الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى في إطار المدرسة الشاملة لمواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين

إعداد

أ.د. تفيده سيد أحمد غانم [1]

مستخلص:

يعد التغير المناخى من القضايا المعقدة في القرن الحادى والعشرين، ومن أولى التحديات التي تواجه التنمية في العالم؛ وفى ضوء ذلك تبرز أهمية دور التربية في تعزيز قدرات التصدي لتغير المناخ والتكيف معه من خلال عدة محاور، وتبحث هذه الورقة محور تدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى، ودعم التدريب في إطار المدرسة الشاملة، ومبادرات التعليم البيئي؛ وتستعرض هذه الورقة التغير المناخى، والتنمية المستدامة، والمدرسة الشاملة؛ وبعض الجهود الأممية في مجال برامج تدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى، وتدريب المدارس المنتسبة لليونسكو في إطار منهج المدرسة الشاملة؛ وفى ضوء الدراسة الوصفية توصلت الباحثة إلى تحديد الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى، والتي تتمثل في: التعليم من أجل التنمية البيئية المستدامة، والتعليم في مجال التغير المناخى، والتربية من أجل مواجهة الكوارث الطبيعية في إطار المدرسة الشاملة، وتحديد مبادئ تدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى في مجال تعليم التغير المناخى.

الكلمات المفتاحية: التعليم في مجال التغير المناخى – المدرسة الشاملة – الأبعاد التنموية - للمعلمين بالتعليم قبل الجامعى – التنمية المستدامة – تحديات القرن الحادى والعشرين.

[1] أستاذ باحث، شعبة بحوث تطوير المناهج، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية، القاهرة.
drtafida_ncerd@yahoo.com

Developmental dimensions of teachers training on education in the field of climate change within the framework of the comprehensive school to meet the challenges of the twenty-first century

Prof. Tafida Sayed Ahmed Ghanem[2]

Abstract

Climate change is considered one of the complex issues in the twenty-first century. Though, the importance of enhancing the role of education in climate change's mitigation and adaptation capabilities emerges through several axes. This paper discusses teachers training in pre-university education of education for climate change, and support teacher's training within the framework of comprehensive school, and environmental education initiatives. This paper reviews climate change, sustainable development, some international efforts in the field of teacher training programs on climate change education, and training schools affiliated with UNESCO within the framework of the comprehensive school curriculum. Finally, in light of the descriptive study, the researcher reaches to determine the developmental dimensions for training pre-university education teachers on climate change education, which are education for sustainable environmental development, and teaching climate change, and disasters education in comprehensive school framework. Moreover, define the principles for training pre-university education teachers on climate change education.

Key words: climate change education – comprehensive school - developmental dimensions - pre-university education teachers - sustainable development - challenges of the twenty-first century.

[2] Research Professor - Curricula Development Research Department - National Center for Educational Research and Development (NCERD) Cairo, Egypt- drtafida_ncerd@yahoo.com

مقدمـــة:

يعد تغير المناخ من أبرز الأحداث المتوقع تأثيرها في حياة الإنسان في العصر الحالي، ومن المعوقات الأساسية للتنمية المجتمعية والبيئية، كما يعد من أكبر التهديدات للاقتصاد العالمي في القرن الحادي والعشرين.

حيث تدعو الأمم المتحدة جميع الدول في العالم إلى مواجهة تغير المناخ من خلال السياسات والاستراتيجيات والبرامج المناسبة لتخفيض حدة وتأثير التغيرات المناخية المتطرفة على جميع الجهات، وكذلك دعم برامج ومشروعات التكيف مع تغير المناخ في البلدان الأكثر تأثيرًا (الأمم المتحدة، 2019أ).

واستجابة لهذه الدعوة تولى الدول اهتمامًا بإشكالية التغير المناخي من خلال المشاركة في قمم الأرض والمؤتمرات العالمية المتتابعة، التي ترعاها الأمم المتحدة ابتداء من قمة الأرض البرازيل (1992) وصولاً إلى قمة باريس للمناخ (2019)، والتي نتج عنها اتفاقيات دولية حثيثة تسعى للتصدي لتغير المناخ، ولتخفيف تطور الوضع البيئي المتدهور للأرض (الأمم المتحدة، 2019ب).

حيث يظهر الأثر الاقتصادى الاجتماعى للتغيرات المناخية وانعكاساتها على مختلف القطاعات في مصر، حيث تعد مصر من الدول المتوقع أن تتأثر بشدة من التغيرات المناخية، وتوضح الاسقاطات المستقبلية لدرجة الحرارة في مصر إلى زيادة درجة الحرارة نحو (1.5) درجة سيلزيوس عام (2050)، كما وصلت غازات الاحتباس الحرارى إلى (106.608) جيجا جرام من مكافئ ثانى أكسيد الكربون في القطاعات الاقتصادية المختلفة (وزارة الدولة للبيئة، 2018).

كما يؤثر التغير المناخى تأثيرًا كبيرًا على مصادر المياه اللازمة للزراعة حيث أن زيادة درجة الحرارة يزيد من معدلات بخر المياه، وتغير أماكن ومعدلات سقوط الأمطار، وزيادة الأتربة والملوثات؛ مما يؤدى لتدهور حالة المياه، وتدهور الإنتاج الزراعى، وفقدان الأراضى، ونقص إنتاجية المحاصيل الزراعية الأساسية مثل القمح، والأرز، والقطن، والذرة الشامية، والشعير، وفول الصويا بنسبة تتراوح من (17 ~ 28%) (ناهد عبد اللطيف، 2011).

وكذلك يؤثر التغير المناخى على المناطق الساحلية حيث تتمثل الخطورة في ارتفاع سطح البحر، وهبوط الأرض، وتآكل الشواطئ مما يؤدى لخسارة في مساحات الأراضى وتهجير السكان، كما أنه هناك تأثير على البيئة البحرية يؤدى إلى زيادة ملوحة المياه، ونقص إنتاج الأسماك، واختلال التنوع الحيوى، والتأثير على قطاع السياحة، كما أن له بالغ الأثر على قطاع الصحة لما يسببه من انتشار الأمراض المرتبطة بالحرارة، وارتفاع نسبة الوفيات، والتأثير على المجتمعات السكانية لما يسببه من نقص الإنتاج والهجرة وزيادة البطالة وعدم الاستقرار السياسي.

وفى ضوء الوضع الحالي للبيئة نجد أنه مع التدابير التي تتخذها الدول لمواجهة التغير المناخي من الناحية البيئية والاقتصادية والاجتماعية؛ لابد وأن يوازيها تدابير تربوية وتوعوية تهدف إلى السعي لاكتساب الأفراد في جميع

المراحل التعليمية المفاهيم والاتجاهات بالتصدي لتغير المناخ والتكيف معه، وتعزيز العمل البيئي لديهم؛ لما لذلك من أثر في اتخاذ القرارات المناسبة لمعالجة المشكلات البيئية المتعلقة بالصحة والغذاء من قبل الأفراد والجماعات.

وفى هذا الصدد يذكر عبد العزيز فعراس (2016) أن التغير المناخي يؤثر بشكل كبير على أنشطة الإنسان؛ لذلك لابد من البدء بتربية الأطفال منذ صغرهم، وفي جميع المراحل الدراسية عن طريق برامج تهدف إلى التعريف بقضايا التغير المناخي، وتغيير السلوك بما يعرف بالتربية للتغير المناخي التي تهدف إلى: زيادة الوعى بالعوامل المناخية وارتباطها بصحة الإنسان وسلامته، وزيادة القدرة على فهم الطبيعة المعقدة للبيئة والعناصر المتفاعلة معها، وتنمية قدرة الفرد على إدراك النظام المناخي، وعلاقته بالنظام البيئي والتكنولوجي والاقتصادي والاجتماعي، وترسيخ الشعور بالمسئولية البيئية والتعاون المتبادل لتحسين اتخاذ القرار حول القضايا المجتمعية المستقبلية (عبد العزيز فعراس، 2016).

ويأخذنا هذا للتفكير فى أهمية فهم المعلمين للمشكلات البيئية المعقدة مثل تغير المناخ لما له من دورًا أساسيًا في تعليم التلاميذ في المدارس من خلال معالجة المشكلات والمجالات المعرفية المتعددة، ولإعداد المتعلمين لعصر المعرفة (Khan, 2015) .

حيث تقر منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (يونسكو) بأن تعزيز التغير الدائم من خلال التعليم يعتمد على توجيه تدريب المعلمين، وحفز اتجاهاتهم ودوافعهم ومهاراتهم نحو تعليم التغير المناخى (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, 2010).

وفى هذا الصدد بحثت دراسة سيو وهو (Seow, and Ho (2016 اعتقادات المعلمين في سنغافورة حول تعليم التغير المناخى، وأظهرت النتائج ارتباط فهم المعلمين بأهمية تعليم التغير المناخى بمعتقداتهم واتجاهاتهم نحو تعليم التغير المناخى للطلاب وتنمية قدراتهم في هذا المجال؛ كما أشارت دراسة ليو وآخرون Liu et al. (2015) عن وجود علاقة بين معتقدات المعلمين، ومستوى فهمهم للقضايا البيئية.

ولكن تشير نتائج بعض الدراسات أنه هناك شكوك حول حالة التعليم في مجال تغير المناخ، وأنه لابد من العمل على فهم كيفية تحفيز تعليم التغير المناخي بين المعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، مع العمل على فهم دافعية ومعتقدات واتجاهات المعلمين عن التغير المناخى (McNeal, Petcovic, & Reeves, 2017).

