتبط بالبيئة والثاني يركز على التنمية المستدامة، ويهدف إلى توفير بيئة صحية ومستدامة وتعزيز ممارسة أنشطة صديقة للبيئة واستخدام التكنولوجيا الخضراء، وتمتد أهميته إلى مستويات التعليم الابتدائي والثانوي والعالي، حيث يوفر فهمًا شاملاً للقضايا البيئية ويشجع المشاركة النشطة في خلق عالما أكثر استدامة، من خلال غرس المعرفة والمهارات والقيم التي تعزز الاستدامة البيئية ومحو الأمية البيئية لدى المتعلمين.

ومع اعتماد الأفراد على التكنولوجيا في تلبية احتياجاتهم زاد تصنيعها؛ مما أدى إلى زيادة المخلفات الناتجة عنها والتي تسببت في أضرار للبيئة ولصحة الإنسان، وأيضا ارتفاع نسبة استهلاك الطاقة الذي أدى إلى اختلال التوازن البيئي، وأصبح من الضروري إيجاد تقنيات نظيفة وصديقة للبيئة من أجل تحقيق الاستدامة البيئية والحفاظ على الموارد الطبيعية وسلامة الكوكب. ومن هنا ظهرت التكنولوجيا الخضراء (**Green Technology GT**) لإيجاد حلول لتغيرات المناخ، حيث تسعى التكنولوجيا الخضراء وتطبيقاتها إلى تقليل التأثير السلبي للأنشطة البشرية على البيئة، وحمايتها وتحقيق استدامتها، فهي لا تؤثر سلبًا على الكائنات الحية.

وفي عالم اليوم، أصبحت معرفة تغير المناخ مكونًا أساسيًا من مكونات التعليم الأخضر، الذي يشمل المعرفة الوظيفية التي تمكن الأفراد من تحديد وتنفيذ الحلول العملية للتخفيف من آثار تغير المناخ، فالتعليم الأخضر بناء متعدد الأبعاد يشمل: المعرفة والمهارات والمواقف اللازمة لفهم تأثيرات تغير المناخ والاستجابة لها، ويركز على القيم التي تحفز المواطنة المناخية المسؤولة (**climate citizenship**) ويمكن الأفراد من اتخاذ إجراءات بشأن تغير المناخ، بحيث يكونون مواطنين مسؤولين ونشطين في مجال المناخ، والمساهمة في تهيئة مستقبل مستدام لأنفسهم وللأجيال القادمة (**Radzi et al, ٢٠٢٢**).

وقد ظهر مفهوم المواطنة المناخية نتيجة التأكيد على ضرورة حماية البيئة والمحافظة عليها والتصدي لتغيرات المناخ ولتأثيرات البشر السلبية على البيئة، نظرا لأن للمواطنة المناخية أهمية بالغة في المحافظة على البيئة وحمايتها.

وذكر مكدونالد (MacDonald, 2020) أنه يجب على المعلمين إعداد الطلاب لتوقع المخاطر التي تهدد الاستدامة، أو بالأحرى البقاء. واقترح جونستون (Johnston, ٢٠٢٠) أن سنوات الدراسة المتوسطة هي أوقات أساسية للطلاب لتطوير معرفة تغير المناخ والمواطنة، حتى يصبحوا مواطنين عالميين مسؤولين يمكنهم اتخاذ إجراءات فعالة للتخفيف من آثار تغير المناخ، لذلك من المقبول أن يكون دمج معرفة تغير المناخ وتعليم المواطنة في مناهج المدارس المتوسطة أمرًا حيويًا حتى تتمكن الأجيال الشابة من فهم التحديات والفرص التي يفرضها تغير المناخ.

ويعد تنمية الوعي بالمواطنة المناخية لدى أفراد المجتمع المصري أمر في غاية الأهمية، ففي كل يوم تخبرنا مجموعة كبيرة من الدراسات الأكاديمية والتقارير والأخبار أن النظام البيئي للأرض في خطر وتحذرنا من أننا بحاجة إلى أكثر من مجرد معلومات لمعالجة أزمة المناخ وحماية البيئة وتعزيز أسلوب حياة مستدام ولذا نحن بحاجة إلى العمل لمواجهة تغيرات المناخ. وبالطبع للتعليم دور محوري في تحقيق ذلك وفي زيادة الوعي والحساسية تجاه البيئة والمناخ، من خلال توفير المعارف والمهارات الأساسية لمواجهة القضايا البيئية وحلها، ولذلك فنحن في حاجة إلى نشر ثقافة التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية لدى أفراد المجتمع.

وأوضح المنشاوي (٢٠٢٤) أن للجامعة دور مهم في نشر ثقافة التحول الأخضر، والاستدامة، وتعزيز الوعي البيئي، والمسؤولية الاجتماعية لدى الطلاب، واتخاذ خطوات نحو حياة وبيئة عمل أكثر استدامة وإعداد كوادر قادرة على إيجاد حلول سليمة بيئيًا، وعادلة اجتماعيًا، ومجدية اقتصاديًا.

وتعد كليات التربية بمصر إحدى المؤسسات التعليمية التربوية العليا الرئيسة المسئولة عن إعداد معلمي المواد التخصصية المؤهلين للتدريس بمراحل التعليم قبل الجامعي بمختلف مستوياته وأنواعه، باعتبارها مركزًا للخبرة العلمية والبحثية في كافة التخصصات، كما أنها تسهم في تهيئة مناخ الإبداع والابتكار بكافة فروع العلم المتعددة، كما تتبنى مسئولية تنمية أهم ثروات المجتمع وهي الثروة البشرية.

وبالتالي من المتوقع أن يكون لها دورا مهما في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية لدى الطلاب المعلمين في جميع التخصصات، وبالتبعية هؤلاء الطلاب بعد تخرجهم سيعملون معلمين بمراحل التعليم العام وسيسهمون في نشر ثقافة التعليم الأخضر والوعي

بالمواطنة المناخية لدى طلابهم من أجل المحافظة على البيئة وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. ولكن في الحقيقة ظهرت مشكلة واضحة بالنسبة لإعداد هؤلاء المعلمين المطلوبين تعرضها ورقة العمل فيما يلي.

المشكلة: لقد عشنا عام ٢٠٢٤/٢٠٢٣ في ظل ارتفاع كبير في درجة حرارة الجو، فقد كان هذا العام الأكثر سخونة على الإطلاق بسبب تغير المناخ الذي يسببه الإنسان، حيث يواصل البشر إطلاق كميات قياسية من غازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. نتج عنها موجات حر شديدة وتقلبات جوية وعواصف ترابية وسيول أثرت على صحة البشر وزادت حالات الوفاة، وغير ذلك من الكوارث مما أدى إلى السعي لتقليص انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري واتخاذ إجراءات للحد من استهلاك الطاقة عن طريق رفع الوعي البيئي حول الحفاظ على البيئة من خلال تعليم الأطفال بالمدارس والشباب بالجامعات أهمية الحفاظ على البيئة كأسلوب حياة.

وعلى الرغم من الاعتراف بالتعليم الأخضر باعتباره محركًا رئيسا للتنمية المستدامة، فإن تنفيذه في المدارس والجامعات يواجه عديدا من التحديات منها (**Hung, 2014**): نقص الوعي والتحفيز بين الطلاب والمعلمين، حيث لا يدرك الأغلبية منهم أهمية التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء، كما لا يشعرون بالدافع للمشاركة فيه. بل ويفتقرون إلى بعض المهارات والكفاءات مثل التفكير النقدي، وحل المشكلات، والإبداع، والتعاون، والتواصل، وريادة الأعمال المرتبطة بالتعليم من أجل التنمية المستدامة.

ولذلك فقد أوصت دراسة أيثال وراو (**Aithal & Rao, 2016**) بضرورة تطبيق التعليم الأخضر وأساليبه التقنية في الأنظمة التعليمية. ومع ذلك فقد ذكر قاعور (٢٠١٧) أنه على الرغم من أن المعلم يعد أساس تطبيق التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء، فغالبا ما يفتقر المعلمون إلى التدريب الضروري اللازم لتثقيف الشباب من أجل الوعي بالمواطنة المناخية، كما أن غياب الفرص لوضع الدروس موضع التطبيق العملي والأنشطة داخل وخارج المدارس يحرم الطلاب من خبرات المواطنة الفعلية، مما يعيق تنمية مهاراتهم الوطنية. واتفق معه بسطويسي (٢٠١٨) في دراسته التي أثبتت ضعف البرامج التنموية المقدمة للطلاب المعلمين بكليات التربية.

ووصف الأوروبيون تغير المناخ بأنه من أخطر المشاكل التي يواجهها العالم اليوم. ولذا يتعين على التعليم اتخاذ إجراءات للاستجابة لهذه الأزمة الكوكبية، بدمج الاستدامة في التدريس لتزويد المتعلمين والمعلمين بالمعرفة والمهارات والمواقف اللازمة لاقتصاد ومجتمع أكثر اخضرارًا واستدامة، فلا ينبغي أن تكون معرفة التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء إضافة اختيارية إلى المناهج الدراسية، بل مكونا أساسيا لمهام كل مؤسسة تعليمية (**ENEC, 2018**). ومع ذلك فقد أشار أناستاس (**Anastas**)، أنه لم يتم دمج الاستدامة بشكل كبير في المناهج الدراسية (**Chen, et al, 2020**).

وأشارت دراسة الحسيني (٢٠٢٠) إلى أهمية نشر ثقافة التعليم الأخضر والتي تركز على استخدام التطبيقات الحديثة لتوفر بيئة معلوماتية تعتمد على التقنيات والأجهزة الرقمية. ونادى نائب مدير المركز العربي لأبحاث الفضاء الإلكتروني (٢٠٢١) بضرورة العمل على تعزيز دور التعليم والوعي بالتكنولوجيا الخضراء وتشجيع استخدامها على نطاق واسع، من أجل الاستعداد لحالة التغير في المناخ.

وكشفت الدراسة التحليلية التي أجرتها اليونسكو (UNESCO, 2021) على ١٠٠ إطار وطني للمناهج الدراسية عن أن قرابة نصف المناهج الدراسية (٤٧%) لم تذكر موضوع الاختلال المناخي؛ وأن ٢٣% فقط من المعلمين شعروا بأنهم قادرون على طرح موضوع العمل المناخي بطريقة مناسبة في صفوفهم الدراسية، وأن ٧٠% من الشباب لم يتمكنوا من شرح فكرة الاختلال المناخي، وهذا ما دفع المنظمة إلى وضع هدف جديد، وهو جعل التعليم البيئي عنصرا أساسيا في المناهج الدراسية في جميع البلدان بحلول عام ٢٠٢٥.

وأوصت دراسة عبد اللطيف وآخرون (٢٠٢١) ودراسة عمر (٢٠٢٢) ودراسة العنزي (٢٠٢٢) بأهمية تطبيق التعليم الأخضر ومبادئه بالتعليم، لأن التعليم الأخضر يعتمد على معايير صديقة للبيئة تحافظ على البيئة وترشد استخدام التقنيات بطريقة سليمة بيئيًا واقتصاديًا وتدعم بناء الضوابط الأخلاقية المجتمعية المتكاملة لتنمية مستدامة. أما دراسة عبد الغني، وغريب (٢٠٢٢) فقد أوصت بضرورة توظيف التكنولوجيا الخضراء في المنظومة التعليمية للحفاظ على البيئة والحد من استهلاك الطاقة الكهربائية، والتخفيف من مشاكل التلوث.

وأوضح كرانز وآخرون (Kranz, et al, ٢٠٢٢) أن الأساس المنطقي للتعامل مع محو الأمية المناخية والمواطنة معًا، هو ألا ينبغي تقديم تغير المناخ كمجال موضوعي منفصل قائم بذاته؛ بل ينبغي دمجها عبر مجالات دراسية قائمة مثل العلوم، والجغرافيا، والدراسات الاجتماعية، والتاريخ، واللغة، والدراما، والفنون، بمعنى أنه لا حاجة إلى التعامل مع معرفة تغير المناخ والمواطنة معًا وإدراجهما في برنامج خاص بتعليم تغير المناخ، ومع ذلك فقد كشفت دراسة السويكت (٢٠٢٢) عن ضعف مستوى المواطنة البيئيّة لدى طلاب كليّات التربية.