فعند النظر إلى حالة المعلمين فيما يتعلق بالتعليم في مجال التغير المناخى على المستوى الدولى؛ نجد أن العديد من الدراسات والبحوث أظهرت أسباب القصور في هذا المجال، كما أعزت الدراسات والبحوث هذا القصور إلى نقص البرامج التدريبية المهنية للتعليم في مجال التغير المناخى؛ ومن هذه الدراسات دراسة داوسون Dawson (2012) حيث تم استطلاع رأى تسعة وثلاثين مدرسًا للعلوم، و(417) طالبًا من الصفين التاسع والعاشر من ثلاثة عشر مدرسة بغرب أستراليا

حول وجهات نظرهم حول أهمية علوم تغير المناخ. حيث أجاب المعلمون والطلاب على الاستبانة للتأكد من فهمهم لعلوم تغير المناخ، والتحديات والنتائج المترتبة على تغير المناخ؛ وأشارت النتائج الأولية إلى أن المعلمين لديهم إدراك لأهمية تأثير تغير المناخ، ولكن نسبة فهم المعلمين لعلوم تغير المناخ جاءت متدنية مما انعكس على نتائج طلابهم.

ودراسة ليو وآخرون Liu et al. (2015) التي عملت على كشف مستوى فهم معلمى العلوم في الخدمة لقضايا التغير المناخى، وعلاقته بتدريسهم لقضايا التغير المناخى في المدارس المتوسطة؛ وذلك من خلال ورشة عمل للتنمية المهنية حضرها (19) معلمًا وتناولت موضوع تعزيز فهم التغير المناخى وأسبابه؛ وأظهرت النتائج تفاوت في معتقدات المعلمين البيئية، وآرائهم حول اعتقادهم أن التغير المناخى أساسًا من صنع الإنسان، وخطورة آثاره على العالم، وظهور المفاهيم الخاطئة لديهم عن التغير المناخى، كما أتضح زيادة وعى المعلمين بالتغير المناخى، واقتناعهم بأهمية تضمينه في المناهج الدراسية بعد حضور ورشة العمل المهنية عن التغير المناخى.

ودراسة ماكجينيز وآخرون McGinnis et al. (2016)، والتي أهتمت باستكشاف دور المعلمين في مجال تدريس العلوم بتعليم التغير المناخى في المراحل التعليمية المختلفة، وما يعتقده المعلمين عن أدوراهم ومسئولياتهم في هذا المجال؛ وتم استجابة مجموعة من معلمى العلوم من مستويات دراسية مختلفة على أسئلة مفتوحة الرأي عن تعليم تغير المناخ، وأشارت النتائج إلى اختلاف آراء معلمى العلوم من المستويات المختلفة عن أدوراهم ومسئولياتهم في تعليم التغير المناخى؛ مما يتطلب معه برامج تنمية مهنية خاصة بدفع المسئولية ونشرها بين معلمى العلوم لدعم تعليم التغير المناخى في جميع المستويات الدراسية.

ودراسة هيرمان وفيلدمان وفيرنازا هيرناندیز Herman, (2017) Feldman, and Vernaza-Hernandez، التي كشفت عن أثر المفاهيم الخاطئة على فهم التغير المناخى، واتجاهات معلمى العلوم في المدارس المتوسطة بولايتى فلوريدا وبورتوريكو نحو تعليم التغير المناخى؛ حيث ينعكس ذلك على ممارسات التدريس وكيفية تطوير أدلة التغير المناخى، وإيضاح الأبعاد السياسية والاجتماعية والاقتصادية لتغير المناخ.

ودراسة هيستنس وآخرون Hestness et al. (2017)، التي بحثت فهم معلمى العلوم للممارسات التعليمية في تعليم التغير المناخى في أحد برامج التنمية المهنية لمعلمى العلوم، وبتحليل وجهات نظر المعلمين في برنامج تعليم التغير المناخى من خلال الاستبيانات والمقابلات الشخصية؛ تبين أن المعلمين يجدوا من الضرورى لتحقيق تعليم التغير المناخى تعزيز وتقييم فهم التلاميذ، والتخطيط والدعم التعليمى، ودمج وجهات النظر حول التغير المناخى.

ودراسة ماكنيل وبيتكوفيك وريفيز McNeal, Petcovic, and (2017) Reeves التي أهتمت بدراسة دافعية معلمي المدارس المتوسطة لتدريس تغير المناخ، وتم استخدام جماعات التركيز لتسجيل وتحليل دافعية المعلمين؛ وأظهرت

النتائج عن دافعية المعلمين لتدريس التغير المناخى، وأن لدى المعلمين اهتمام بالبيئة يترجم بشكل طبيعي إلى الدعوة إلى التغيير المناخي، ويحفز تدريس الموضوع؛ وأن المعلمين ذوى المعرفة والخبرة لديهم ثقة بتدريس التغير المناخى في المدارس المتوسطة؛ ولديهم الطريقة التي يتبعها العلماء، ولديهم مهارات الاستقصاء العلمى لتنفيذ دروس التغير المناخى، ولديهم وجهة نظر حول الإجماع العلمي عن التغير المناخى، كما تشير النتائج إلى أن تدريس التغير المناخي يمنح هؤلاء المعلمين شعورًا بالأمل لأنه يؤثر على المستقبل من خلال طلابهم.

ودراسة كونكل ومونرو Kunkle and Monroe (2019) ، التي بحثت استعداد معلمى العلوم لدعم تدريس التغير المناخى؛ وقام الباحثان بمسح أراء معلمى العلوم في جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام الانترنت، وتوزيع استبيانات للرأي حول تأثير الإدراك الثقافي والقيم الثقافية على آرائهم لتعليم التغيير المناخى، والمحتوى التعليمى المناسب للمناهج الدراسية؛ وأظهرت النتائج أثر الإدراك الثقافي والقيم الثقافية على تعليم التغير المناخى، والمحتوى التعليمى للمناهج الدراسية، وآراء المعلمين في دعم تعليم تغير المناخ نظرًا لظهور أثر التحيزات الجدلية عن التغير المناخى في ضوء اختلاف النظرة السياسية العالمية للتغير المناخى؛ واقترحت الدراسة تطوير السبل التي يتخذها المعلمين والمواد التعليمية المناسبة في تحقيق التعليم البيئي التي تقلل من التحيز غير المقصود للمعلمين بسبب القيم الثقافية ضد تعليم التغير المناخى، والعمل على زيادة دعم المعلمين لتدريس التغير المناخى وأسبابه والحلول المحتملة لعلاج آثاره بغض النظر عن التحيزات الجدلية والثقافية.

ودراسة فوس وكو Foss and Ko (2019) التي استكشفت الفرص والمعوقات التي تعترض معلمى العلوم في نشر تعليم التغير المناخى في ولاية دالاس الأمريكية، وعلاقة ذلك بفهم معلمى العلوم للعلوم الأساسية لتغير المناخ والمخاطر المرتبطة به على المجتمع المحلى، وأهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية، وأظهرت النتائج أثر المفاهيم الخاطئة والشك في تغير المناخ لدى المعلمين على اتجاهاتهم نحو تعليم التغير المناخى، وأنه هناك نقص في التدريب المهنى، والمواد التعليمية المناسبة لتعليم التغير المناخى، وقصور في تضمين موضوعات تغير المناخ في المناهج الدراسية.

الإطار العام لمشكلة البحث:

بالنظر إلى حالة التغير المناخى في مصر، والجهود المبذولة للتصدى إلى هذه المشكلة؛ نجد أنه بالرغم من تعرض مصر لأخطار التغير المناخى، ووجود برامج وخطط لمواجهة هذه المشكلة على المستوى البيئي والاقتصادي؛ والتي تتضح في استراتيجية مصر 2030 (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى، 2014؛ 2015)؛ حيث تهدف الاستراتيجية في مجال البيئة إلى الحد من تأثير التغير المناخى عن طريق وضع البرامج للوصول لنسبة الأيام التي يكون فيها مؤشر جودة الهواء أقل من 100٪ أفضل من دول مشابهة الطبيعة المناخية،

ومضاعفة معدل التحسن في فعالية استخدام الطاقة بحلول عام 2030 (رئاسة مجلس الوزراء، 2018)؛ إلا أنه لا زال هناك قصورًا في الجهود المبذولة على المستوى التربوى؛ وبالنظر إلى خطة وزارة التربية والتعليم للتنمية المستدامة، والبرامج التي وضعتها لتطوير التعليم بمشاركة اليونسكو (وزارة التربية والتعليم، 2018)؛ نجد أنها تضمنت إطارًا للعمل لتطوير التعليم في مرحلة التعليم قبل الجامعى في ضوء المدرسة الفعالة، وهدفت إلى تدريس المحتوى القائم على المعايير، ودمج تكنولوجيا التعليم، والتعلم النشط، والتقييم المرن؛ ولكن لم تتضمن برامج للتعليم في مجال التغير المناخى، أو تدريب المعلمين على التربية في مجال التغير المناخى، والتنمية المستدامة؛ كما لم تشارك مصر في مبادرة اليونسكو لتعليم التغير المناخى من أجل التنمية المستدامة، أو برامج المدارس البيئية المنتسبة لليونسكو؛ كما لم تضم برامج تدريب المعلمين على التربية في مجال التغير المناخى، والتي تتماشى مع اتجاهات البرامج الأممية في هذا المجال؛ والتي وردت في تقارير منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة -اليونسكو (2016، 2017أ، 2017ب)، كما تظهر برامج الخطة الاستراتيجية للتعليم (2018~2022) غياب برامج التربية في مجال التغير المناخى في مدارس التعليم العام، وعدم تضمن أية برامج تدريبية في مجال التربية البيئية بصفة عامة؛ أو في مجال التربية في مجال التغير المناخى بصفة خاصة؛ بينما تضمنت برامج تدريبية للعاملين، ولمعلمى مدارس الدمج، ومعلمى الفئات الخاصة، ومعلمى مدارس المتفوقين؛ كما تركز خطة تدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على المناهج المطورة، وبرامج الترقى في كادر المعلم الجديد؛ وبرامج القيادة والإدارة المدرسية لمديرى المدارس؛ وذلك في إطار برامج خطة تنمية وتطوير التعليم في المراحل التعليمية المختلفة، ولذوى الاحتياجات الخاصة، والتعليم المجتمعى، والإدارة التعليمية، وتعليم الكبار (وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى، 2018).

ومن هنا تتحدد مشكلة هذه الورقة البحثية في ضعف تركيز أهداف التعليم قبل الجامعى على تحقيق أهداف التربية من أجل التنمية المستدامة للتصدى للتغير المناخى، وغياب تدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى، وضعف الاهتمام بتحقيق أهداف المدرسة الشاملة في الخطة الاستراتيجية لتطوير التعليم قبل الجامعى.

ويدعونا ذلك للإجابة عن السؤالين التاليين:

1. ما الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى في ضوء تحديات القرن الحادى والعشرين؟
2. ما المبادئ التي يجب أن يقوم عليها تدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى؟

وتظهر أهمية هذه الورقة البحثية فى تقديم الأبعاد التنموية، ومبادئ تدريب المعلمين في مجال تعليم التغير المناخى لتفيد المسئولين عن تدريب المعلمين، والخبراء المنوطين بإعداد برامج وخطط التدريب القومية في مجال التنمية

المستدامة إلى العمل على خلفية تنموية ومبادئ واضحة لحفز تدريب المعلمين في جميع المجالات الدراسية والمراحل التعليمية المختلفة على تعليم التغير المناخى؛ وبناء برامج تدريبية على أسس تنموية لتحقيق أهداف تدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى؛ من حيث اكتساب المعلمين المعرفة بكل مما يلى: تغير المناخ، ومرونة واستدامة واستقرار المناخ، وأهداف التنمية المجتمعية، وأهداف التنمية البيئية المستدامة، واكتساب المعلمين للمهارات المتصلة بتعليم التغير المناخى وهى كالتالى: التفكير النقدى، وتصور السيناريوهات المستقبلية، واتخاذ القرارات بطريقة تعاونية؛ وكذلك تطوير التدريب التكنولوجى والمهنى الأخضر، وتحقيق جودة التدريب باستخدام أفضل المداخل والأساليب لربط المعرفة من عدة تخصصات، وفهم الارتباط بين التخصصات المختلفة، وإعداد مواد التدريب المتعلقة بالتغير المناخى من عدة نواحى علمية وتاريخية وجغرافية وسياسية، وتوفير تطبيقات وأدوات وتقنيات تعليم جديدة، وربط تعلم العلوم بالهندسة والتكنولوجيا والمجالات المعرفية المتعددة، وإعداد المعلمين للتعليم فى عصر المعرفة.

ويتحدد الهدف من هذه الورقة البحثية إلى تحديد الأبعاد التنموية، والمبادئ التي يمكن تحقيقها، والتي يجب أن يقوم عليها تدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على التعليم من أجل التغير المناخى في إطار المدرسة الشاملة لمواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين.

وفى سبيل تحقيق هدف الورقة البحثية استخدمت الباحثة المنهج الوصفى الاستقرائى لبحث إشكالية التغير المناخى، والتربية من أجل التنمية المستدامة؛ لتحديد الأبعاد التنموية، ومبادئ تدريب المعلمين على التعليم في مجال التغير المناخى في إطار المدرسة الشاملة لمواجهة تحديات القرن الحادى والعشرين.

الإطار النظرى:

أولاً: التغير المناخى وسبل مواجهته:

1- التغير المناخى Climate Change

التغير المناخى هو اختلال يحدث في طبقات الغلاف الجوى مثل: درجة الحرارة وهطول الأمطار ومعدل الرياح، وغيرها من التغيرات التي يتم قياسها على مدار عقود أو فترات طويلة. وتختلف ظاهرة تغير المناخ عن ظاهرة الاحتباس الحرارى؛ حيث أن الاحتباس الحرارى يشير إلى ارتفاع متوسط درجة الحرارة قرب سطح الأرض، والناتجة عن زيادة نسبة انبعاثات الغازات الدفيئة مثل ثانى أكسيد الكربون، وغاز الميثان في الغلاف الجوى نتيجة النشاط الصناعى البشرى المتزايد (Australian Academy of Science, 2015).

حددت الأمم المتحدة الهدف الثالث عشر من أهداف التنمية المستدامة في "اتخاذ إجراءات عاجلة للتصدى لتغير المناخ وآثاره" (Sustainable Development Goal 13, 2015)، وبرزت مشكلة التغير المناخى من خلال الحقائق التالية:

1. **ارتفع متوسط درجة الحرارة العالمية بنسبة (0.85) درجة مئوية ما بين أعوام (1880 ~ 2012)**: تسببت كل (1) درجة من زيادات درجة الحرارة في انخفاض غلة الحبوب بنحو (5%)، وقد شهدت الذرة والمحاصيل الرئيسة الأخرى انخفاضًا كبيرًا في الإنتاجية على المستوى العالمي البالغ (40 ميجا طن) في السنة بين عامي (1981 ~ 2002) بسبب المناخ الأكثر دفئًا.
2. **زيادة دفء المحيطات، وتناقص كميات الثلوج والجليد، وارتفاع مستوى سطح البحر ما بين أعوام (1901 ~ 2010):** ارتفع متوسط مستوى سطح البحر العالمي بمقدار (19 سم) مع توسع المحيطات بسبب ارتفاع درجة الحرارة والجليد الذائب، كما تقلص حجم جليد البحر في القطب الشمالي في العقود التي تلت عام (1979)، مع خسارة ثلوج قدرها (1.07) مليون كيلومتر مربع في كل عقد.
3. **الاستمرار في زيادة دفء المحيطات وذوبان الجليد وارتفاع مستوى سطح البحر:** نتيجة زيادة التركيزات الحالية لغازات الدفيئة وانبعاثاتها المستمرة، ومن المرجح مع نهاية هذا القرن أن تتجاوز الزيادة في درجة الحرارة العالمية (1.5) درجة مئوية مقارنة بالفترة من (1850 ~ 1900)، وسترتفع حرارة المحيطات وسيستمر ذوبان الجليد، ومن المتوقع أن يبلغ متوسط ارتفاع مستوى سطح البحر (24 ~ 30 سم) بحلول عام (2065) و(40 ~63 سم) بحلول عام (2100)، وستستمر معظم جوانب تغير المناخ لعدة قرون حتى إذا توقفت الانبعاثات.
4. **زيادة الانبعاثات الدفيئة:** ارتفعت الانبعاثات العالمية من ثاني أكسيد الكربون بنسبة (0.03) تقرب من (50 %) منذ عام (1990)، كما زادت الانبعاثات بسرعة أكبر بين عامي (2000 ~ 2010) مقارنة مع كل من العقود الثلاثة السابقة.
5. **إمكانية التحكم:** باستخدام مجموعة واسعة من التدابير التكنولوجية والتغيرات في أنماط السلوك للحد من الزيادة في متوسط درجة الحرارة العالمية إلى درجتين مئويتين فوق مستويات ما قبل الصناعة، كما سيعطي التغير المؤسسي والتكنولوجي الرئيسي فرصة أفضل من ألا يتجاوز الاحترار العالمي هذه العتبة.

2- آثار الكوارث المناخية Climate Change Disasters

تعتبر المخاطر والكوارث المناخية من أحد الفئات الأربعة التي تصنفها وحدة أبحاث المخاطر الطبيعية بميونخ (Munich RE, 2010) كالتالى:

- **مخاطر وكوارث جيوفيزيقية:** الزلازل، والبراكين، وتحركات الكتل الأرضية، والانهيارات الأرضية الجافة.
- **مخاطر وكوارث الظواهر الجوية:** العواصف الاستوائية، والعواصف المدارية، والعواصف المحلية.

- **مخاطر وكوارث هيدرولوجية:** فيضانات الأنهار، والسيول، والأمواج العاصفة، والانهيارات الأرضية بفعل الماء، والانهيارات الثلجية بفعل الماء، والسقوط الصخرى بفعل الماء.
- **مخاطر وكوارث مناخية:** الموجات الحرارية (الحارة والباردة)، والشتاء القارص، والجفاف، وحرائق الغابات.

ونجد أن العناصر المؤثرة على نمو الانبعاثات الحرارية ترتبط بكل من: انبعاثات CO_2 العالمية الناجمة عن حرق الوقود الأحفورى، ومعدل النمو في عدد السكان، ومعدل النمو في الناتج المحلى الإجمالى GDP لكل فرد (Munich RE, 2010).

ولذلك تأثيرات بيئية عديدة تتمثل في: ذوبان الجليد، وارتفاع مستويات المياه في البحار والمحيطات، ونقص التنوع البيولوجى، وانقراض الكائنات أو هجرتها للتوطن في غير موطنها الأصلى، وتزايد موجات الطقس المتطرف كالأعاصير والعواصف والفيضانات.

3- العمل المناخى Climate Action

أفادت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) في تقييم جديد، أن إيقاف تضخم حد معدل الاحتباس الحراري عند (1.5م°) درجة مئوية سيتطلب تغييرات سريعة بعيدة المدى وغير مسبوقة في جميع جوانب المجتمع. مما سيعود بالفوائد الظاهرة للناس والمؤثرة على النظم البيئية الطبيعية، فإن الحد من الاحتباس الحراري عند (1.5م°) درجة مئوية بدلاً من (2°) درجة مئوية، بإمكانه المضي قدمًا بجانب ضمان مجتمع متكافئ وأكثر استدامة (المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2019).

ولتحقيق تحسن في حالة المناخ لابد أن ينحو العالم نحو ما يلى: التحول إلى مرحلة ما بعد التصنيع إلى اقتصاد الخدمات، والتحول لمصادر طاقة متجددة بديلة عن الوقود الأحفورى، ورفع كفاءة استخدام الطاقة (صالح عزب، 2016).