وفي استطلاع نشره مركز بصيرة في نوفمبر ٢٠٢٢ أجري على المبحوثين من ١٥ سنة فأكثر، وجد أن ٦٩٪ من المصريين لم يسمعوا عن تعبير "تغير المُناخ"، رغم أن أغلبهم لاحظوا تغيرات في أنماط الطقس المحلية، إضافة إلى عدم معرفة ثلثي المبحوثين بأسباب التغير المناخي. وأوضح محمد (٢٠٢٣) أن الافتقار إلى الوعي بتغير المناخ يعد مصدر قلق خاص، لأن مصر معرضة بشكل كبير لخطر التغيرات البيئية والمناخية.

ولذا يرى عبيدات بضرورة تجهيز الطلاب لمعالجة المشكلات واتخاذ القرارات الصحيحة المتعلقة بقضايا البيئة والتنمية كمسؤولين في المستقبل، وطالبت فوواد بتعريف الطلاب بحفظ وإدارة الموارد الطبيعية، مثل المياه والطاقة والمعادن والتأكيد على الممارسات التي تقلل من النفايات والتركيز على التكنولوجيا الخضراء واتفقت معها تاجا بأهمية تعليم الطلاب إدارة النفايات والحد منها وإعادة التدوير وترشيد الطاقة من خلال توعيتهم بمصادر الطاقة والحفاظ عليها، وتشجيعهم على إطفاء الأنوار والإلكترونيات عند عدم استخدامها واستخدام الأجهزة الموفرة للطاقة ومصادر الطاقة المتجددة (حلاوة، ٢٠٢٣).

ومن نتائج دراسة أجريت بهدف كشف التفاعل والفجوة في التعاون بين الجامعات والمدارس والمؤسسات وصناع السياسات والمجتمع الأوسع من أجل التطوير المشترك للإجراءات الخاصة بتعليم تغير المناخ والاستدامة اتضح الآتي (**Okada & Peter, 2023**):

١– يحتاج المعلمون إلى المرونة في كيفية تضمين القضايا وسيناريوهات المشكلات ضمن منهج تعليمي مرن في سياق الحياة الواقعية. والابتعاد عن التجريد، وخاصة في المواد العلمية.

٢– المنهج الدراسي الحالي لديه الكثير من المساحة لذلك، ولكن المعلمين لا يعرفون كيف يفعلون ذلك.

٣– يجب إعداد المعلمين لتنفيذ الممارسات عبر مناهج متعددة التخصصات لجميع الأعمار (٥–٢٥) والمستويات التعليمية (من المدرسة الابتدائية إلى التعليم العالي)، خاصة في ضوء ظهور التعليم القائم على الظواهر والمناهج التداولية.

٤– أن الاستدامة وتغير المناخ غير مدمجين بشكل جيد في المدارس، في ظل وجود بعض الأدلة على أنه يمكن استيعابها مثلًا في التاريخ الطبيعي أو العلوم البيئية ودمجها في كل مرحلة، فالاستدامة غير واضحة لدى المتعلمين.

٥– استخدام أساليب التدريس الحديثة من خلال المعلمين يعزز من قدرة الطلاب على التعامل مع القضايا الحقيقية وتمكنهم من اكتساب الكفاءات الخضراء اللازمة للتأثير على قرارات وتدخلات وتوقعات واستجابة تغير المناخ.

٦– رفع شغف الطلاب بالطبيعة، من خلال تحويل المناهج الدراسية من "مخيفة" إلى "مفعمة بالأمل" لبناء اهتمام الطلاب بالبيئة الطبيعية. نريد متعلمين متحمسين للعالم الطبيعي، ولن يأتي هذا من محتوى المناهج الدراسية فحسب. بل يشمل التعليم البيئي والوقت الذي يقضيه الطلاب في الهواء الطلق.

وذكر فليتشر (Fletcher, 2023) أن منع تغير المناخ يتطلب أكثر من حسن النية والفهم العام. يجب أن يكون المعلمون مزودون بمهارات متعددة التخصصات لمواجهة التحديات التي يفرضها تغير المناخ ومع ذلك، فإن عديدا منهم غير مجهزين بشكل جيد لتدريس التعليم البيئي في فصولهم الدراسية، لذا يجب بذل المزيد من الجهود لتمكين المعلمين المهتمين بالمناخ. يجب أن يكونوا قادرين على تحديد المهارات القابلة للتحويل التي يمكن تقديمها في فصولهم الدراسية لتعزيز اهتمام طلابهم بالمناخ.

وأوصت كلا من دراسة الشرقاوي (٢٠٢٣) ودراسة الحوراني (٢٠٢٣) بضرورة تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات التعليم الأخضر في تدريس موضوعات مادة العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة. وعقد دورات وورش عمل للمعلمين حول استخدام المنصات التعليمية الإلكترونية لغرس ثقافة التعليم الأخضر وتطبيق المفاهيم المتعلقة بالقضايا البيئية والتنمية المستدامة، ومراجعة الإجراءات والسياسات الحالية للمؤسسات التعليمية وتطويرها، كما أشارا لأهمية إجراء المزيد من الدراسات النوعية والتجريبية التي تتناول المنصات التعليمية الإلكترونية وتنمي الوعي بثقافة التعليم الأخضر وطرق نشرها.

وبين زيادة (٢٠٢٤) أسباب عدم الاهتمام بالتعليم الأخضر على النحو التالي:

١– غياب الفهم الصحيح للتنمية المستدامة، فلا يزال عديدٌ من الناس، بما فيهم المعلمون يفتقرون إلى فهم واضح لمعنى الاستدامة وسبب أهميتها، وهو ما يمكن أن يجعل من الصعب دمج مفهوم "التَّعليم من أجل التنمية المستدامة" في نُظم التعليمِ الحالية.

٢– دمج الاستدامة في المناهج التَّعليمية، وهو تحدٍّ يمكن أن يجعل من الصعب على المعلمين تطبيق مفاهيم التعليمِ من أجل التنمية المستدامة بشكل فعال، كما قد يعيق الطلاب عن فهم أهمية الموضوع.

٣– ضعف كفاءة المعلمين، وهو الأمر الناتج عن نقص التدريب اللازم والبرامج التثقيفية المتعلقة بالتنمية المستدامة، والذي يؤدي إلى وجود صعوبة لدى المعلمين في تدريس مبادئ التنمية المستدامة بشكل واضح وميسر للطلاب؛ بسبب غياب المهارات والمعرفة اللازمة لقيامهم بذلك.

وفي الوم العالمي للبيئة كشفت اليونسكو (UNESCO, 2024) عن الحاجة إلى تمكين الشباب لكي يؤدوا دورا عمليا في التعامل مع الأزمة المناخية، فوفقًا لاستطلاع الرأي الذي أجري على الشباب الذين تتراوح أعمارهم بين ١٦ و٢٥ عامًا في كندا، يعتقد ٦٠٪ منهم أن نظام التعليم الرسمي يجب أن يركز أكثر على الأبعاد الاجتماعية والعاطفية لتغير المناخ. وأشاروا إلى أنهم يفضلون المزيد من المحتوى المتعلق بتغير المناخ في الفصول الدراسية، ودعم الصحة النفسية والطمأنينة والرسائل الإيجابية المفعمة بالأمل والتعليم الملح حول المخاطر المناخية .

وطالبت عبد المعز (٢٠٢٤) بضرورة نشر الوعي بأهمية التكنولوجيا الخضراء ودورها في تحقيق الاستدامة البيئية، من خلال التوسع في تطوير برامج عديدة لدراسة هذا القطاع في الجامعات المختلفة، لبناء جيل قادر على التعايش والتكيُّف مع متطلبات العصر ومشكلاته، وقادر على ابتكار حلولا رائدة في مجال حماية البيئة. وأشار قابيل (٢٠٢٤) إلى أن المعلمين هم صناع الأجيال، ويجب أن نزودهم بالمهارات والأدوات اللازمة لتدريس المناخ بفعالية. من خلال برامج تدريبية مكثفة، وورش عمل تفاعلية، وموارد تعليمية مبتكرة، يمكننا تمكينهم من إلهام طلابهم وتحويلهم إلى سفراء بيئيين.

ومن منطلق اهتمام الدولة المصرية بالتوعية بأهمية قضايا التغيرات المناخية وبكيفية مواجهتها والتعامل أو التكيف معها، واستجابة لتغيرات المناخ، فقد التزمت مصر في رؤية ٢٠٣٠ واستراتيجية التنمية المستدامة والاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ في مصر ٢٠٥٠، بإدراج قضايا التغيرات المناخية كجزء من العملية التعليمية والبحث العلمي. وصرح الأستاذ الدكتور رضا حجازي وزير التربية والتعليم الأسبق (٢٠٢٢) أنه تنفيذًا لتوجيهات فخامة السيد الرئيس عبد الفتاح السيسي، رئيس الجمهورية بضرورة تكاتف جهود الدولة المصرية لمواجهة التغيرات المناخية، تم دمج قضايا التغيرات المناخية والتوعية بأهميتها في المناهج التعليمية لضمان مستويات أفضل من جودة الحياة في إطار بيئة صحية، وآمنة، وتنمية مستدامة خضراء.

وركز نظام التعليم الجديد في الموضوعات والمفاهيم البيئية المختلفة، وعلى التغير المناخي والتنوع البيولوجي والاستدامة البيئية، وتمَّ إدماجها في بعض المناهج الدراسية في مرحلتي رياض الأطفال والتعليم الأساسي وعلى هذا الأساس كان لزاما أن يتبع ذلك إعداد المعلم القادر على القيام بتلك المسؤوليات، فالمعلم هو المسئول عن توجيه الطلاب وتحفيزهم لاكتساب المهارات المختلفة، كما أنه يقوم بنقل المعرفة والخبرات الحياتية إلى طلابه، ويساهم في تشكيل سلوكياتهم وشخصياتهم، عن طريق إرشادهم إلى القيم البيئية المُثلى. وفي ضوء ما سبق حددت الورقة البحثية المشكلة في السؤالين التاليين:

١– ما دور كليات التربية في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء لدى معلمي المستقبل؟

٢– ما دور كليات التربية في نشر الوعي بالمواطنة المناخية لدى معلمي المستقبل؟

أهمية ورقة العمل:

١– تأتي أهمية ورقة العمل الحالية من أهمية الموضوع الذي تناولته وهو نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية، والذي سيستفيد منه طلاب كليات التربية ومعلمي التخصصات المختلفة بالمدارس من رياض الأطفال وحتى نهاية المدرسة الثانوية وطلابهم أيضا.

٢– إبراز العلاقة التي تربط التعليم الأخضر بالتكنولوجيا الخضراء، حتى يسهل على المعلمين تطبيقها.

3– التعريف بوسائل نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء، والتي ستيسر على المعلمين استخدامها لإعداد الشخصية المسؤولة عن تحقيق أهداف التعليم من أجل التنمية المستدامة.

4– إبراز مواصفات المواطن المناخي الذي يتطلبه العصر الحالي ومسؤولياته وتحديد حقوقه وواجباته بما يساهم في تشكيل وعى طلاب كليات التربية بقيم ومسؤوليات المواطن المناخي لمواجهة التغيرات المناخية أو التقليل منها أو التكيف معها بوسائل مناسبة.

5– تسليط الضوء على دور كليات التربية في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء لدى الطلاب معلمي المستقبل، لتسهيل مهام أعضاء هيئة التدريس لتحقيق ذلك.

6– تسليط الضوء على دور كليات التربية في تعزيز الوعي بالمواطنة المناخية لدى الطلاب معلمي المستقبل، لتسهيل مهام أعضاء هيئة التدريس لإعداد المواطن المناخي.

التعريف بالمصطلحات:

كليات التربية: أحد المؤسسات التعليمية العليا المسئولة عن إعداد المعلم في جميع التخصصات الأكاديمية.

نظام الإعداد الموحد لطلاب كليات التربية: برنامج يهدف إلى توحيد معايير إعداد المعلمين في مختلف كليات التربية في الجامعات. هذا النظام يعزز من جودة التعليم في كليات التربية ويضمن أن يحصل جميع الطلاب على التعليم والتدريب اللازم لكي يصبحوا معلمين مؤهلين.

برنامج إعداد المعلم: مجموعة من الخبرات الأكاديمية والتربوية أو المهنية والثقافية المنظمة والمقصودة التي تقدمها كليات التربية للمتعلمين، كل حسب تخصصه الأكاديمي، خلال فترة الدراسة في مرحلة ما قبل التخرج (البكالوريوس أو الليسانس) أو بعد التخرج (الدبلومة المهنية) بهدف إكساب الطالب المعلم الكفايات المهنية من حيث المعلومات والقيم والمهارات التي تؤهله للعمل بالتدريس. وتشمل جوانب إعداد المعلم ما يلي (سلامة، ٢٠٢١):

أ– الإعداد المهني التربوي ويشمل: العلوم الأساسية المهنية التربوية: العلوم التي يدرسها الطلاب وترتبط بإعدادهم المهني، وتمثل ١٢ – ٢٥٪ من جملة المقررات الدراسية.