حيث يقوم العمل المناخى على التحول في الاقتصاد الفعلى للحد من الانبعاثات الغازية، وزيادة قدرة المقاومة والتكيف مع التغير المناخى، ويشمل العمل المناخى عدة عمليات تبدأ بالجانب المالى لتعبئة مصادر التمويل لدفع عملية إزالة الكربون من جميع القطاعات الصناعية وتحويل الصناعات مثل: الوقود، والغاز، والفولاذ، والإسمنت، والمواد الكيميائية، وتكنولوجيا المعلومات؛ وتعزيز المقاومة داخل وعبر الغابات، والزراعة، والمحيطات، وأنظمة الغذاء بما في ذلك المحافظة على التنوع البيولوجي، وتسخير سلاسل الإمداد والتكنولوجيا؛ وتعزيز معدل خفض الانبعاثات الغازية والمقاومة على المستويين الحضري والمحلي، مع التركيز على التزامات جديدة بشأن المباني ذات الانبعاثات المنخفضة، والنقل الجماعي، والبنية التحتية الحضرية؛ ومقاومة المناطق الحضرية الفقيرة؛ وتعزيز الجهود العالمية لمعالجة وإدارة آثار تغير المناخ ومخاطره، لا سيما في تلك المجتمعات والدول الأكثر ضعفًا (الأمم المتحدة، 2019أ).

ويتم العمل المناخى من خلال ثلاثة مجالات رئيسة هي: استراتيجية خفض الانبعاثات، وإدماج جيل الشباب في العمل المناخى، وتعزيز الالتزامات في المجالات التي تؤثر على رفاهية الناس، مثل التقليل من تلوث الهواء، وخلق فرص عمل لائقة، وتقوية استراتيجيات التكيف مع المناخ، وحماية العمال والفئات الضعيفة.

4- طرق مواجهة التغيرات المناخية:

يعد تغير المناخ من المخاطر الطبيعية التي ستؤدى إلى الفقر وإعاقة التنمية العالمية، وهناك منهجان أساسيان لمواجهة التغيرات المناخية هما التخفيف والتكيف، وتعتمد جهود التخفيف على تنفيذ مشروعات أو سياسات للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري أو زيادة امتصاصها، بينما يعتمد منهج التكيف على وضع سياسات وإجراءات للتقليل من الآثار المتوقعة لتغير المناخ، وهذا إلى جانب قدرة الطبيعة للتأقلم ومواءمة هذا التغيير (أكرم الجنزورى 2012).

أ- تخفيف التغير المناخى Climate Change Mitigation:

يعنى التخفيف من آثار ظاهرة تغير المناخ إلى "التدخل البشري للحد من مصادر أو تعزيز مصادر وبالوعات غازات الدفيئة". ويكمن التخفيف من آثار تغير المناخ في استخدام تكنولوجيات جديدة وطاقات متجددة، ما يجعل المعدات القديمة أكثر كفاءة في استخدام الطاقة، أو تغيير الممارسات الإدارية أو سلوك المستهلك.

ويتخذ برنامج الأمم المتحدة للبيئة نهجًا متعدد الأوجه من أجل التخفيف من آثار تغير المناخ في جهوده لمساعدة البلدان على بناء مجتمع ذي انبعاثات كربونية منخفضة ويمكن أن تكون هذه العملية معقدة مثل التخطيط لمدينة جديدة، أو بسيطة مثل إدخال بعض التحسينات على تصميم فرن. وتُصنّف الجهود المبذولة في جميع أنحاء العالم من أنظمة مترو الانفاق المتقدمة إلى مسارات ركوب الدراجات والممرات. كما أن حماية بالوعات الكربون الطبيعية مثل الغابات والمحيطات، أو إنشاء أحواض جديدة من خلال زراعة الغابات أو الزراعة الخضراء هي أيضًا عناصر تخفيف لآثار تغير المناخ، (EU Science Hub, 2018).

وظهرت العديد من المبادرات من قبل الجهات الإنمائية الفاعلة التي تعالج القضايا المتعلقة بالتخفيف من ظاهرة تغير المناخ. ومن أهم البرامج "مبادرة الطاقة المستدامة للجميع"، و"برنامج الأمم المتحدة التعاوني لخفض الانبعاثات الناتجة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية".

ب- التكيف مع التغير المناخى Climate Change Adaptation:

التكيف مع التغير المناخى يمكن تعريفه على أنه الأفكار المرتبطة بقضايا آثار تغير المناخ، وبتقييم الحالة للحساسية والتعرض للآثار البيئية، وسياسات الاستعداد لآثار تغير المناخ، وممارسات تعديل النظم الطبيعية أو البشرية استجابة للمثيرات المناخية الفعلية أو المتوقعة أو تأثيراتها؛ بهدف

التخفيف من الأضرار واستغلال أفضل الفرص المفيدة للحد من ضعف النُظم الاجتماعية والبيئية، وزيادة قدرة وإمكانات البشر على التكيف وتحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية (National Institute for Environmental Studies, 2017).

حيث أشار سانتيجو (2001) إلى المفاهيم والقضايا وأساليب التقويم المتعلقة بالتكيف مع تغير المناخ، وعرف التكيف في العملية التي من خلالها يقلل الإنسان من الآثار الضارة للمناخ على حياتهم وصحتهم، وكذلك تعديلات النظم الاقتصادية والاجتماعية لتقليل الأخطار على المدى الطويل، وركز على بيان محددات التكيف للنظم الاقتصادية والاجتماعية، والتي شملت عمليات: الحساسية، والضعف، والتأثير المحتمل، والمرونة والاستجابة، والسعة التكيفية، والقدرة على التكيف (Santiago, 2001).

ونظرًا للحاجة الملحة لزيادة القدرة على التكيف، يقوم العديد من الأطراف الفاعلة في مجال التنمية على الصعيد الدولي بدمج التكيف مع تغير المناخ في الأنشطة الإنمائية. وتساعد الأطراف الفاعلة مثل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي ومعهد البنك الدولي والبرلمانات في تطوير سياسات سليمة بشأن التكيف مع تغير المناخ. وفيما يتعلق بمصر فإن التكيف يشمل الأبعاد التالية: التكيف في مجال إدارة الموارد المائية، والتكيف في مجال إدارة المناطق الساحلية، والتكيف مع التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية (وزارة الدولة لشئون البيئة، 2016).

ثانيًا: التنمية المستدامة Sustainable Development

اعتمد المجتمع الدولى فى قمة الأرض بالبرازيل (١٩٩٢) مصطلح التنمية المستدامة بمعنى؛ تلبية احتياجات الجيل الحالى دون إهدار حقوق الأجيال القادمة فى الحياة فى مستوى لا يقل عن المستوى الذي نعيش فيه. وحدد المجتمع الدولى مكونات التنمية المستدامة على أنها: نمو اقتصادى، وتنمية اجتماعية، وحماية البيئة ومصادر الثروة الطبيعية. مما يعنى أن تكون هناك نظرة شاملة عند إعداد استراتيجيات التنمية المستدامة تراعى فيها بدقة الأبعاد الثلاثة. وتضمن هذا التعريف ثلاثة أفكار رئيسة هى:

- **التنمية:** هى مفهوم نوعى يرتبط مع التحسين والتقدم فى الأبعاد الثقافية والاجتماعية والاقتصادية.
- **الاحتياجات:** تقديم أفكار في توزيع الموارد ومواجهة الاحتياجات الأساسية الإنسانية المتزايدة لإرضاء طموحاتهم بحياة أفضل.
- **الأجيال القادمة:** مفهوم العدالة للأجيال العالمية، وأن علينا واجب أخلاقى للعناية بكوكبنا، وليكون فى نظام جيد مقبول للأجيال القادمة (الأمم المتحدة، 1997).

ويهدف البعد البيئى فى التنمية المستدامة إلى تحقيق العديد من الأهداف البيئية، ومنها: الاستخدام الرشيد للموارد الناضبة، ومراعاة القدرة المحدودة للبيئة على استيعاب النفايات، وضرورة التحديد الدقيق للكمية التى ينبغى استخدامها من كل

مورد من الموارد الناضبة، والتوفيق بين التنمية الاقتصادية والمحافظة على البيئة مع مراعاة حقوق الأجيال القادمة فى الموارد الطبيعية خاصة الناضبة منها (Harris, 2000).

وفى هذا الصدد صدرت العديد من التقارير العالمية المنبثقة عن مؤتمرات قمة الأرض وتغير المناخ تدعو إلى تحقيق استراتيجيات مستقبلية لتحقيق التنمية البيئية المستدامة فى كل دول العالم. وبالنظر إلى تقارير الأمم المتحدة؛ نجد أنه هناك اهتمام متزايد بتحقيق أهداف التنمية المستدامة على المستويات الوطنية والأقليمية والدولية. ومن نتائج هذه التقارير: اعتماد جدول أعمال (القرن 21) ومبادئ ريو، وإنشاء الجمعية العامة للجنة التنمية المستدامة، واعتماد برنامج عمل بربادوس، الذى نص على إجراءات وتدابير محددة لأغراض التنمية المستدامة للدول الجزرية الصغيرة النامية، واعتماد برنامج مواصلة تنفيذ جدول أعمال (القرن 21)، واتباع نهج محدد الرؤية يسعى بخطوات ملموسة إلى تحقيق أهداف وغايات قابلة للقياس الكمى، ومرتبطة بجداول زمنية، ورسم السياسات فيما يلى: المياه، والمرافق الصحية، والمستوطنات البشرية، والطاقة من أجل التنمية المستدامة، والتنمية الصناعية، وتلوث الهواء والغلاف الجوى، وتغير المناخ، والزراعة، والتنمية الريفية، والأراضى، والجفاف، والتصحر، وأفريقيا، والنقل، والمواد الكيميائية، وإدارة النفايات، والتعدين، وإطار السنوات العشر للبرامج المتعلقة بأنماط الاستهلاك والإنتاج، والغابات، والتنوع البيولوجى، والتكنولوجيا الحيوية، والسياحة، والجبال، والبحار والمحيطات، والموارد البحرية، والدول الجزرية الصغيرة النامية، وإدارة الكوارث وقابلية التأثر بها، وتقييم شامل لتنفيذ جدول أعمال (القرن 21)، وبرنامج مواصلة تنفيذ جدول الأعمال، وخطة جوهانسبرغ للتنفيذ، واستنباط مجموعة من الأهداف القابلة للتطبيق على نطاق العالم، وأن يوازن بين الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة: البيئية، والاجتماعية، والاقتصادية. وتركز الأمم المتحدة على سبعة عشر هدفًا من أهداف التنمية المستدامة تتعلق بهذه الأبعاد (تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية، 1992؛ وتقرير الإدارة البيئية الدولية، 2001؛ وأسلوب الإدارة البيئية الدولية، 2004؛ وبيان موريشيوس واستراتيجية موريشيوس لمواصلة تنفيذ برنامج العمل من أجل التنمية المستدامة للدول الجزرية الصغيرة النامية، 2005؛ والإطار الاستراتيجى المقترح للفترة 2006-2007 الجزء الثانى؛ وتقرير تحديات التنمية فى الدول العربية، 2012؛ وقضايا السياسات العامة: حالة البيئة: البيئة والتنمية، 2013؛ ومشروع الوثيقة الختامية للمؤتمر الدولى الثالث المعنى بالدول الجزرية الصغيرة النامية، 2014؛ وأهداف التنمية المستدامة، 2015، وتقرير التنمية المستدامة، 2015).

أوضحت مقاصد وغايات أهداف التنمية المستدامة (2015) في مجال التغير المناخى ما يلى:

1. تعزيز المرونة والقدرة على الصمود في مواجهة الأخطار المرتبطة بالمناخ والكوارث الطبيعية في جميع البلدان، وتعزيز القدرة على التكيف مع تلك الأخطار.
2. إدماج التدابير المتعلقة بتغير المناخ في السياسات والاستراتيجيات والتخطيط على الصعيد الوطني.
3. تحسين التعليم وإذكاء الوعي والقدرات البشرية والمؤسسية للتخفيف من تغير المناخ، والتكيف معه، والحد من أثره والإنذار المبكر به.
4. تنفيذ ما تعهدت به الأطراف من البلدان المتقدمة النمو في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ من التزام بهدف التعبئة المشتركة لمبلغ قدره (100 بليون دولار) سنويًا بحلول عام (2020) من جميع المصادر لتلبية احتياجات البلدان النامية، في سياق إجراءات التخفيف المجدية وشفافية التنفيذ، وجعل الصندوق الأخضر للمناخ في حالة تشغيل كامل عن طريق تزويده برأس المال في أقرب وقت ممكن.
5. تعزيز آليات تحسين مستوى قدرات التخطيط والإدارة الفعالين المتعلقين بتغير المناخ في أقل البلدان نموًا، والدول الجزرية الصغيرة النامية، بما في ذلك التركيز على النساء والشباب والمجتمعات المحلية والمهمشة (الأمم المتحدة، 2015).

بالرجوع إلى تقارير حالة البيئة فى مصر (2018)؛ نجد أن مصر تواجه تحديات عديدة فى مجال التنمية البيئية المستدامة فيما يتعلق بما يلى: نوعية الهواء، والتغيرات المناخية، وحماية طبقة الأوزون، والضوضاء، والمياه العذبة، والمناطق الساحلية والبحرية، والتنوع البيولوجى، والتشجير والغابات والأحزمة والمسطحات الخضراء، والتنمية الحضرية والصناعية والسياحية، والطاقة، وحماية وتحسين البيئة الصناعية، والمخلفات الصلبة، والمواد والنفايات الخطرة.

وتتمثل تحديات التنمية المستدامة فى مجال إدارة البيئة والموارد الطبيعية فيما يلى: عدم إدراج الاعتبارات البيئية بشكل فعال فى السياسات القطاعية، وتركيز إجراءات الحد من التلوث على المخلفات النهائية بدلاً من منع التلوث عند المنبع، والنمو السكانى المطرد، والقصور فى توفير نظام متكامل لإدارة المخلفات خاصة فى المناطق الريفية والمناطق العشوائية، وتلوث الهواء والماء وتدهور التربة، والمعالجة غير الكاملة لمياه الصرف الصحى والصناعى، ومحدودية استخدام مياه الصرف الصحى المعالج بشكل اقتصادى، وتلوث الهواء المتزايد، وفقدان التنوع البيولوجى، وغياب التنسيق وضعف التواصل الفعال بين الجهات المختصة فى مجال حماية البيئة، والنقص الواضح فى البيانات المتاحة وقصور الترابط بين مراكز المعلومات البيئية، وقلة الاعتمادات المخصصة للمشروعات المتعلقة بالبيئة، والتقدم المحدود في لامركزية المسئوليات البيئية، وانخفاض الوعى البيئى، وسوء الممارسات التى تؤثر سلبًا على كفاءة نظم الإدارة البيئية المتكاملة، وتعدد التشريعات المرتبطة بحماية البيئة (تقرير حالة البيئة فى مصر، 2018).

وحددت اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة أهداف التنمية البيئية المستدامة فى مصر فيما يلى: الاستخدام المستدام للمياه، والاستخدام الأمثل لموارد الطاقة، والحفاظ على مستوى التنوع البيولوجى، وخفض التدهور البيئى ومستويات التلوث فى المناطق الحضرية، والحد من تلوث الهواء وانبعاثات غازات الصوبة الحرارية والمواد المستنزفة لطبقة الأوزون، وتقليل آثار الكوارث الطبيعية، والإدارة المستدامة للمخلفات الصلبة، والتعامل مع المواد والمخلفات الخطرة، وزيادة الموارد والاستخدام الرشيد لمصادر الثروة الطبيعية (اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة، 2008).

كما تسعى استراتيجية التنمية المستدامة (مصر 2030) فى مصر إلى تحقيق الغايات التالية: الحفاظ على البيئة للأجيال الحالية والقادمة عن طريق: السيطرة على الطلب الأدمى على النظام الايكولوجى للأرض، والحد من تلوث البيئة، وحماية المحميات الطبيعية بما لا يتعارض مع النمو الاقتصادى. وتتمثل أهدافها فى ما يلى:

1- تقليل مؤشر العجز البيئى إلى مستويات الطاقة البيولوجية لمصر (٠,٦ هيكتار/ للفرد) طبقًا لمؤشر الشبكة العالمية للبصمة البيئية.
2- الوصول إلى نسبة معالجة، حرق وتدوير وتحويل النفايات إلى سماد من إجمالى النفايات المنتجة مماثلة لمتوسط منطقة منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.
3- تقليل كثافة توليد النفايات البلدية بالكيلوجرام للفرد إلى مستوى منطقة منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية يوازى (١,٥ كيلوجرام/ للفرد/ فى اليوم).
4- الوصول لمعدل معالجة مياه الصرف الصحى يساوى الأفضل فى المنطقة العربية.
5- الارتفاع بإنتاجية المياه مقارنة بالناتج المحلى الإجمالى من (٢,٢٣ دولار/ للمتر المكعب) بنسبة (5%) فى السنة، وتحسين مؤشر مبل كروفت (global risk analytics) (maplecroft) للأمن المائى من (١,٢) إلى مستوى أفضل دولة عربية (المغرب ٣,٠).
6- الوصول لنسبة الأيام التى يكون فيها مؤشر جودة الهواء (تركيز الملوثات/ الحدود الوطنية المسموح بها للملوثات) أقل من (١٠٠%) أفضل من دول مشابهة فى الطبيعة المناخية.
7- خفض انبعاث ثانى أكسيد الكربون للفرد بمقارنة الناتج المحلى الإجمالى بنسبة (١٥%) فى عشر سنوات أسوة بالانخفاض المحقق فى الاتحاد الأوروبى.
8- الحد من تزايد عدد أنواع الحيوانات والنباتات المهددة بالانقراض (استراتيجية التنمية المستدامة - مصر 2030، 2014).

وفى سبيل مواجهة التغير المناخى وقعت مصر على مشروع دعم التكيف مع تغير المناخ في الساحل الشمالي ودلتا النيل مع صندوق المناخ الأخضر التابع

لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائى، ويهدف المشروع إلى الحد من الفيضانات الساحلية على سواحل مصر الشمالية بخمس محافظات تشمل: بوسعيد، ودمياط، والدقهليه، وكفر الشيخ، والبحيرة بسبب ارتفاع منسوب البحر والظواهر المناخية الحادة، والتى تؤثر على المناطق الساحلية المنخفضه الحرجه بإجمالى طول يصل إلى 70كم، ووضع خطة رصد وطنى، وإنذار مبكر مرتبط بعناصر التغيرات المناخية وارتفاع منسوب البحر. (وزارة الموارد المائية والرى، 2018)

ثالثًا: المدرسة الشاملة Comprehensive School

يقصد بالمدرسة الشاملة المؤسسة التعليمية التي تقوم على مبادئ مستدامة في كل جانب من جوانب الحياة المدرسية، ويشمل هذا النهج مضمون التدريس ومنهجيته، والحوكمة الخاصة بالمدرسة، والتعاون مع الشركاء والمجتمعات الواسعة، وإدارة المدرسة. كما تركز المدرسة الشاملة على تحقيق غايات ورؤى التربية من أجل التنمية المستدامة. وتعمل المدرسة الشاملة على دمج جميع الطلاب والمعلمين والإداريين، وكذلك البيئة المحلية المحيطة في المشاركة بشكل كامل داخل وخارج المدرسة في جميع الأعمال والأنشطة المتصلة بالتنمية المستدامة. ويتمثل الهدف النهائي من المدرسة الشاملة أن تتحول المدرسة إلى منشأة صديقة للمناخ (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2017ب).