ب– الإعداد التخصصي أو الأكاديمي ويشمل العلوم التخصصية: العلوم التي ترتبط بإعداد الطلاب التخصصي، وتمثل ٤٣ – ٥٧٪ من جملة المقررات.

ج– التدريب الميداني: التطبيق العملي لما يدرسه الطلاب في مواقف تدريسية ومهنية، سواء داخل الكلية أو في مؤسسات التعليم، وتمثل ١٢ –١٨.%

د– الإعداد الثقافي ويشمل العلوم الثقافية: ترتبط بالتكوين الثقافي للطلاب، وتمثل ٣ – ٧٪ من المقررات.

هـ– علوم التميز: العلوم التخصصية أو التربوية أو الثقافية التي تختارها الكلية لتميزها عن مثيلاتها، وتمثل ٦ – ٧٪ من المقررات.

٧– وأضيف حديثا برامج التعاون البحثي والتنموي لمواجهة التحديات التربوية المختلفة.

القضايا البيئية: كل ما يتعلق بتأثيرات الإنسان الضارة على البيئة والمتمثلة في حدوث خلل أو تدهور في عناصر النظام البيئي، يترتب عليه أضرار ومخاطر مباشرة أو غير مباشرة تضر بمظاهر الحياة على كوكب الأرض.

تغير المناخ: يشير تغير المُناخ إلى التغيرات طويلة المدى في مُناخ الأرض والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي والمحيطات والأرض.

الثقافة: الكل المركب الذي يشتمل على جانبين الجانب المادي المكون من الأجهزة والآلات والمعدات والنقل والاتصالات وغيرها، والجانب المعنوي المكون من المعارف واللغة والعقائد والفنون والقيم والقانون والعادات، التي يكتسبها الإنسان كعضو في المجتمع".

التعليم الأخضر: التعليم الأخضر "نوع من أنواع التعليم يركز على ثلاثة جوانب معرفية ووجدانية ومهارية معززة بالتقنيات الذكية تستهدف تحقيق التنمية المستدامة من أجل الحفاظ على كوكب الأرض من تأثيرات المناخ المدمرة ومن سلبيات التكنولوجيا ومن السلوكيات الخاطئة للبشر". فالتعليم الأخضر يعتمد على تقنيات وتطبيقات وأدوات تهدف الى المحافظة على البيئة، تسمى بالتقنيات الخضراء أو التكنولوجيا الخضراء.

ثقافة التعليم الأخضر: ثقافة التعليم الأخضر "عملية إثراء المتعلمين بالمعلومات حول الاستدامة البيئية وتعزيز قيم الشعور بالمسؤولية عن حمايتها وزيادة الوعي بأهمية حماية البيئة واستخدام الموارد الطبيعية

بشكل مسؤول وتجهيزهم بالمهارات اللازمة لمواجهة التحديات البيئية وتدريبهم على الممارسات الصديقة للبيئة والتنمية المستدامة واتخاذ قرارات مستدامة بهدف الحفاظ على البيئة".

التكنولوجيا الخضراء: منتجات صديقة للبيئة تحميها من التأثرات السلبية لتغير المناخ والحد من الانبعاثات والحفاظ على الموارد الطبيعية، والحد من تلوث الهواء والماء، وخلق بيئة صحية للجميع، وتطوير مصادر الطاقة المتجددة، والنقل المستدام، وإدارة النفايات وإعادة التدوير، وكلها تساعدنا على التحرك نحو مستقبل أكثر استدامة".

المواطنة المناخية: المواطن المناخي "المواطن الذي يمتلك قدرا كافيا من المعلومات والمهارات والقيم والمواقف والكفاءات اللازمة لكي يكون قادرًا على التصرف والمشاركة في المجتمع كعامل للتغيير على المستوى المحلي والعالمي، وحل المشاكل البيئية المعاصرة، ومنع حدوث مشاكل بيئية جديدة، وتحقيق الاستدامة، فضلاً عن تطوير علاقة صحية مع الطبيعة. فالمواطن المناخي هو مواطن يمارس حقوقه وواجباته البيئية، وقادر على تحديد الأسباب الأساسية للتدهور البيئي وعلاجه".

الوعي بالمواطنة المناخية: "اكساب المتعلمين معلومات واتجاهات ومهارات حول القضايا البيئية ومن ضمنها قضية تغير المناخ والوعي بمخاطرها من أجل الحفاظ على البيئة واستدامتها وفق معايير صديقة للبيئة وبعيدة عن الملوثات الصناعية والعمل على ترشيد الاستهلاك المتنامي للطاقة ومواجهة تغيرات المناخ والتعامل أو التكيف معها".

الإطار النظري الفلسفي لورقة العمل البحثية:

أولا: تأثير التغيرات المناخية على مصر: أجمع العلماء المعنيين بالتغيرات المناخية على أن مصر من بين الدول النامية الأكثر عرضة للتأثيرات السلبية المحتملة لتغير المناخ، فهي تقع في منطقة جغرافية فقيرة وهشة مناخيا، الأمر الذي يشكل تحديا كبيرا أمام تحقيق خطط التنمية المستدامة. واستنادا إلى التقارير الصادرة عن منظومة الإنذار المبكر بوزارة البيئة، فمن المتوقع تعرض مصر وبشكل كبير لعدد من المخاطر والتهديدات. حددها جهاز شئون البيئة، التابع لوزارة البيئة، على النحو التالي:

زيادة أو انخفاض درجة الحرارة عن معدلاتها الطبيعية، وارتفاع منسوب مستوى البحر وتأثيراته على المناطق الساحلية، حيث أنه من المتوقع زيادة مستوى سطح البحر ١٠٠ سنتيمتر حتى عام ٢١٠٠، والذي سيؤدى إلى دخول المياه المالحة على الجوفية وتلوثها، وتملح التربة وتدهور جودة المحاصيل وفقدان الإنتاجية. وزيادة معدلات الأحداث المناخية المتطرفة، مثل "العواصف الترابية، موجات الحرارة والسيول، وتناقص هطول الأمطار، وزيادة معدلات التصحر، وتدهور الإنتاج الزراعي وتأثر الأمن الغذائي، وزيادة

معدلات شح المياه، حيث تم رصد حساسية منابع النيل لتأثيرات التغيرات المناخية، وسيؤثر تغير المناخ على نمط الأمطار في حوض النيل، ومعدلات البخر بالمجاري المائية، وخاصة بالأراضي الرطبة.

وتدهور الصحة العامة، حيث تؤثر التغيرات المناخية بشكل مباشر على الصحة عند حدوث عواصف أو فيضانات، وارتفاع درجات الحرارة، وبشكل غير مباشر من خلال التغيرات الحيوية لمدى انتشار الأمراض المنقولة بواسطة الحشرات ، كما أن مصر معرضة بسبب ارتفاع درجة حرارتها الزائد عن معدلاتها الطبيعية بانتشار أمراض النواقل الحشرية مثل: الملاريا، الغدد الليمفاوية، وحمى الضنك، حمى الوادي المتصدع وتدهور السياحة البيئية، حيث من المتوقع أن يؤدى ارتفاع مستوى سطح البحر إلى تآكل السواحل المصرية وقد تتأثر الشعب المرجانية، وتؤدى الضغوط البيئية إلى زيادة ابيضاضها، كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة على ألوان وعمر الآثار والمنشآت التاريخية.

من هنا، لا بد من اتخاذ الإجراءات المناسبة للحد من تفاقم هذه الأزمة والتكيف مع التأثيرات المستجدة للحفاظ على سلامة الإنسان وباقي المخلوقات على هذا الكوكب.

واقع التعليم وقضايا البيئة وتغير المناخ في مصر، في عام ٢٠٢٤ أكد الدكتور محمد عبد اللطيف وزير التربية والتعليم المصري على اهتمام الوزارة بدمج المفاهيم البيئية الحديثة في المناهج التعليمية، مثل تغير المناخ والتنوع البيولوجي والاستدامة البيئية، وتعليم مفاهيمها الصحيحة في الصغر، فضلًا عن ضرورة تولي الطلاب المسؤولية المجتمعية وإدماجهم في خدمة بيئتهم، والتطبيق على أرض الواقع. وأضاف أن الوزارة حريصة على تأصيل مفهوم الحفاظ على البيئة في سلوك الطلاب من خلال تفعيل مبادرة "إعادة تدوير المخلفات" داخل المدارس.

ثانيا: التعليم الأخضر، ظهر مصطلح التعليم الأخضر بشكل أوسع خلال فترة الثمانينات من القرن المنصرم واحداً من المستلزمات المهمة لتحقيق التنمية المستدامة في المجتمعات العالمية، وتزامنًا مع زيادة الاهتمام بالنظام البيئي في السنوات الأخيرة، والبدء في ترشيد الطاقة ومحاربة الملوثات الصناعية والاتجاه إلى الطاقة النظيفة، انتشر مصطلح التعليم الأخضر (sus, 2024)، ومن أهم أشكاله: المباني الخضراء، الطاقة الخضراء، المناهج الخضراء، التدريب الأخضر، التعلم الأخضر، والإدارة الخضراء.

ومن دواعي نشر ثقافة التعليم الأخضر ما يلي:

١– يسهم التعليم الأخضر في توعية الطلاب بمخاطر التغير المناخي والخلل البيئي وفهم القضايا البيئية وتأثير الأنشطة البشرية اليومية على الكوكب، واتخاذ خطوات لتحسين جودة الحياة.

٢– يعد التعليم الأخضر حافزا للابتكار وريادة الأعمال في مجال الاستدامة، من خلال تزويد المتعلمين بالمعرفة والمهارات والقيم التي تعد ضرورية لمواجهة التحديات البيئية وتغير المناخ.

٣– يسعى التعليم الأخضر إلى اكساب المتعلمين مجموعة من القيم ومشاعر الاهتمام بالبيئة وتنمية الدافعية للمشاركة المدنية الفعّالة في صياغة السياسات التي تدعم الاستدامة، واتخاذ قرارات مستدامة تسهم في حماية الموارد الطبيعية وتحسين البيئة وحمايتها.

٤– يسهم التعليم الأخضر في تعزيز الوعي والحس البيئي لدى المتعلمين من أجل الحفاظ على البيئة وتوفير بيئة صحية وآمنة للأجيال القادمة، وتحقيق التنمية المستدامة التي تضمن استدامة الموارد.

٥– يكسب التعليم الأخضر الطلاب السلوكيات الصديقة للبيئة وتقنيات ترشيد استهلاك الطاقة للمحافظة على البيئة وتحقيق استدامتها.

٦– يعزز التعليم الأخضر دور الشراكات بين المؤسسات التعليمية ومنظمات المجتمع المدني والوزارات المعنية بالكهرباء والبيئة والموارد المائية والزراعة والنفط وشركات القطاع الخاص لتحقيق أهداف الاستدامة البيئية، من خلال عديدٍ من الأنشطة والمبادرات والمشاريع البحثية.

فلسفة التعليم الأخضر:

انبثقت فلسفة التعليم الأخضر من ضرورة الحفاظ على البيئة ومواردها، ونشر الوعي بالقضايا البيئية وأخطارها على الحياة بكوكب الأرض، من منطلق أن الأخطار البيئية لا تشكل تهديدا للبيئات الطبيعية فحسب بل تمتد ايضاً للحيلولة دون تحقيق تنمية اقتصادية في المجتمع؛ لذا كان التعليم هو محور الاهتمام بالقضايا البيئية ورفع وعي أفراد المجتمع بها باعتباره المسئول الأول عن تحقيق التنمية الاقتصادية من خلال إعداد الأفراد المؤهلين للعمل في المجالات الاقتصادية المختلفة ورفع كفاءتهم الإنتاجية نحو هذه القضايا تحقيقاً لاستدامة المجتمع بجميع قطاعاته، ومن ثم يعمل التعليم الأخضر على تنمية تقدير الأفراد للطبيعة بشكل يساعد على تطوير علاقاتهم مع الطبيعة من خلال تعزيز السلوكيات الصديقة للبيئة (Somwaru, 2016).

مبادئ التعليم الأخضر:

١– تزويد المتعلمين بالمعرفة والمهارات التي يحتاجون إليها لاتخاذ خيارات مستدامة.

٢– استخدام التقنيات الخضراء في خلق بيئة محفزة لبناء مهارات الإبداع والابتكار والمشاركة الاجتماعية.