وتضطلع المدرسة الشاملة بالمهام التالية فيما يتعلق بالتعليم في مجال التغير المناخى:

1- تشكيل فريق عمل معنى بالمناخ عبر المدرسة يتولى إعداد وتنفيذ ومراجعة خطط المدرسة.
2- إجراء تقييم للالتزامات والأنشطة التي تقوم بها المدرسة بشأن التصدي لتغير المناخ.
3- إعداد خطة العمل بشأن تغير المناخ والأولويات والأنشطة المحددة مع مراعاة عمل المدرسة في المناهج، والحوكمة، وإدارة المرافق، والعمليات، والشراكات المجتمعية.
4- تحديد الأطر الزمنية للأنشطة ومراعاة الموارد والاحتياجات المتاحة في إطار التدريب والتعلم بشأن قضايا تغير المناخ في السياق المحلى.
5- تنفيذ خطة العمل التي تشمل الجهات الداخلية والخارجية.
6- متابعة العمليات والمسئوليات والتقييم ورصد التقدم في خطط عمل المدرسة.
7- المشاركة مع المدارس الأخرى المنتسبة للمشروع في مشاركة المعارف والخبرات والمواد من خلال: اللقاءات، والندوات، والزيارات الميدانية، والانترنت (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2017أ).

وتعد شبكة اليونسكو للمدارس المنتسبة هي من أول المدارس الشاملة التي تكونت نتيجة الدعوة للتربية من أجل التنمية المستدامة في المؤتمر العالمى للتربية من أجل التنمية المستدامة الذى أقيم فى إيشى ناجويا باليابان (2014). وإعداد

برنامج العمل العالمى بشأن التعليم من أجل التنمية المستدامة، وتناول البرنامج خمسة مجالات للعمل تتمثل في: النهوض بالسياسات، والارتقاء ببيئات التعليم والتدريب، وبناء قدرات المعلمين والمدربين، وتمكين الشباب وحفز طاقاتهم، والتسريع في إيجاد الحلول المستدامة على الصعيد المحلى. وتقوم اليونسكو بتنسيق التنفيذ الشامل لبرنامج العمل العالمى المدعوم من حكومة اليابان (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2014).

رابعًا: الجهود الأممية في مجال تدريب المعلمين على التكيف مع التغير المناخى:

1- تدريب المعلمين على التكيف مع تغير المناخ:

قدمت منظمة اليونسكو (2013) "دورة اليونسكو للمعلمين حول تعليم تغير المناخ من أجل التنمية المستدامة" (CCESD)؛ وهدفت الدورة إلى فهم المعلمين أسباب ونتائج تغير المناخ، وتعليم تغير المناخ في جميع المجالات الدراسية، وشملت الأخلاق والدراسات الاجتماعية والاقتصاد والعلوم السياسية، وذلك باستخدام أساليب وتقنيات تربوية في البيئة المدرسية الخاصة بهم؛ لتطوير القدرات لإمكان التخفيف من التغير المناخى والتخفيف من مخاطر الكوارث المناخية، وتضمنت الدورة التدريبية ستة موديولات تعليمية كالتالى:

- اليوم الأول. تغير المناخ: التعلم من أجل التنمية المستدامة.
- اليوم الثاني. تغير المناخ: نهج التعلم في المستقبل.
- اليوم الثالث. التعلم من أجل التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه.
- اليوم الرابع. تعلم تغير المناخ: تركيز محلي.
- اليوم الخامس. تعلم تغير المناخ: تركيز عالمي.
- اليوم السادس. مواجهة تغير المناخ: نحو التمكين والعمل.

ويمكن لمؤسسات إعداد وتدريب المعلمين استخدام الدورة التدريبية المتوفرة عبر شبكة الانترنت في صورة كتاب الكترونى Flipbook لتحديث محتوى (CCESD) في برامجها التدريبية قبل الخدمة وخلال الخدمة؛ من خلال الأطر التربوية والتدريبات والموارد الإقليمية والمبادئ التوجيهية. وتتكون الدورة التدريبية من المواد التعليمية التالية: إطار الدورة التدريبية ونظرة عامة، والمواد التعليمية لحقيبة تدريب المعلمين، وحزم الموارد الإقليمية، ومواد الفصل اليومية للمعلمين (UNESCO, 2013).

2- تدريب المدارس المنتسبة لليونسكو على التكيف مع تغير المناخ:

قامت منظمة اليونسكو في إطار برنامج التعليم من أجل التنمية المستدامة المدعوم من الحكومة اليابانية؛ بعقد برنامج تدريبى (2016) يستهدف التدريب على منهج المدرسة الشاملة، وتعلم التصدى للتغير المناخى، وتعميق معرفة المشاركين بمجال تغيّر المناخ ومهام اليونسكو في مجال التعليم من أجل التنمية المستدامة؛ فى شبكة اليونسكو للمدارس المنتسبة وعددها مائة وعشرون مدرسة؛ بمشاركة عدد من الدول الأعضاء منها: لبنان، وسلطنة عمان، والسنغال، وناميبيا،

وأندونسيا، وغيرها؛ وتضمنت الدورة التدريبية التي استمرت ثلاثة أيام المحاور التالية:

1- أهمية التعليم في مجال التغير المناخى.
2- تعزيز قدرة المشاركين على رصد وتنسيق التغير المناخى على المستوى الوطنى.
3- تحديد الأطراف المعنية الرئيسة داخل وخارج المدرسة وطرق إدماجهم.
4- رسم معالم التنمية المستدامة.
5- دور المدرسة وواجبها نحو التصدي للتغير المناخى.
6- تعزيز التعليم للتصدى للتغير المناخى.
7- كيفية دمج موضوعات تغير المناخ في المواد الدراسية المختلفة.
8- تنفيذ منهج المدرسة الشاملة بشأن تغير المناخ.
9- تدريب المعلمين في المدارس الأخرى.

وركزت الورشة على استخدام أنشطة التعليم التفاعلى، وتدريب الأقران، والعمل الجماعى، والتدريبات العملية، والعروض، ودراسات الحالة، ولعب الأدوار، وورش العمل.

كما تضمنت الورشة زيارة لأحد المدارس المنتسبة، وتنفيذ المشاركين لبعض المبادرات مثل: مبادرة السور الأخضر، وحديقة الخضروات، وحديقة الحيوانات المصغرة، ومعرض المشروع البحثى عن بعض النباتات (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2016).

الإطار الإجرائى:

1- الأبعاد التنموية للتدريب على التعليم في مجال التغير المناخى:

مما سبق دراسته وصفيًا، وفى ضوء تحديات القرن الحادى والعشرين التي فرضتها إشكالية التغير المناخى في مصر والعالم؛ نجد أنه هناك ضرورات ذات أولوية لتدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى على أسس تنموية لتحقيق غايات التربية والتنمية، وتتمثل في الأبعاد التنموية التالية:

1-1 التعليم من أجل التنمية البيئية المستدامة Environmental Sustainable Development:

ونظرًا إلى أن التربية تضطلع بعبء كبير في إعداد الأفراد القادرين على مواجهة تحديات التنمية المستدامة، فهناك دورًا أساسيًا للتعليم فى تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛ حيث يُمكن السعى إلى التعليم من أجل التنمية المستدامة كل إنسان من اكتساب المعارف والمهارات والسلوكيات والقيم اللازمة لبناء مستقبل مستدام؛ ويكون ذلك بإدراج قضايا التنمية المستدامة الرئيسة فى التعليم والتعلم مثل: تغير المناخ، والحد من مخاطر الكوارث، والتنوع البيولوجى، والحد من

الفقر والاستهلاك المستدام؛ وتدريب المعلمين على تعليم مبادئ وأهداف التنمية المستدامة.

ويتطلب ذلك مناهج تشاركية خاصة بالتعليم والتعلم تحفز المتعلمين على تغيير سلوكهم وتمكنهم من اتخاذ الإجراءات اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة. كما يشجع التعليم من أجل التنمية المستدامة كفاءات مثل: التفكير النقدى، وتصور السيناريوهات المستقبلية، واتخاذ القرارات بطريقة تعاونية. ويتطلب التعليم من أجل التنمية المستدامة تغيرات جذرية فى طريقة التعليم المعتمدة راهنًا (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2012).

كما أقر إعلان إيشى – ناجويا (2014) قدرة التعليم من أجل التنمية المستدامة على تمكين الدارسين من تغيير أنفسهم، وتحويل المجتمع الذى يعيشون فيه من خلال تطوير المعارف والمهارات والمواقف والكفاءات والقيم المطلوبة؛ لتحقيق المواطنة العالمية، ومواجهة التحديات المرتبطة بالظروف المحلية فى الحاضر والمستقبل مثل: التفكير النقدى والمنهجى، وحل المشكلات بطريقة تحليلية، والنزعة الإبداعية، والعمل التشاركى، واتخاذ القرارات فى مواجهة انعدام اليقين، وفهم الترابط بين التحديات العالمية والمسؤوليات المنبثقة من هذا الوعى (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2014).

2-1 التعليم من أجل التغير المناخى Teaching Climate Change

يظهر إطار شراكة الأمم المتحدة التعليم من أجل التغير المناخى (2013) متطلبات تعزيز التعليم من أجل التغير المناخى بالعمل على تمكين المعلمين في جميع المراحل الدراسية من كفاءات التعليم من أجل التغير المناخى من حيث: فهم التغير المناخى، وفهم قضايا المناخ والاستدامة، والعلاقة بينهما، وتنمية مهارات حل المشكلات البيئية والتفكير النقدى، وتكوين الاتجاه نحو التعليم من أجل التغير المناخى، والتمكن من فهم الأنشطة المحلية، والعمل الوطنى في مجال تخفيف التغير المناخى، ومعرفة سبل التكيف مع تغير المناخ في البيئة المحلية، وتكوين الوعى البيئي والقيم البيئية United Nation Institute for Training and Research, 2013.