٣– التحول الجذري إلى الخدمات الإلكترونية بغية الاستغناء عن استخدام الورق والكتب الدراسية.

٤– تعزيز الممارسات والسلوكيات المستدامة بين الطلاب والمعلمين وبناء مواطنين أكثر وعياً بالبيئة يمكنهم قيادة التغيير على المستويين المحلي والعالمي.

٥– تنفيذ أنظمة الإضاءة الموفرة للطاقة وأنظمة التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، وتركيب الألواح الشمسية، وتقليل النفايات.

٦– إعداد مواطن قادر على توقع المشكلات البيئية المستقبلية ومناصرة السياسات البيئية التي تعزز الاستدامة.

أبعاد التعليم الأخضر:

وتتمثل في: الوعي البيئي، الاستدامة، نهج متعدد التخصصات، التعلم العملي، والتعلم مدى الحياة.

وسائل نشر ثقافة التعليم الأخضر:

١– التدريب وورش العمل، تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية للمعلّمين والطلبة لتعريفهم بمفاهيم التعليم الأخضر وأهميته.

٢– المناهج الدراسية، إدماج موضوعات تتعلق بالاستدامة والبيئة في المناهج التعليمية لجعلها جزءًا محوريًا من العملية التعليمية.

٣– المشاريع العملية، تشجيع الطلاب على المشاركة في مشاريع بيئية مثل الحدائق المدرسية، وإعادة التدوير، وتحسين البيئة المحلية.

٤– الحملات التوعوية، تنظيم حملات توعوية داخل المدارس والمجتمعات حول أهمية حفظ البيئة وتقليل النفايات.

٥– استخدام التقنيات الحديثة، الاستفادة من التقنيات الحديثة مثل الإنترنت ووسائل التواصل الاجتماعي لنشر رسائل التعليم الأخضر بشكل واسع.

٦– الشراكات المجتمعية، التعاون مع مؤسسات محلية ومنظمات غير حكومية لتوفير موارد وفعاليات تدعم التعليم الأخضر.

٧– تشجيع التعلم الخارجي، تنظيم رحلات ميدانية إلى المحميات الطبيعية أو المشاريع البيئية لتعزيز الفهم العملي لأهمية الطبيعة.

أدوات التعليم الأخضر: وتتمثل في: التكنولوجيا، خدمة المجتمع، المناهج الدراسية، التعلم التجريبي، وتعزيز السياسات البيئية، فالتعليم الأخضر يشمل مناصرة السياسات البيئية التي تعزز الاستدامة، مثل تسعير الكربون، أو تفويضات الطاقة المتجددة، واللوائح الخاصة بالحد من النفايات، من خلال إشراك المتعلمين في مناصرة السياسات لإعداد مواطنين أكثر وعياً بالبيئة يمكنهم قيادة التغيير على المستويات المحلية والوطنية والعالمية.

الجانب المهاري للتعليم الأخضر: يشمل المهارات التي تساهم في الحد من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية وتحقق الاستدامة البيئية للأنشطة الاقتصادية المختلفة والتحول نحو الاقتصاد الأخضر(اقتصاد منخفض الكربون).

الجانب الوجداني للتعليم الأخضر: يربط التعليم الأخضر بين البشر والطبيعة، ويعد القائمين على حماية البيئة من جميع الأعمار، ويبني المجتمع، ويغير حياة البشر ويسعى إلى اكساب المتعلمين مجموعة من القيم ومشاعر الاهتمام بالبيئة والدافع للمشاركة الفعّالة في تحسين البيئة وحمايتها، بما في ذلك: الاحترام والتسامح والرعاية والحرية الفردية والرحمة لأنفسنا وللآخرين وبيئتنا والمسؤولية عن أفعالنا والاعتراف بأهمية كل أشكال الحياة على الأرض.

أهمية التعليم الأخضر في المراحل الدراسية المختلفة:

في دراسة مرجعية قام بها آدنانا وآخرون (**Adnyana et al., 2023**) أشاروا فيها إلى أهمية التعليم الأخضر في المراحل الدراسية المختلفة، وهي:

مرحلة التعليم الأساسي: للتعليم الأخضر دورًا مهمًا في تطوير أساس قوي للوعي البيئي، حيث تم تعريف المتعلمين الصغار بالمفاهيم الأساسية مثل التنوع البيولوجي وتغير المناخ وإدارة النفايات والطاقة المتجددة. من خلال دمج الأنشطة العملية والرحلات الميدانية وأساليب التعلم التفاعلية، يمكن للتعليم الابتدائي أن يعزز الفضول حول الطبيعة، ويشجع الأطفال على أن يصبحوا واعين بيئيًا.

مرحلة التعليم الثانوي: يتم بناء التعليم الأخضر على أساس المدارس الابتدائية، حيث يتعمق في القضايا البيئية ويستكشف موضوعات مثل التنمية المستدامة، واستنزاف الموارد، والعدالة البيئية، والنظم البيئية ويؤكد التعليم الثانوي أيضًا على التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات، مما يسمح للطلاب بتحليل التحديات البيئية المعقدة واقتراح حلول مبتكرة من خلال دمج التعلم القائم على المشاريع

والمشاركة المجتمعية، يمكن للتعليم الثانوي تمكين الطلاب من اتخاذ الإجراءات والتأثير بشكل إيجابي على بيئاتهم المحلية.

مرحلة التعليم العالي: يعمل التعليم الأخضر على توسيع المعرفة والمهارات المكتسبة في المراحل المبكرة ويقدم برامج ودورات متخصصة تركز على الدراسات البيئية وعلوم الاستدامة والتكنولوجيا الخضراء. ويزود التعليم العالي الطلاب بالخبرة اللازمة لمواجهة التحديات البيئية العالمية من خلال البحوث متعددة التخصصات، وتطوير السياسات، وممارسة الأعمال المستدامة. ومن خلال تعزيز ثقافة الابتكار والتعاون يمكن لمؤسسات التعليم العالي إنتاج قادة قادرين على معالجة القضايا البيئية المعقدة على نطاق عالمي.

لماذا التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء؟

التكنولوجيا الخضراء والتعليم الأخضر مترابطان بشكل وثيق، ويؤثر كل منهما على الآخر، بل ويعززان بعضهما البعض. فهما يتداخلان معا لتحقيق ما يلي:

١– تعزيز الوعي البيئي: التعليم الأخضر يركز على أهمية الحفاظ على البيئة، بينما التكنولوجيا الخضراء توفر الأدوات والموارد لتفعيل هذا الوعي. والتعليم الأخضر يساهم في زيادة الوعي بأهمية التطبيقات التكنولوجية المستدامة وكيف تؤثر على البيئة والمجتمع.

٢– تطوير مهارات جديدة: التقنيات صديقة البيئة مثل الطاقة المتجددة والابتكارات المستدامة تتطلب معرفة متخصصة، مما يجعل التعليم الأخضر ضروريًا لمواكبة هذه التقنيات. ومن خلال التعليم الأخضر، يتم إعداد الطلاب والمهنيين للعمل في مجالات التكنولوجيا الخضراء، مما يوفر لهم المهارات والمعرفة الضرورية.

٣– التعلم من خلال التكنولوجيا: استخدام التكنولوجيا الخضراء في الفصول الدراسية، مثل الألواح الشمسية، يمكن أن يكون أداة تعليمية فعالة لتعريف الطلاب بمفاهيم الاستدامة.

٤– تشجيع الابتكار: في التكنولوجيا الخضراء من خلال البحث والدراسة، مما يؤدي إلى تطوير حلول جديدة ومستدامة. كما يشجع التعليم الأخضر الطلاب على التفكير النقدي والعمل الجماعي لإيجاد حلول للتحديات البيئية، مستخدمين أدوات التكنولوجيا الخضراء.

٥– التوجه نحو مجتمعات مستدامة: بفضل التعليم الأخضر، يُمكن للأجيال القادمة أن تعمل على تطوير مجتمع يعتمد بشكل أكبر على التكنولوجيا المستدامة، مما يحقق فوائد بيئية واقتصادية.

٦– يعمل كل من التكنولوجيا الخضراء والتعليم الأخضر معًا لبناء مستقبل أكثر استدامة.

٧– تشجيع السلوكيات المستدامة: التعليم الأخضر يعزز من استخدام والاعتماد على التكنولوجيا الخضراء في الحياة اليومية، مما يدفع الأفراد إلى اتخاذ خيارات صديقة للبيئة.

ثالثا: التكنولوجيا الخضراء: ويُطلق عليها التكنولوجيا المستدامة، أو التكنولوجيا صديقة البيئة، أو التكنولوجيا النظيفة، وهي مصطلحات عامة تشير إلى أي تقنية صديقة للبيئة يتم فيها توظيف وتسخير التكنولوجيا والعلم بشكل عام لحماية البيئة والحفاظ عليها من الملوثات. وتعد التكنولوجيا الخضراء إحدى الوسائل الجديدة المبتكرة للحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئة. وهي انتجت لتكون بديلة للتكنولوجيا التقليدية التي تستخدم الوقود الأحفوري وتُحدِث تأثيرًا سلبيًّا على البيئة وصحة الإنسان، وهي تهدف إلى تقليل كميات النفايات والتلوث الناتج عن عمليات الإنتاج والاستهلاك.

أهم سمات التكنولوجيا الخضراء: الاستدامة، التدوير وإعادة الاستخدام، التقليل من النفايات والتلوث، الابتكار في حماية البيئة والصحة، لا ينتج عنها انبعاثات أو غازات سامة وتكون آمنة للاستخدام وتوفر بيئة صحية، والكفاءة في استخدام الطاقة والموارد الطبيعية.

أمثلة على التكنولوجيا الخضراء: الألواح الشمسية وطواحين الهواء، النقل الكهربائي، ترموستات قابلة للبرمجة، إضاءة LED والزراعة الرأسية، وطاقة الأمواج، والبطاريات، المواد الخضراء وبرامج تتبع الكربون.

الجديد في مجال التكنولوجيا الخضراء: تقنيات المنزل الذكي، المركبات الكهربائية، الزراعة العمودية، المحاكاة الحيوية، التغليف النباتي، الشبكات الذكية والهيدروجين الأخضر.

أهداف التكنولوجيا الخضراء:

١– تحسين استدامة موارد البيئة وتعزيز عمليات إعادة التدوير واستخدام المواد القابلة للتجديد.

٢– تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة والحفاظ على التوازن البيئي من خلال تقنيات تحسين كفاءة الطاقة.

٣– حماية البيئة من التلوث بمختلف أشكاله، بما في ذلك المياه، الهواء، والتربة.

٤– تعزيز استخدام الطاقة المتجددة وتقنيات الطاقة النظيفة لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري.

٥– الحد من التأثيرات السلبية على البيئة والحفاظ على كوكب الأرض للأجيال القادمة .

رابعا: المواطنة المناخية: تعني النظر إلى ما هو أبعد من المصالح الشخصية أي إلى البيئة مع الحفاظ على حقوق واحتياجات الأجيال القادمة، عبر دعم الناس بالسلوك الرشيد والمسؤول تجاه البيئة والمساهمة

في تحقيق مجتمع مستدام. والتربية للمواطنة المناخية مهمة لتمكين المواطنين من ممارسة واجباتهم وحقوقهم البيئية، وتحديد الأسباب الهيكلية الكامنة وراء التدهور البيئي والمشاكل البيئية.

والمواطن المناخي هو من يدرك أهمية قضايا المناخ ودوره في المشاركة العامة فيها على مستوى القاعدة الشعبية وعلى المستويات الحكومية والعقبات التي يواجهها في الوصول إلى عمليات السياسة المناخية. كما أنه يعرف حقوقه التي يحميها دستور بلده من حيث حصوله على المعلومات والمشاركة العامة في صنع القرار البيئي المتعلق بقضايا المناخ.

وفي سبتمبر ٢٠٢٠، أعلنت جمعية المناخ في المملكة المتحدة نتائجها حول إعادة تعريف كيفية تفاعل الجمهور في صنع القرار المناخي ودمج التواصل ثنائي الاتجاه الهادف بين الحكومة والمواطنين في عملية صنع السياسات المتعلقة بالمناخ، وتحويل سياسة المناخ من شيء يحدث للناس، إلى شيء يحدث مع الناس (**Abrantes, 2024**).

مكونات المواطنة المناخية:

أ– المواطنة المناخية المسؤولة شخصيًا: تحمل المسؤولية الفردية عن التخفيف من تغير المناخ من خلال السلوكيات المستدامة والتي تشمل: الحد من النفايات، والحفاظ على الطاقة، والالتزام بالتشريعات البيئية، وإعادة التدوير، وتقليل البصمة الكربونية. والمشاركة بشكل استباقي في المبادرات الصديقة للبيئة، مثل التطوع في المشاريع البيئية مثل زراعة الأشجار أو تنظيف الشواطئ.

ب– المواطنة المناخية التشاركية: المشاركة الفعّالة في أنشطة المجتمع، مثل الاتصال بالمسؤولين المنتخبين للتعبير عن مخاوفهم ودعم السياسات التي تخفف من تغير المناخ. وكتابة الرسائل أو إرسال رسائل البريد الإلكتروني أو إجراء مكالمات إلى الممثلين عن المحليات للتأثير على القرارات السياسية، والتطوع في المشاريع التي تزيد من الوعي بشأن هذه القضية وتشجع الآخرين على اتخاذ إجراءات. والمشاركة في ورش العمل المجتمعية والجلسات التعليمية حول تغير المناخ والمبادرات المحلية لتعزيز الممارسات المستدامة وتشجيع الآخرين على الانخراط في العمل المناخي (**Hadjichambis, 2022**).

ج– المواطنة المناخية الموجهة نحو العدالة: مواطن ديمقراطي يمتلك سلطة التوجيه في ضوء فهمه للتفاعل بين القوى الاجتماعية والاقتصادية والسياسية فيما يتعلق بتغير المناخ وتداعياته. ويؤكد هذا المكون على الاهتمام الصريح بالقضايا المحيطة بالظلم المناخي وإعطاء الأولوية لملاحقة العدالة المناخية من خلال الخطابة والتحليل، وعلى غرار المكون السابق للمواطنة المناخية.

الفرق بين المواطنة البيئية والمواطنة المناخية: المواطنة البيئية والمواطنة المناخية مفهومان مترابطان لكنهما يختلفان في التركيز والنطاق. وبوجه عام، يمكن القول إن المواطنة البيئية، تمنح الأولوية للحفاظ على البيئة بشكل عام، بينما المواطنة المناخية، تركز بشكل خاص على قضايا تغير المناخ وكيفية التعامل معها. وكل منهما يؤدي دورًا حيويًا في بناء مجتمع مستدام ويمثل جزءًا أساسيًا من الوعي البيئي العالمي.

أسس بناء المواطنة المناخية تتمثل في:

١– تعزيز الايمان لدى المواطن بأن الحقوق البيئية يقابلها واجبات ومسؤوليات.

٢– تفضيل المصلحة العامة، عن المصلحة الشخصية، فالمواطنة المناخية ترمي للحفاظ على سلامة الموارد المشتركة ذات النفع العام.

٣– تعزيز المعرفة المعنوية والأخلاقية التي لا تقل أهمية عن المعرفة العلمية التقنية في سياق تغيير السلوك المؤيد للبيئة.

٥– وصف علاقات سياسية جديدة بين المواطن والوطن في المسائل التي تهم القضايا البيئية، والجمع ما بين قضايا البيئة وقضايا المجتمع لتحقيق مجتمعات أكثر استدامة.

٦– تأصيل مبدأ المواطن الرشيد الذي يراعي الاهتمامات البيئية، وتحقيق الشراكة بين الحكومة والمواطنين من أجل تحقيق الاستدامة.

أهداف المواطنة المناخية

١– إكساب المواطنين المعلومات التي تسهم في الاصلاح البيئي من أجل التنمية المستدامة، وتحسين السلوك البيئي في الحياة، وتجنب الأضرار البيئية قبل وقوعها، وتحفيز الأفراد للمشاركة في اتخاذ القرارات ووضع الحلول المعنية بالشؤون البيئية والتنموية.

٢– تعريف المواطن بالوسائل الصحيحة التي من شأنها المساهمة في المحافظة والاصلاح البيئي التي بدورها ترمي الى تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

٣– تصحيح المفاهيم البيئية الخاطئة لدى المواطن ومعالجة المشكلات الناجمة عن غياب مفهوم المواطنة المناخية.

٤– تحسين السلوك البيئي اليومي. والسعي إلى تجنب الضرر البيئي قبل حدوثه.

٥– رفع المستوى الثقافي والوعي بالمناخ للأفراد بغية تحفيزهم على المشاركة في اتخاذ القرارات المستنيرة ووضع الحلول للمشكلات البيئية.

مواصفات المواطن المناخي:

يمكن للمواطن المناخي المساهمة في جعل الكوكب أكثر استدامة عن طريق (Ayar and Ozalp, ٢٠٢١):

أ– التصويت لصالح العمل المناخي: مارس حقوقك الديمقراطية من خلال دعم المرشحين والسياسات التي تعطي الأولوية للتخفيف من آثار تغير المناخ وحماية البيئة. ابق على اطلاع بتغطية Earth.Org للانتخابات.

ب– يقلل من بصمته الكربونية: اتخذ خيارات واعية لتقليل بصمتك الكربونية. اختر مصادر الطاقة المتجددة، ووفر الطاقة في المنزل، واستخدم وسائل النقل العام أو سيارات الأجرة المشتركة، وتبنى ممارسات مستدامة مثل إعادة التدوير.

ج– يدعم المنظمات البيئية: انضم إلى المنظمات مثل Earth.Org وشركائها من المنظمات غير الحكومية، المكرسة لتثقيف الجمهور بشأن القضايا والحلول البيئية، ودعم جهود الحفاظ على البيئة، ومحاسبة المسؤولين، والدعوة إلى حلول بيئية فعالة. يمكن لدعمك تضخيم جهودهم ودفع التغيير الإيجابي.

د– يتبنى عادات مستدامة: اتخذ خيارات مستدامة في حياتك اليومية. قلل من استخدام البلاستيك مرة واحدة، واختر المنتجات الصديقة للبيئة، وأعط الأولوية لنظام غذائي قائم على النباتات وقلل من استهلاك اللحوم، واختر الموضة والنقل المستدامين. يمكن للتغييرات الصغيرة أن يكون لها تأثير كبير.

هـ– يكن صريحًا، وشارك الآخرين وعلمهم: انشر الوعي بشأن أزمة المناخ وأهمية رعاية البيئة. شارك في المحادثات، وشارك المعلومات، وألهم الآخرين لاتخاذ الإجراءات. معًا، يمكننا إنشاء حركة عالمية من أجل مستقبل مستدام.

و– يقف مع نشطاء المناخ: أظهر دعمك للنشطاء على الخطوط الأمامية للعمل المناخي. احضر الاحتجاجات السلمية والتجمعات والمسيرات، أو انضم إلى الحملات عبر الإنترنت لزيادة الوعي والمطالبة بتغييرات في السياسات. من خلال تضخيم أصواتهم، تساهم في بناء حركة أقوى من أجل العدالة المناخية ومستقبل مستدام.

وتشمل التربية من أجل المواطنة المناخية لها ثلاث مكونات رئيسة:

١– معرفة المفاهيم والنظم المدنية، وعمليات الحياة المدنية، بما في ذلك التعليم من أجل حقوق الإنسان والديمقراطية.

٢– مهارات المشاركة المدنية، والتصرفات العامة للطلاب، بما في ذلك الشعور بالانتماء إلى الدولة والقيم والأخلاق المشتركة. وتسهم عوامل عديدة في تشكيل المعرفة والمهارات والقيم التي تبني وتدعم المواطنة المناخية، بما في ذلك التدريس الرسمي في الفصول الدراسية والأنشطة اللاصفّية، والبيئة المدرسية.

٣– التعليم الأخضر، الذي يشمل المكون المعرفي للتربية من أجل المواطنة، مشترك في المدارس والجامعات الحكومية.

ولتحقيق مفهوم المواطنة المناخية لدى الطلاب يجب اتخاذ بعض الإجراءات التي تتمثل في:

١– توعية الطلاب بالقضايا البيئية والاجتماعية المرتبطة بتغير المناخ.

٢– تدريب الطلاب على الاستخدام المسئول للأدوات والتقنيات الذكية.

٣– تنمية اتجاهات الطلاب الإيجابية نحو استخدام التقنيات الذكية والإنترنت، وتدعيم قيم التعلم مدى الحياة، والتعاون والإنتاجية، حيث إن المواطن المناخي يجب أن يتمتع بالفهم العميق للنواحي الإنسانية والثقافية والاجتماعية المرتبطة بالتكنولوجيا، والممارسة الرقمية القانونية والسلوك الأخلاقي، والممارسة الآمنة للتكنولوجيا.

العلاقة بين التعليم الأخضر والوعي بالمواطنة المناخية: إن تغير المناخ والمواطنة المناخية كلاهما مكونان أساسيان للتعليم الأخضر، حيث يوفر التعليم الأخضر للطلاب المعرفة العلمية والفهم لتغير المناخ، بينما تزرع المواطنة المناخية المهارات والمواقف والقيم اللازمة للانخراط في عمل مناخي فعال، ويتطلب كل من معرفة تغير المناخ وتعليم المواطنة المناخية من الأفراد المشاركة في الأنشطة المتعلقة بالحياة المدنية، ويعد تطوير معرفة تغير المناخ والمواطنة في السنوات التالية أمرًا بالغ الأهمية لإعداد الأجيال ليصبحوا مواطنين مسؤولين يتخذون إجراءات للتخفيف من آثار تغير المناخ.

الإجابة عن تساؤلات ورقة العمل الحالية:

على ضوء الإطار النظري لورقة العمل ونتائج البحوث والدراسات السابقة، وعلى ضوء الاستجابة لرؤية مصر ٢٠٣٠ ومن أجل تحقيق أهداف التنمية المستدامة تمت الإجابة عن التساؤلات كما يلي:

أولا: دور كليات التربية (برنامج إعداد المعلم بجوانبه الأربعة) في نشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء لدى الطلاب المعلمين، على النحو التالي:

(١) الإعداد التخصصي:

١– دمج مفاهيم التعليم الأخضر (الطاقة المتجددة، وإدارة النفايات، وتغير المناخ والتنمية المستدامة) والممارسات والقيم الخضراء ومبادئ الاستدامة في مواضيع مختلفة بالمقررات الدراسية.

٢– تعليم الطلاب إدارة النفايات من خلال طرق الحد من النفايات وإعادة التدوير وطرق التخلص من النفايات. وتعريفهم بترشيد الطاقة من خلال توعيتهم بمصادر الطاقة والحفاظ عليها وأهمية تقليل استهلاك الطاقة.

٣– ممارسة الطلاب أنشطة خضراء صديقة للبيئة، مثل: ترشيد الاستهلاك في الطاقة والمياه، وحسن استثمار الموارد، ومكافحة التلوث بشتى صوره.

٤– توظيف التكنولوجيا الخضراء كأداة تعليمية لتعزيز الاستدامة، وتقديم المحتوى بطرق مبتكرة وجذابة. مثل نظام البرمجة الذكية (Smart Computing) لتصميم برامج وتطبيقات ذكية للاستفادة منها في التعليم والتعلم، والتعليم من خلال المنصات وغيرها من الأجهزة التقنية كبديل عن المقررات الورقية، وأيضا التعلم من خلال الهاتف النقال والذي يمكن الطلاب من استخدام أجهزتهم الشخصية دون الحاجة لمعامل الحاسب الآلي، وكذلك المعامل الافتراضية للاستفادة منها في مواد الكيمياء والفيزياء والأحياء.

٥– إنشاء شراكات مع المنظمات والخبراء البيئيين المحليين لتوفير موارد قيمة وأمثلة واقعية للطلاب للتعامل معها. ويمكن لمثل هذا التعاون أن يوفر للطلاب فرصًا فريدة للمشاركة في تجارب التعلم العملي والرحلات الميدانية والمبادرات القائمة على المشاريع التي تعزز الإشراف البيئي والاستدامة.

٦– تضمين قضايا تغير المناخ والتلوث في المقررات التعليمية لتطوير الطلاب وجعلهم أكثر فهماً لتأثير الأنشطة البشرية على الحياة اليومية. وأيضا الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتوجيه وارشاد الطلاب المعلمين للحد من الأنشطة البشرية الضارة للبيئة، كما يلي:

أ– تقليل استهلاك الطاقة عن طريق استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس والرياح. وتحسين كفاءة الطاقة في المنازل والمكاتب.

ب– تقليل النفايات عن طريق: تطبيق ممارسات إعادة التدوير. وتقليل استخدام البلاستيك الأحادي الاستخدام. وشراء المنتجات ذات التغليف الأقل. تعليم الطلاب إدارة النفايات من خلال طرق الحد من النفايات وإعادة التدوير وطرق التخلص من النفايات.