وفى هذا المجال أظهر اندرسون (2012) Anderson أهمية أن يكون التعليم المتعلق بتغير المناخ يهدف إلى التنمية المستدامة، وأن يكون شاملاً، ومتعدد التخصصات، وهناك مكونين رئيسيين للتربية من أجل التغير المناخى هما: المعرفة، والمهارات المتصلة بما تشمله من: تعلم نقدي وحل للمشكلات، والتعاون، والتدريب التكنولوجى والمهنى الأخضر، بالإضافة إلى تعلم مرونة واستدامة واستقرار المناخ (Anderson, 2012).

وأضاف اندرسون (2012) Anderson أنه يجب أن تدرس الموضوعات المتعلقة بتغير المناخ، وهى كالتالى: معرفة تاريخ وأسباب تغير المناخ، والمعرفة والقدرة على التمييز بين اليقين والشكوك والمخاطر وعواقب التدهور البيئي والكوارث وتغير المناخ، ومعرفة ممارسات التخفيف والتكيف التي يمكن أن تسهم

في بناء المرونة والاستدامة؛ وفهم المصالح المختلفة التي تشكل الاستجابات المختلفة لتغير المناخ، والقدرة على الحكم بشكل نقدي على صحة هذه المصالح فيما يتعلق بالصالح العام (Anderson, 2012).

كما أوضح مونرو Monroe (2019) أن اتجاه البحوث نحو التعليم من أجل التغير المناخى يكشف عن الاهتمام المتزايد بهذا المجال، ويشير إلى ضرورة الاهتمام بالثقافة البيئية، والتركيز على فهم المعلومات المتعلقة بالتغير المناخى، واستخدام طرق التدريس النشطة والجذابة، وتعديل المفاهيم الخاطئة عن التغير المناخى، وتنفيذ المشاريع المدرسية والمجتمعية (Monroe, 2019).

وفى ضوء العمل الأممى اهتمت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة بإصدار عدة أدلة للعمل المناخى، والتعليم من أجل التنمية المستدامة، والتعليم البيئي؛ بهدف دعم المدارس المنتسبة لليونسكو، والمدارس المهتمة بالبيئة، وتدريب المعلمين، ونشر الوعى بالتغير المناخى، والعمل في المدرسة من أجل التغير المناخى، ودعم الشراكات مع المجتمع المحلى (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، 2017).

وتهدف مبادرة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة (2010) إلى تعزيز قدرة الدول الأعضاء لتوفير جودة التعليم من أجل التغير المناخى لتحقيق التنمية المستدامة في المرحلة الابتدائية والمتوسطة؛ من خلال تدريب المعلمين وحفز مهاراتهم واتجاهاتهم ودوافعهم، وتطوير منهج المدرسة، وتحسين خطط التعليم والسياسة التعليمية، وتعليم العلوم، والتطبيقات متداخلة التخصصات، ونشر ثقافة الحد من مخاطر الكوارث الطبيعية، ونشر الوعى بالتغيرات المناخية (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization, 2010).

وهناك اهتمام واسع في الولايات المتحدة الأمريكية بالتعليم من أجل التغير المناخى، وبتوفير مواد لدعم المعلمين بالأنشطة التعليمية؛ حيث صممت العديد من قواعد البيانات التعليمية التي تتضمن البرامج التعليمية، والمناهج الدراسية، والأنشطة التعليمية، وخطط الدروس والألعاب والفيديو المناسبة لتعليم التغير المناخى ومنها:

1- برنامج الأطفال في مناخ متغير: منظمة المدخل من أجل تغير المناخ.
Children in a Changing Climate: Climate Change Education.org.

2- برنامج المناخ من أجل الفصول الدراسية. Climate 4 Classrooms.

3- مسار تغير المناخ في المدارس البيئية بالولايات المتحدة الأمريكية.
Eco-Schools USA Climate Change Pathway.

4- مواجهة تغير المناخ في المستقبل ومصادر الطاقة: الأسبوع الوطنى للتربية البيئية. Facing the Future's Climate Change and Energy Resources: National Environmental Education Week.

5- دليل المتعلم لتغير المناخ العالمى.
A Student's Guide to Global Climate Change.
6- تدريس تغير المناخ. Teaching Climate Change
7- مصادر اليونسكو التعليمية لتغير المناخ UNESCO's Climate Change Pedagogical Resources (Cordero, Todd, & Abellera, 2008).

وتعد أنشطة STEM التعليمية أحد مجالات تدعيم التعليم في مجال التغير المناخى؛ لذلك قدمت وكالة ناسا الأمريكية للفضاء NASA الأنشطة التعليمية التي تدمج التلاميذ في أنشطة STEM للتعرف على مفاهيم تغير المناخ (NASA, 2019a)، وكذلك موقع المناخ للأطفال الذى يقدم أنشطة الكشف عن الأدلة التي تسبب ارتفاع درجة الحرارة العالمية (NASA, 2019b).

كما أنشئت جامعة كاليفورنيا موقع علوم النظام العالمى Global System Science المهتم بتغير المناخ، والمتخصص في تقديم مصادر للمناهج البيئية المهتمة بتغير المناخ، ويقدم أنشطة استقصائية واستكشافية متنوعة في مجال تغير المناخ العالمى (Global System Science, 2019).

وقدمت وكالة حماية البيئة الأمريكية مساهمتها في توفير مصادر التعلم والأنشطة التعليمية المتعلقة بتغير المناخ من خلال دليل للمتعلمين بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة (Environmental Protection Agency, 2019).

وقدمت الحديقة النباتية بمدينة شيكاغو مجموعة من الأنشطة التعليمية للمرحلة المتوسطة من الصف السابع إلى التاسع؛ بعنوان "تغير المناخ في الفناء الخلفى الخاص بى" Climate Change in My Backyard في إطار مبادرة تغير المناخ التي تطبق منهج وكالة ناسا للفضاء من خلال مجموعة أنشطة تعليمية في أربع وحدات تعليمية (Chicago Botany Garden, 2019).

بالإضافة إلى الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى قامت بتقديم موقع الكترونى يختص بتقديم الإرشادات والمعلومات والموارد المتعلقة باستراتيجيات تدريس تغير المناخ (National Oceanic and Atmospheric Administration, 2019) .

وكذلك تعاونت خدمة حماية الغابات الأمريكية U.S. Forest Service مع العديد من المنظمات الفيدرالية والمنظمات غير الحكومية لتقديم العديد من مصادر التعلم وخطط الدروس والأنشطة التعليمية المتعلقة بتغير المناخ والتكيف مع تغير المناخ لجميع الصفوف الدراسية (U.S. Forest Service, 2019).

وقدمت كذلك بالمملكة المتحدة موارد أوكسفام التعليمية حول تغير المناخ Oxfam Education Resources on Climate Change، والتي تقدم مجموعة مواد تعليمية للمرحلة العمرية من (7-11) سنوات حول تغير المناخ، والتكيف مع تغير المناخ، واتخاذ سبل العمل لمواجهة تغير المناخ (OXFAM, 2019).

وتتعدد المداخل التربوية المنوط بها تعليم وتثقيف الأفراد بكيفية حماية البيئة، وتحمل المسئولية البيئية لمواجهة آثار التدهور البيئي الناتج عن تغير المناخ، وكذلك تهدف إلى اكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات المرتبطة بكيفية تخفيف آثار تغير المناخ، وطرق التكيف معه؛ لضمان استمرار الحياة الاجتماعية والاقتصادية في مختلف أنحاء الأرض.

3-1 التربية من أجل مواجهة الكوارث الطبيعية في إطار المدرسة الشاملة
Natural Disaster Education in comprehensive School Framework

ظهر مؤخرًا الاهتمام بالتربية من أجل مواجهة الكوارث الطبيعية من خلال المبادرات المدرسية، والتعليم المجتمعى وتعليم الكبار، وذلك لأهمية دور المدرسة والمعلمين في توعية التلاميذ والطلاب بكيفية اتباع السلوك المناسب عند وقوع الكارثة لتلافى وقوع الخسائر البشرية والمادية، وتهدف تربية الكوارث الطبيعية إلى الحد من مخاطر الكوارث الطبيعية في المدرسة، وتعزيز القدرة على مواجهة آثار الكوارث الطبيعية في حياة الأفراد (Preston, 2012).

وهناك العديد من الكوارث الطبيعية التي تواجه المجتمعات المدنية في كل العالم مثل: الفيضانات، والسيول، والجفاف، والأعاصير، والانهيارات الأرضية، والزلازل؛ وتعانى المدارس من آثار الكوارث الطبيعية بصورة متكررة؛ مما يتطلب معه العمل على زيادة مقاومة المدارس لآثار الكوارث الطبيعية، ويعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئية على بناء القدرة على مواجهة الكوارث والنزاعات بمساهمة المبادرات الإقليمية التي تعمل على الحد من مخاطر الكوارث الطبيعية من خلال الدعوة، وتنمية القدرات، والشراكات، واختبار الحلول المبتكرة من أجل التنمية المستدامة والمرونة؛ وكذلك يعمل على بناء القدرة على التكيف مع تغير المناخ من خلال النظام الإيكولوجى وإدارة الموارد الطبيعية (برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2019)

وذلك مما دعى إلى الاتجاه نحو المدرسة الشاملة التي تتميز بثلاث ركائز هي: مرافق آمنة للتعلم، ونظام إدارة الكوارث المدرسية، وتعليم الحد من المخاطر والقدرة على مواجهة الكوارث الطبيعية. وأصدرت هيئة الأمم المتحدة إطار السلامة المدرسية الشاملة، وهدف إلى الحد من مخاطر جميع أخطار قطاع التعليم، وتوفير الأدلة والمعلومات عن مخاطر الكوارث الطبيعية، ونظم الإنذار المبكر، وتعزيز الحد من المخاطر والقدرة على مواجهة الكوارث بأنواعها المختلفة. ويعد التعليم لمواجهة المخاطر والكوارث الطبيعية والحد من المخاطر والقدرة على المواجهة أحد ركائز السلامة المدرسية الشاملة، والذى يقوم على التعليم من أجل التنمية المستدامة، والتعليم المتمركز حول الطفل، وتكامل المناهج الدراسية الرسمية، وتدريب المعلمين والإداريين بالمدارس(UNISDR, 2017).