ج– تعريف الطلاب بترشيد الطاقة من خلال توعيتهم بمصادر الطاقة والحفاظ عليها وأهمية تقليل استهلاك الطاقة.

د– حماية الموارد المائية عن طريق: اعتماد تقنيات ري فعالة. وتقليل استهلاك الماء في المنازل.

هـ– التشجير وزراعة النباتات عن طريق: زراعة الأشجار والنباتات لمكافحة التصحر وتوفير الأكسجين. ودعم المشاريع التي تعزز التنوع البيولوجي.

و– توجيه الطلاب نحو وسائل النقل المستدامة الموفرة للطاقة ودعم السيارات الكهربائية.

٧– زيادة الوعي بالتكنولوجيا الخضراء لدى الطلاب المعلمين عن طريق: نشر المعلومات حول الممارسات المستدامة. وتنظيم حملات توعية لإشراك أفراد المجتمع في الحفاظ على البيئة وإعادة التدوير.

٨– تنظيم رحلات ميدانية إلى مواقع بيئية مثل المحميات الطبيعية أو مراكز إعادة التدوير لتعزيز الفهم العملي لتأثيرات المناخ.

٩– تشجيع الطلاب على العمل في مجموعات لتنفيذ مشاريع تتعلق بقضايا المناخ، مثل تصميم حلول مبتكرة لمشاكل بيئية محلية.

١٠– أن يدرس جميع الطلاب في المقررات الدراسية المفاهيم والنظريات المختلفة المرتبطة بالتعليم الأخضر والتنمية المستدامة، مما يزودهم بالأدوات اللازمة لتعلم كيفية تحليل القضايا المرتبطة بالمناخ من منظور شمولي.

١١– تدريب الطلاب المعلمين على المهارات التي تساهم في الحد من التلوث والحفاظ على الموارد الطبيعية وتحقق الاستدامة البيئية للأنشطة الاقتصادية المختلفة والتحول نحو الاقتصاد الأخضر. والمهارات المتعلقة بالتحول نحو مجتمعات صديقة للبيئة. والمهارات المرتبطة بالابتكار والتعاون والقيادة والمهارات التقنية. ومهارات التفاعل الإيجابي مع مشكلات البيئة والتعامل مع مواردها بطريقة مناسبة تحافظ عليها للأجيال القادمة. ومهارات ترشيد الاستهلاك والحد من استنزاف

الموارد واستخدام الطاقة النظيفة والشعور بالمسئولية تجاه كوكب الأرض. واستخدام المكتبات الرقمية للتقليل من استهلاك الأوراق.

١٢– استخدام استراتيجيات التحول نحو تطبيقات التكنولوجيا الخضراء:

أ– استراتيجية إعادة التدوير للنفايات، باستخدام تطبيقات التكنولوجيا الخضراء والتي تعمل على تحسين البيئة، عن طريق الاستفادة من المواد الصلبة او الحيوية وتوظيفها بما يتماشى مع المعايير البيئية والحد من استنزاف الموارد الطبيعية.

ب– استراتيجية الاصلاح البيئي وذلك بالعمل على التخلص من كافة انواع التلوث التي تطول الماء او الهواء او التربة ومعالجة عناصر الخلل في النظام البيئي عبر تطبيقات حيوية تعمل على احداث التوازن البيئي الفعال.

ج– استراتيجية توظيف التكنولوجيا الخضراء في الاستثمار في الطاقة المتجددة كبديل عن النفط او الفحم، مثل تكنولوجيا توليد الطاقة من الماء او الرياح او الشمس.

د– استراتيجية تعزيز تطبيقات التكنولوجيا الخضراء في تبني التنمية البيئية بشكل مستدام وتبني حلول لتصبح المباني خضراء او ذكية اعتمادا على التطبيقات التكنولوجية واستخدام الادوات الصديقة للبيئة.

هـ– استراتيجية تطبيق تقنية "النانو الخضراء" حيث تهدف الى استخدام مجموعة من المواد تساعد في عملية التحول في الصناعة لتصبح متوافقة مع المعايير البيئية

١٣– استضافة فعاليات تعليمية تركز على المشكلات البيئية، مثل التغير المناخي والتلوث والحفاظ على الطبيعة، الأمر الذي سيساعد الطلاب على الاطلاع على أهمية الاستدامة وكيف يمكنهم إحداث فرق في الشؤون البيئية.

(٢) الإعداد التربوي:

١– من خلال مقرري طرق التدريس والتدريس المصغر يتم توفير تطبيقات للطلاب المعلمين تركز على كيفية دمج التعليم الأخضر واستخدام التكنولوجيا الخضراء في الفصول الدراسية. وتزويد الطلاب المعلمين بالمهارات اللازمة لاستخدام أدوات التكنولوجيا الخضراء ولتطبيق ممارسات بيئية مستدامة في التعليم.

٢– في مقرر طرق التدريس يدرس الطلاب بعض المداخل والطرق التي ترتبط بالبيئة والأحداث الجارية لتدريس موضوعات التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء، على أن يتخللها أمثلة من القضايا

البيئية وتغير المناخ، مثل مدخل الأحداث الجارية، والمدخل البيئي والمدخل الوظيفي والمدخل الواقعي والمدخل الخدمي، المدخل التاريخي، المدخل التكاملي، مدخل الوحدات، المدخل المستقل، والمدخل التقني ومدخل استشراف المستقبل.

٣– التركيز في مقرر طرق التدريس على استخدام استراتيجيات التعليم الأخضر التالية:

أ– التعلم القائم على المشروعات، حيث يتم من خلاله تكليف التلاميذ بتنفيذ مشروعات عملية تخدم المقررات الدراسية، وتتم بشكل ميداني في البيئة المحلية، ويمكن للتلاميذ الاعتماد على المكتبة الرقمية لتوفير المعلومات المرتبطة بهذه المشروعات.

ب– التعلم الافتراضي، حيث يعتمد على توظيف شبكات البيئات الافتراضية التعليمية باستخدام أدوات آمنة وصديقة للبيئة.

ج– التعلم القائم على المواقف، حيث يعتمد على تكليف التلاميذ بإنجاز مهام محددة يتم تنفيذها من خلال مواقف حقيقية في البيئة المحلية على أرض الواقع.

د– التعلم القائم على المنافسة، حيث يعتمد على تقسيم التلاميذ لمجموعات متعاونة تتنافس مع مجموعات أخرى لإنجاز مهام محددة.

هـ– التعلم القائم على الأداءات الحقيقية، حيث تعتمد على الربط بين المقررات الدراسية وحياة التلاميذ، من خلال تقديم الخبرات التعليمية في مواقف مشابهة للمواقف الحياتية وتشجيع التلاميذ على التفكير الناقد وحل المشكلات البيئية بأسلوب علمي.

٤– تطبيق مشاريع ميدانية كمتطلبات كلية تتعلق بالتكنولوجيا الخضراء، مثل تصميم حدائق خضراء أو مشاريع إعادة التدوير.

٥– توفير تدريب ودعم الطلاب المعلمين عن طريق تنظيم ورش عمل لهم لتزويدهم بالمعرفة والمهارات اللازمة لتدريس موضوعات المناخ بفعالية، ومن المهم أن تشمل هذه الورش استراتيجيات تدريس مبتكرة وموارد تعليمية، مع توفير كتب ومواقع إلكترونية وأدوات تفاعلية تساعدهم في تقديم محتوى تعليمي غني حول قضايا المناخ.

٦– استخدام منهجية روبريكس (**Rubrics**) أو مقاييس التقدير في تقييم تعلم وأداء الطلاب والمعلمين لموضوعات التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء.

(٣) الإعداد الثقافي:

١– تنظيم الفعاليات الثقافية، إقامة مؤتمرات وندوات ثقافية تركز على المشكلات البيئية وتناقش التحديات التي يواجهها المجتمع والبيئة.

٢– تنظيم ورش عمل تهدف إلى تعليم الطلاب حول مفاهيم التعليم الأخضر والتنمية المستدامة والتكنولوجيا الخضراء وأهمية الحفاظ على البيئة.

٣– تطوير مبادرات ثقافية تشجع الطلاب على المشاركة في مشاريع تنموية تهدف إلى تحسين المجتمع المحلي وتعزيز الاستدامة.

٤– استخدام الفنون كوسيلة لنشر ثقافة التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء والتنمية المستدامة وتغير المناخ من خلال عروض مسرحية، معارض فنية، أو مشاريع موسيقية تعكس أهمية البيئة.

٥– تنظيم زيارات ميدانية إلى مشاريع بيئية أو ثقافية ناجحة لتزويد الطلاب بفهم عملي حول كيفية تنفيذ التعليم الأخضر والاستدامة البيئية والتكنولوجيا الخضراء. والتعاون مع الجهات خارج كليات التربية، أي بناء شراكات مع كليات الجامعة الأخرى ومنظمات غير حكومية أو مؤسسات المجتمع المدني لتنفيذ برامج ثقافية تهدف إلى نشر ثقافة التعليم الأخضر وتعزيز التكنولوجيا الخضراء من أجل حل المشكلات البيئية وتعديل السلوكيات البشرية الخاطئة للمحافظة على موارد البيئة غير المتجددة.

٦– عمل ندوات توعوية لتوجيه الطلاب نحو الممارسات الصحيحة للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري ومنها إعادة التدوير والتقليل من استخدام مكيفات الهواء واستخدام المصابيح والأجهزة الموفرة للطاقة واستخدام كميات أقل من الماء الساخن، وإطفاء الأجهزة غير المستخدمة، والتقليل من استخدام المَركبات وزراعة الأشجار لزيادة الغطاء النباتي والاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة.

(٤) الإعداد في مجال البحث العلمي:

١–تشجيع البحث العلمي في مجالات التعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء وتأثيرهما على البيئة والمجتمع.

٢– التركيز في البحث العلمي حول دراسة قضايا الاستدامة البيئية وتغير المناخ والتي تتعلق بالطاقة النظيفة والحفاظ على البيئة.

٤– تصميم وحدات دراسية للمتعلمين بالمراحل الدراسية المختلفة تتناول عناصر ومكونات التعليم الأخضر والتقنيات الخضراء.

٥– إنشاء مركز بحثي يعنى بالتعليم الأخضر أو التعليم من أجل التنمية المستدامة والتكنولوجيا الخضراء ويكون على مستوى الجامعة وتشترك فيم جميع الكليات، لتوجيه البحوث لخدمة المجتمع المحلي والمجتمع القومي.

٦– إجراء بحوث ومشروعات في التكنولوجيا الخضراء والممارسات المستدامة التي تساهم في حماية البيئة. ودعم الابتكارات التي تعزز من الاستدامة وتقلل من انبعاثات الكربون.

٧– إنجاز بحوث في مجالات توليد الكهرباء والطاقة ومواد البناء والتشييد والمياه والنقل المستدام، ومنع التلوث وتغيرات المناخ.

ثانيا: دور كليات التربية (برنامج إعداد المعلم بجوانبه الأربعة) في نشر الوعي بالمواطنة المناخية لدى طلاب كليات التربية على النحو التالي:

(١) الإعداد التخصصي:

١– دمج موضوعات المواطنة المناخية، بما في ذلك التغير المناخي، والعدالة البيئية لمساعدة الطلاب على فهم التحديات المناخية وكيفية التصدي لها، ضمن المقررات الدراسية المناسبة.

٢– أن تتضمن المقررات التخصصية معلومات عن أسباب التغير المناخي، وآثاره الاجتماعية والاقتصادية، وحلول التكيف والتخفيف، على أن تكون هذه المعلومات حديثة وتعكس أحدث الأبحاث العلمية. كما يفضل تقديم المعرفة بطريقة جذابة عن طريق استخدام أساليب تدريس تفاعلية مثل العروض التقديمية، والأفلام الوثائقية، والنقاشات الجماعية لجعل المحتوى أكثر جذبًا للطلاب.

٣– تضمين موضوعات المناخ في جميع المقررات الدراسية، مما يساعد الطلاب على رؤية الروابط بين مختلف المجالات وكيف تؤثر قضايا المناخ على حياتهم اليومية.

٤– إطلاق برامج تعليمية تهدف إلى رفع الوعي بالمواطنة المناخية، وذلك من خلال الأنشطة العملية مثل الزيارات الميدانية للمشاريع البيئية، وورش العمل، والمشاريع المجتمعية.

٥– دمج مواضيع متعلقة بحقوق البيئة ومسؤوليات المواطنين في المقررات المناسبة، مما يساعد في تعزيز فهم الطلاب لتحديات المناخ وأهمية المحافظة على البيئة، وفهم تأثيراتهم الفردية على كوكب الأرض.

٦– أن يدرس جميع الطلاب قضايا الاستدامة التي ترتبط بمحتوى برنامجهم الدراسي من خلال مقررات لها علاقة بالمواطنة المناخية وبما يتلاءم مع تخصصهم الأكاديمي لأن التنمية المستدامة متعددة التخصصات.

٧– تنمية مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب المعلمين، مما يمكنهم من تقييم المعلومات والأفكار التي تتعلق بالاستدامة البيئية وقضايا المناخ بشكل موضوعي وعلمي.

٨– تحليل القضايا المرتبطة بتغيرات المناخ وسياسات الاستدامة البيئية من جانب الطلاب المعلمين المتضمنة في بعض المقررات الدراسية، يتيح لهم فهم العوامل المؤثرة على تحقيق أهداف الاستدامة، بما في ذلك العوامل الاقتصادية والاجتماعية، مما يمكّنهم من معالجة القضايا بشكل شامل.

٩– توفير الموارد التعليمية في المعامل، وإتاحة المواد والأدوات التعليمية التي تسهم في تعليم الطلاب حول كيفية حماية البيئة من تغير المناخ.

١٠– استخدام المشروعات والمحاضرات وورش العمل والرحلات الميدانية بالأماكن التي تعنى بالاستدامة للتوعية بمخاطر التغير المناخي والبيئي من خلال تطبيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر التي أقرت من الامم المتحدة وتلتزم بها مصر لغاية ٢٠٣٠.

(٢) الإعداد التربوي:

١– دمج موضوعات المواطنة المناخية في المقررات الدراسية التربوية (مقرر قضايا معاصرة في مجال التخصص) لإكساب الطلاب المعلمين المعلومات الضرورية حول التغير المناخي وتأثيراته، مما يضمن أن يتعرض هؤلاء الطلاب لمواضيع القضايا المناخية والاستدامة خلال سنوات دراستهم وذلك من أجل اعدادهم مواطنين مناخيين يعملون بدورهم على نقل هذه الخبرات إلى طلابهم مستقبلا بشكل فعال بالمدارس وبالتبعية في المجتمع.

٢– تطوير المهارات العلمية في مقرر طرق التدريس، لتدريس مواضيع المناخ بشكل فعال مع التركيز على التعلم النشط والتفكير النقدي، مما يسهم في بناء عقول قادرة ومسؤولة عن الاستدامة البيئية.

٣– التوعية بالقضايا البيئية وتغير المناخ: يتعين على الطلاب المعلمين اكتساب مهارات تتعلق بالبيئة وكيفية دمج مفاهيم الاستدامة في المقررات التربوية، مما يعزز الوعي المناخي لدى الطلاب.

٤– تنمية مهارات التواصل من خلال المقررات التربوية، لمساعدة الطلاب المعلمين في مشاركة المعرفة والمهارات والقيم حول ضرورة الاعداد للمواطنة المناخية المسؤولة عن مواجهة التغيرات المناخية بوسائل مناسبة أو تقليلها أو التكيف معها.

٥– تضمين استراتيجيات التعلم النشط التي تشمل الممارسة والتجريب في مقرر طرق التدريس، مما يُسهل على الطلاب فهم مبادئ وأسس المواطنة المناخية.

٦– دمج القيم المتضمنة في ميثاق الأرض ضمن المقررات التربوية، بهدف اعداد المواطن المناخي المسؤول عن مواجهة التغيرات المناخية، والتي شملت: احترام الأرض والحياة بكل أنواعها، رعاية المجتمع، الحب، العطف، بناء مجتمعات ديمقراطية تتصف بالمشاركة، الاستدامة، السلمية العادلة، حماية هبة الأرض وجمالها للأجيال الحاضرة والمستقبلية، القضاء على الفقر باعتبار ذلك ضرورة أخلاقية واجتماعية وبيئية، تأكيد المساواة والإنصاف بين الجنسين، دعم حقوق الجميع بدون تمييز عنصري، دعم علاج جميع الكائنات الحية مع كامل الاحترام والتقدير، تعزيز ونشر ثقافة التسامح، اللاعنف، والسلام، ضمن المقررات التربوية.

٧– تطوير مهارات البحث والتفكير النقدي لدى الطلاب المعلمين، مما يمكنهم من تحليل القضايا البيئية والمسؤولية المستدامة والمشاركة في الحلول المستدامة من خلال المقررات التربوية.

٨– تنظيم أنشطة ميدانية ومشاريع تتعلق بمسؤولية المواطنين عن بحماية البيئة، والحفاظ عليها، مما يمنح الطلاب الفرصة لتطبيق خبراتهم في سياقات حقيقية.

٩– التعاون مع المجتمع المحلي وزيادة الوعي بالمسؤولية المناخية من خلال الحملات والبرامج التوعوية والانخراط في مبادرات الاستدامة التي تعود بالنفع على الجميع.

١٠– تنظيم الفعاليات البيئية، إقامة مؤتمرات وندوات وحلقات نقاش حول قضايا المناخ والمواطنة المناخية لمناقشة الأفكار، وتبادل المعرفة، ورفع مستوى الوعي بتغير المناخ.

١١– تأهيل الطلاب المعلمين ليكونوا ملمين بقضايا المناخ ومواضيع الاستدامة وتعزيز الوعي بالمواطنة المناخية لديهم، مما يسهم في تشكيل جيل واعٍ وقادر على مواجهة تحديات التغير المناخي، وعلى تعليم طلابهم أهمية الاستدامة البيئية والمواطنة المناخية.

١٢– تزويد الطلاب المعلمين بمعرفة المفاهيم والنظم المدنية، وعمليات الحياة المدنية، بما في ذلك التعليم من أجل حقوق الإنسان والديمقراطية، ودعم المواطنة المناخية، تشجيع الطلاب على إطفاء الأنوار والإلكترونيات عند عدم استخدامها. وتوجيه اهتمام الطلاب نحو استخدام الأجهزة الموفرة للطاقة ومصادر الطاقة المتجددة، من خلال مقرر قضايا معاصرة في مجال التخصص.

(٣) الإعداد الثقافي:

١– تنظيم الفعاليات الثقافية التي تتعلق بحماية البيئة، مثل المعارض والمهرجانات، لتعزيز الوعي بأهمية المواطنة المناخية.

٢– التعاون مع منظمات المجتمع المدني والمؤسسات البيئية لتنظيم فعاليات وورش عمل تتعلق بالتغير المناخي، مما يشجع الطلاب على المشاركة في حملات توعية أو أنشطة تطوعية تتعلق بالحفاظ على البيئة. وذلك لإتاحة الفرصة للطالب المعلم لكي يمارس مسؤوليات المواطن المناخ على أرض الواقع.

٣– إتاحة منصات لتبادل الأفكار والخبرات بين الثقافات المختلفة حول كيفية التعامل مع التحديات المناخية وتنظيم فعاليات ثقافية تسلط الضوء على التراث الثقافي وأهمية حمايته من التأثيرات المناخية.

٤– تفعيل الأنشطة المجتمعية: لمساعدة الطلاب على المشاركة في المشاريع البيئية والمبادرات المجتمعية التي تعزز الوعي بالمواطنة المناخية، مثل حملات التنظيف وزرع الأشجار.

٥– استخدام وسائل الإعلام بالكليات لنشر المعلومات والموارد حول قضايا المناخ والمسؤولية المدنية وتعزيز سلوكيات إيجابية تجاه البيئة.

٦– من خلال البرنامج الثقافي يمكن تعزيز ونشر الوعي بالمواطنة المناخية وتحفيز الطلاب المعلمين على اتخاذ مبادرات إيجابية لحماية البيئة، مما يسهم في بناء مجتمع مستدام ومتعاطف مع القضايا البيئية.

(٤) الإعداد في مجال البحث العلمي:

١– تشجيع البحث في قضايا المناخ والبيئة، مما يساهم في إنتاج معرفة جديدة تسهم في فهم أفضل للتحديات المناخية وكيفية التغلب عليها.

٢– إجراء بحوث حول استراتيجيات التكيف المناخي، وحول تحليل أثر السلوكيات البشرية السلبية على البيئة.

٣– إجراء مشاريع بحثية بينية تستهدف الحد من التغيرات المناخية.

٤– إجراء بحوث تستهدف تحديد مسؤوليات المواطن المناخي في مواجهة تغيرات المناخ.

٥– تشجيع البحث في مجالات التغير المناخي والمواطنة المناخية وتطبيق نتائج هذه الأبحاث في الممارسات التعليمية. يمكن أن يساعد البحث في تقديم حلول جديدة وفعالة لمواجهة تحديات المناخ.

مقترحات ورقة العمل:

أولا: رؤية كليات التربية في العصر الحالي: "أن تكون متميزة في التعليم والبحث العلمي وخدمة المجتمع وأكثر استدامة بيئية من خلال توفير بيئة آمنة وصحية لها تأثير إيجابي على المناخ العام".

ورسالتها:

١– تقديم برامج تعليمية متميزة للطلاب المعلمين وخدمات مهنية لهم أثناء الخدمة، شاملة للتعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء والمواطنة المناخية المسؤولة، بالاعتماد على الأبحاث المتخصصة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة للمجتمع المصري.

٢– إعداد معلم قادر على توقع المشكلات البيئية المستقبلية، وتأهيله وتدريبه على سيناريوهات مواجهة تلك المشكلات، مما يساعد في الحد من تأثيرها.

٣– توفير بيئة تعليمية تعزز مفهوم التعليم الأخضر أو التنمية المستدامة، وتسهم في إعداد الطلاب المعلمين الذين يتميزون بالآتي:

أ– العقلية المبدعة: قادرة على التعامل مع الكم الهائل من المعلومات وتوظيفها وابتكار الحلول والبدائل العلمية لما يصادفها من مشكلات.

ب– الشخصية المنتجة: التي توظف قدراتها وإمكاناتها لإنجاز أعمال ذات قيمة على المستويين الشخصي والاجتماعي.

ج– الشخصية المثقفة المشبعة بالقيم والأخلاق والمثل العليا: بعد تراجع عدد من القيم الأصيلة في حياتنا المعاصرة كقيم العمل، الوقت، النزاهة، المشاركة، التكافل والتراحم وغيرها.

د– الشخصية القادرة على التعلم الذاتي: تحديث رصيده من المعلومات والمهارات وغيرها بشكل مستمر.

هـ– العقلية العالمية: إعداد الطلاب ليكونوا بمستوى مفهوم عالمية التعليم من خلال إحداث تغيير في البيئة التعليمية من المحلية إلى العالمية في ضوء: الاختبارات الدولية للعلوم والرياضيات والتصنيف الدولي لمستوى التعليم وجودته لمختلف المؤسسات التعليمية. والاختبارات المعيارية لبعض المهارات العلمية مثل **TOEFL,IELTS,GMAT,GRE**

ثانيا: أن يتكاتف أعضاء هيئة التدريس والهيئة المعاونة بكليات التربية للالتزام بالمعايير الصديقة للبيئة والتي تشمل مجموعة من المبادئ والممارسات التي تهدف إلى تقليل التأثيرات السلبية على البيئة، وذلك عن طريق دمج هذه المعايير في المقررات الدراسية بجميع التخصصات بكليات التربية:

١. استخدام المواد المستدامة: اختيار مواد طبيعية وقابلة للتجديد في العمليات الإنتاجية.

٢. تقليل النفايات: إدارة النفايات بشكل فعال من خلال إعادة التدوير واستخدام المواد القابلة لإعادة الاستخدام. واستخدام المواد القابلة للتحلل الحيوي. والتخلص الآمن من النفايات، وذلك بإعادة تدويرها، بكافة أنواعها.

٣. كفاءة الطاقة: استخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة في العمليات.

٤. الحفاظ على الموارد الطبيعية.

٥. الحفاظ على التنوع البيولوجي: حماية الأنواع المهددة وتطبيق ممارسات زراعية تحافظ على التنوع البيئي.

٦. تقليل انبعاثات الكربون: اتباع استراتيجيات لتقليل الانبعاثات الغازية والبحث عن حلول نقل صديقة للبيئة.

٦. المسؤولية الاجتماعية: الالتزام بالممارسات الأخلاقية في العمل والتأثير الإيجابي على المجتمع والبيئة.

ثالثا: التأكيد على النواحي الوجدانية والمهارية والسلوكية عند تنفيذ برامج التعليم الأخضر والتربية المستدامة، وعدم الاقتصار على معالجة النواحي المعرفية فقط، مع ضرورة اتباع أساليب تدريسية تقوم على إيجابية وفاعلية الطلاب، وتدعيم ذلك بأنشطة وتطبيقات التكنولوجيا الخضراء لتحقيق وتنمية المواطنة المناخية بشتى أبعادها. مع مراعاة الشمول بالنسبة للأدوات والأساليب التقويمية من خلال تقويم جوانب التعلم المعرفية والمهارية والوجدانية.

رابعا: توجيه برامج الماجستير والدكتوراه نحو موضوعات التنمية المستدامة والتعليم الأخضر والتكنولوجيا الخضراء، والوعي بالمواطنة المناخية.

خامسا: نظرا لأن قضايا البيئة وتغيرات المناخ ذات أبعاد متداخلة مع معظم التخصصات، لذلك يجب تعاون جميع التخصصات بكليات التربية في معالجة المشكلات البيئية وتغيرات المناخ من أجل الاستدامة البيئية. لذا تقترح الباحثة تطبيق مقرر ثقافي بيني، بعنوان "الثقافة الخضراء ... نحو مستقبل مستدام" تدرسه جميع التخصصات ويكون ضمن المقررات الاختيارية من متطلبات التخرج من الكلية، لنشر ثقافة التعليم الأخضر المعزز بالتكنولوجيا الخضراء والوعي بالمواطنة المناخية ويشمل خمس وحدات:

الوحدة ١ : بعنوان "فهم بيئتنا والنظم البيئية" وتشمل الموضوعات التالية: استكشاف البيئة والنظام البيئي علم البيئة الأساسي: المحيط الحيوي، والنظام البيئي، تدفق الطاقة في النظام البيئي: السلسلة

الغذائية، وتدفق المادة والطاقة، الطقس والمناخ والنظم البيئية والدورات البيوكيميائية: الماء، والنيتروجين، والكربون، والكبريت، والفوسفور.

الوحدة ٢: بعنوان "التحديات البيئية" وتشمل الموضوعات التالية: المناخ وتغير المناخ، وتأثير الاحتباس الحراري، الأنشطة البشرية العشوائية مثل: إزالة الغابات، والنقل، والتصنيع، والتشجير، النمو السكاني وتأثيراته على الاستهلاك، التلوث، وأنواع ومصادر التلوث المختلفة، والعواقب المترتبة على الكوكب والبشر، والقمامة والنفايات وإدارة النفايات (محطات المعالجة، والتخلص من أنواع مختلفة من النفايات بما في ذلك ثاني أكسيد الكربون والغازات) والتنوع البيولوجي.

الوحدة ٣: بعنوان "التحول إلى اللون الأخضر ومساعدة البيئة" وتشمل الموضوعات التالية: التحول إلى اللون الأخضر: الركائز والمبادئ وسبل المساهمة، الاستدامة: المعنى والمبادئ والأهداف والمجالات، إعادة التدوير وإدارة النفايات المستدامة والابتكار في النفايات، مصادر الطاقة المتجددة، إنقاذ التلوث: المعالجة البيولوجية، والتكنولوجيا الخضراء، والنقل المستدام، الموارد والحفاظ على الموارد، الاستهلاك والإنتاج المسؤولان: الغذاء والزراعة والمياه والطاقة وفوائد التحول إلى اللون الأخضر.

الوحدة ٤: بعنوان "مساعدة أنفسنا: الاستدامة الاجتماعية" وتشمل الموضوعات التالية: الاستدامة الاجتماعية: المعنى والمبادئ، تنمية المجتمع: المسؤولية الاجتماعية، والصحة والمساواة الاجتماعية، وقابلية العيش، ورأس المال الاجتماعي والدعم، والحقوق، المسؤولية الاجتماعية: التكيف البشري، ومرونة المجتمع أبعاد الاستدامة الاجتماعية المؤثرة على البيئة: الصحة والرفاهية، والاستقصاء والتعلم، والإيمان والمعنى، والترفيه والإبداع وماذا يمكنني أن أفعل من أجل الاستدامة الاجتماعية في مجتمعي المحلي؟

الوحدة ٥: بعنوان "المواطنة المناخية وسياسات المناخ" وتشمل الموضوعات التالية: مفهوم المواطنة المناخية، وأبعادها، صفات المواطن المناخي، مسؤولياته، التكيف البشري. حقوق الإنسانية والعدالة المناخية، واجبات المواطن المناخي وأهمية المشاركة المدنية في القضايا البيئية، تطوير المهارات القيادية في العمل البيئي، الفرق بين المواطنة المناخية والمواطنة البيئية، القضايا البيئية وسياسات المناخ.

ويتخلل هذه الوحدات تكليف الطلاب بممارسة بعض الأنشطة الخضراء كما يلي:

١– المشاركة في تطبيق مفهوم "إعادة تدوير النفايات"، حيث تقوم إدارة الكلية بتخصيص مكان يجمع ويصنِّف فيه الطلاب النفايات الصالحة لإعادة التصنيع، مثل قوارير البلاستيك، والزجاج، وعلب

الألومنيوم، والورق، ولنا أن نتخيل الإسهام الكبير الذي يمكن أن يحققه تدوير الورق في حماية البيئة وصون الطبيعة.

٢– تصميم مشروع مستدام محلي، ورش العمل البيئية، عرض تقديمي لمشروع تعاوني حول قضايا بيئية، تقييم الأداء والتعلم، خطط العمل المستقبلية للتطبيق في الحياة اليومية.

٣– توجيه الطلاب نحو ترشيد استخدام الطاقة والمياه، وتشكيل لجان طلابية للإسهام في ذلك، مثل لجنة "أمانة المياه"، ولجنة "أمانة الطاقة".

4– الرحلات البيئية الميدانية خلال العطلات الصيفية، والانضمام إلى أعمال الكشافة ومعسكرات التخييم التي تزيد من ارتباط الطالب بالبيئة وترقى بمستوى احترامه لها.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

- الأمم المتحدة (٢٠٢٣). الأمين العام في مؤتمر المناخ: تعهدات صناعة الوقود الأحفوري، أكبر مسبب للتغير المناخي، غير كافية. https://news.un.org/ar/
- بصيرة (٢٠٢٢)، بيان صحفي، استطلاع الرأي الذي أجراه مركز بصيرة حول معرفة مدركات المصريين نحو تغير المناخ.
- حجازي، رضا (٢٠٢٢). للتوعية بأهمية قضايا التغيرات المناخية وزير التربية والتعليم: دمج قضايا التغيرات المناخية والتوعية بأهميتها في المناهج التعليمية. https://moe.gov.eg/
- الحسيني، فايزة (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي .*المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٣ (3)، ١٧٧–١٩٦.
- حلاوة، رحاب (٢٠٢٣). "التعليم الأخضر".. معاهدة صلح مع كوكب الأرض. https://www.albayan.ae/
- الحوراني، هيثم (٢٠٢٣). دور المنصات التعليمية الإلكترونية في تعزيز ثقافة التعليم الأخضر ومعوقات نشرها من وجهة نظر المعلمين في الأردن. *رسالة ماجستير*، كلية الآداب والعلوم التربوية بجامعة الشرق الأوسط.
- زيادة، محمد (٢٠٢٤). التعليم من أجل التنمية المستدامة. https://earthsguards.com/
- سلامة، محمود (٢٠٢١). إعداد المعلمين: سياسات متشابهة ونتائج مختلفة. https://ecss.com.eg/
- السويكت، أحمد بن عبد الله (٢٠٢٢). تصور مقترح لتنمية الْمُوَاطَنَةِ الْبِيئِيَّةِ لَدَى طَلَبة كليّات التربية في الجامعات السعوديّة. https://hesj.org/ojs/
- الشرقاوي، سمية عيسى عيسى (٢٠٢٣). استخدام استراتيجيات التعليم الأخضر في تدريس العلوم لتنمية

مهارات المواطنة الرقمية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة كلية التربية جامعة دمياط*، المجلد (٣٨) العدد (٨٧)، الجزء (٤) أكتوبر.

- عبد الغني، ياسر علي علي، وغريب، سيد سيد أحمد (٢٠٢٢). تصور مقترح لتفعيل منظومة التكنولوجيا الخضراء في المؤسسات التعليمية في ضوء المواصفات العالمية ودورها في تحقيق التنمية المستدامة من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة الأزهر بالقاهرة.

- عبد اللطيف، مها نبيل، علي محي الدين راشد، وأماني أحمد حسانين (٢٠٢١). فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية القيم البيئية لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٧(١١)،٧٩ –١٠٨.

- عبد المعز، أميرة (٢٠٢٤). دور التكنولوجيا الخضراء في تحقيق الاستدامة البيئية. https://www.idsc.gov.eg/

- العنزي، منى ساكت (٢٠٢٢). درجة وعي معلمات الدراسات الاجتماعية بالمرحلة الثانوية بمبادئ الاقتصاد الأخضر في ممارساتهن التدريسية .*مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٨* (2)، ٥٠–٩٥.

- قابيل، طارق (٢٠٢٤). بذور التغيير: تعليم المناخ هو الحل لزراعة الوعي البيئي في أجيال المستقبل https://abudhabienv.ae/

- قاعور، محمد (٢٠١٧). واقع التربية المواطنية في الدول العربية. https://carnegieendowment.org/

- قاموس حول مصطلحات المناخ (٢٠٢٣). دليل يومي لتغير المناخ. https://www.undp.org/

- محمد، صدفه (٢٠٢٣). التعليم وتغير المُناخ في مصر: كيفية فهم العلاقة. https://aps.aucegypt.edu/ar/

- الموسوعة (٢٠٢٤). الاحتباس الحراري.. تعريفه وأسبابه وآثاره. https://www.ajnet.me/

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Abrantes, Elisa (2024). Citizen Engagement for Climate Action. https://netzerocities.eu/

- Adnyana, I. M. D. M., Mahendra, K. A., & Raza, S. M. (2023). The importance of green education in primary, secondary and higher education: A review. *Journal of Environment and Sustainability Education*, *1*(2), 42-lastpage. Retrieved from https://joease.id/index.php/joease/article/view/14

- Aithal, P. S., & Rao, P. (2016). Green education concepts & strategies in higher education model. *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME) ISSN (Online)*, 455-563.

- Ayar, M. C., & Özalp, D. (2021). Analysing a human and environment unit at the 5th grade science curriculum within the environmentally literate citizenship context Academy Journal of Educational Sciences, 5(1), 1-14. http://dx.doi. org/.

- Chen, M., Jeronen, E., & Wang, A. (2020). What Lies Behind Teaching and Learning Green Chemistry to Promote Sustainability Education? A

Literature Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(21), 7876. https://doi.org/

- European Network for Environmental Citizenship – ENEC (2018). Defining "Education for Environmental Citizenship". Retrieved from http://enec-cost.eu/

- Fletcher, Charlie (2023). The Importance of Environmental Education for a Sustainable Future. https://earth.org/

- Hadjichambis, A. C. (2022). European Green Deal and Environmental Citizenship: Two Interrelated Concepts. *Environmental Sciences Proceedings*, 14(1), 3.

- Iwan, Ailin and Nirmala Rao (2018). The Green School Concept: Perspectives of Stakeholders from Award-Winning Green Preschools in Bali, Berkeley, and Hong Kong. https://www.susted.com/

- Johnston, J. D. (2020). Climate change literacy to combat climate change and its impacts. Encyclopaedia of the UN sustainable development goals. Springer, pp. 200–212. https://doi.org/

- Kranz, J., Schwichow, M., Breitenmoser, P., & Niebert, K. (2022). The (Un)political Perspective on Climate Change in Education—A Systematic Review. Sustainability, 14(7). doi:10.3390/su14074194

- MacDonald, A.; Clarke, A.; Ordonez-Ponce, E.; Chai, Z.; Andreasen, J.(2020). Sustainability Managers: The Job Roles and Competencies of Building Sustainable Cities and Communities. *Public Perform. Manag. Rev. 43*, 1–32. [Google Scholar]

-McGrath, Amanda, & Alexandra Jonker (2024). What is green technology? https://www.ibm.com/

- Okada, Alexandra & Peter Gray (2023). A Climate Change and Sustainability Education Movement: Networks, Open Schooling, and the 'CARE-KNOW-DO' Framework. https://www.mdpi.com/

- Radzi, S. N. F., Osman, K., & Said, M. N. M. (2022). Progressing towards Global Citizenship and a Sustainable Nation: Pillars of Climate Change Education and Actions. Sustainability, 14(9). doi:10.3390/su14095163.

- Somwaru, L. (2016). The Green School: a sustainable approach towards environmental education: Case study. *Brazilian Journal of Science and Technology*, 3(10), 1-15.