وتتركز جهود المدرسة الشاملة فيما يلى:

1. تدريب المعلمين أثناء الخدمة على تربية الكوارث الطبيعة للحد من المخاطر، والقدرة على المواجهة.
2. وضع استراتيجيات لتشجيع المعلمين على دمج موضوعات تربية الكوارث الطبيعية في المنهج الدراسى الرسمي وغير الرسمي للمدرسة، وكذلك في الأنشطة اللاصفية مع البيئة المحلية.
3. تطوير مواد تدريبية وتعليمية ذات جودة عالية تناسب جميع أبعاد تربية الكوارث الطبيعية.
4. توفير مبادئ توجيهية للمعلمين لكيفية دمج تربية الكوارث الطبيعية في كافة عناصر المنهج الدراسى.
5. إشراك المعلمين في أنشطة إدارة الأزمات والكوارث من واقع الحياة والمدرسة، ووضع خطط الطوارئ، وتنفيذ تدريبات المدرسة للأخطار ذات الصلة (UNISDR, 2017).

2- مبادئ تدريب معلمى التعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى:

وبعد دراسة ظاهرة التغير المناخى فى ضوء تحديات القرن الحادى والعشرين، ونهج المدرسة الشاملة، وتحديد الأبعاد التنموية في ضوء الجهود الأممية لتعليم التغير المناخى من أجل التنمية المستدامة؛ يمكننا تحديد بعض المبادئ التي يجب أن يقوم عليها تدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى في جمهورية مصر العربية كما يلى:

1. ضرورة العمل لدمج المعلمين في جميع مراحل التعليم قبل الجامعى في قاعدة التصدى للتغير المناخى، وتخفيف آثاره البيئية والاقتصادية والاجتماعية.
2. تأسيس برامج تدريب المعلمين وبرامج التعليم في مجال تغير المناخ في ضوء التربية من أجل التنمية المستدامة.
3. بناء برامج تدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى في ضوء الاحتياجات التدريبية للمعلمين في مجال التعليم من أجل التغير المناخى.
4. تصميم مواد تدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى انطلاقًا من مستوى فهم المعلمين للتغير المناخى، والعمل على زيادة دافعيتهم نحو التعليم في مجال التغير المناخى.
5. تركيز أهداف التعليم في مجال التغير المناخى على تحقيق التكيف مع تغير المناخ؛ وفقًا للظروف المحلية لكل مدرسة.
6. نشر نهج المدرسة الشاملة في جميع مدارس التعليم قبل الجامعى.
7. تحقيق جودة التعليم في مجال التغير المناخى من خلال مشاركة جميع أطراف العملية التعليمية داخل وخارج المدرسة في أنشطة التعليم.

8. تشجيع التعاون بين قطاع التعليم قبل الجامعى وقطاع شئون البيئة والقطاع الإعلامى لتوفير المواد والموارد اللازمة لنشر الوعي بالتغير المناخى، وتحقيق أهداف التعليم في مجال التغير المناخى.
9. تكثيف تدريب المعلمين أثناء الخدمة عن طريق برامج التدريب والموارد المقترحة من أجل التعليم في مجال تغير المناخ التي تصدرها منظمة اليونسكو، والمتاحة على شبكة الانترنت.
10. توفير المواد والمصادر التعليمية والتكنولوجية اللازمة للتعليم في مجال التغير المناخى في مدارس التعليم قبل الجامعى.
11. تصميم برامج تدريبية للتعليم في مجال التغير المناخى؛ لتدريب المعلمين بمراحل التعليم قبل الجامعى في جميع مدارس الجمهورية تناسب الظروف البيئية المحلية لكل مدرسة.
12. تضمين مفاهيم وقضايا التغير المناخى، وطرق التصدى للتغير المناخى، والتكيف مع التغيرات المناخية في جميع مناهج التعليم قبل الجامعى بكافة مجالاتها.

الخلاصة:

من خلال ما سبق عرضه يتضح الحاجة إلى تدريب المعلمين، والاهتمام ببرامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة على التعليم في مجال التغير المناخى والتنمية البيئية المستدامة لمواكبة البرامج العالمية في هذا المجال، وزيادة مشاركة المدرسة في أنشطة التصدي للتغير المناخى، والعمل على تضمين القضايا البيئية وقضايا التنمية المستدامة في مناهج التعليم قبل الجامعى، وإعداد المواد والموارد التعليمية والتكنولوجية في هذا المجال؛ ولتحقيق المبادرات الأممية التى يستلزم معها العمل على تنمية المعلمين مهنيًا في مجال تعليم التغير المناخى في ضوء تحديات القرن الحادى والعشرين لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

كما يجب الاهتمام بتدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى بناء على أسس تنموية تسعى للمشاركة في الحد من خطر الكوارث المناخية، ومواجهة تحديات التنمية البيئية المستدامة، وفى ضوء مبادئ عامة لتحقيق أهداف التعليم من أجل التنمية البيئية المستدامة، وتمكن المعلمين من كفاءات التعليم في مجال التغير المناخى، وترسيخ قواعد المدرسة الشاملة؛ وبالتالي اكتساب جميع الأفراد في المجتمع المعارف، والمهارات، والسلوكيات، والقيم اللازمة لبناء مستقبل مستدام، والعمل على تحقيق أغراض العمل الوطنى للتصدى للتغيرات المناخية والتكيف معها، وحل المشكلات البيئية المعقدة، وترسيخ الشعور بالمسئولية البيئية والتعاون المتبادل لتحسين اتخاذ القرار حول القضايا المجتمعية المستقبلية.

وفى ضوء ما سبق عرضه، يمكن التوصية بما يلى:

1- وضع خطة استراتيجية لتدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى في ضوء أهداف التربية من أجل التنمية المستدامة.
2- وضع خطة لتدريب المدارس على التكيف مع التغير المناخى في ضوء منهج المدرسة الشاملة.
3- تصميم برامج تدريبية للمعلمين في جميع المراحل التعليمية على تنمية كفاءات التعليم البيئي، والتعليم في مجال التغير المناخى.
4- ربط برامج تدريب المعلمين بالتعليم قبل الجامعى على التعليم في مجال التغير المناخى مع برامج الخطة الاستراتيجية للتصدى للتغيرات المناخية والتكيف معها.
5- إعداد المواد التعليمية والتكنولوجية اللازمة للتعليم في مجال التغير المناخى والتكيف مع التغير المناخى في جميع المراحل التعليمية.
6- تبنى نهج المدرسة الشاملة للتربية من أجل التنمية المستدامة في المراحل التعليمية المختلفة.

ويمكن تقديم المقترحات التالية:

دراسة مستوى فهم المعلمين بالتعليم قبل الجامعى للتغير المناخى وعلاقته باتجاهاتهم ودافعيتهم نحو التعليم في مجال التغير المناخى؛ ودراسة الاحتياجات التدريبية للمعلمين بالتعليم قبل الجامعى للتعليم في مجال التغير المناخى، وتصميم برامج تدريبية ومواد تعليمية في مجال التعليم في مجال التغير المناخى.

المراجع

أكرم الجنزورى (أكتوبر 2012). **نحو استراتيجية التكيف مع التغير المناخى لقطاع المياه في مصر**. منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة. مكتب القاهرة.

الأمم المتحدة (1992). تقرير مؤتمر الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية. قمة الأرض. البرازيل.

الأمم المتحدة، (1997). **تقرير الأمم المتحدة المعنى بالبيئة والتنمية**.

الأمم المتحدة (مارس 2004). **أسلوب الإدارة البيئية الدولية**. مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة. الدورة الاستثنائية الثامنة لمجلس الإدارة/المنتدى البيئي الوزاري العالمي، جيجو، جمهورية كوريا، 29 – 31 آذار.

الأمم المتحدة (2015). **تقرير التنمية المستدامة**. الهيئة العامة للأمم المتحدة.

الأمم المتحدة (2019أ). **العمل المناخى**.
https://www.un.org/ar/climatechange/.

الأمم المتحدة (2019ب). **التعريف بالعمل المناخى**. قمة المناخ (2019).
https://www.un.org/ar/climatechange/un-climate-summit-2019.shtml

الجمعية العامة للأمم المتحدة، (2002). **التعليم من أجل التنمية المستدامة**. عقد الأمم المتحدة للتعليم من أجل التنمية المستدامة (2005-2014).

الجمعية العامة للأمم المتحدة (2004). **الإطار الاستراتيجى المقترح للفترة 2006-2007 الجزء الثاني**. الخطة البرنامجية لفترة السنتين البرنامج 14 التنمية الاقتصادية والاجتماعية في أفريقيا، الدورة التاسعة والخمسون للجمعية العامة للأمم المتحدة.

الجمعية العامة للأمم المتحدة (2005). **بيان موريشيوس واستراتيجية موريشيوس لمواصلة تنفيذ برنامج العمل من أجل التنمية المستدامة للدول الجزرية الصغيرة النامية**. بورت لويس، في الفترة من ١٠ إلى ١٤ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٥.

برنامج الإدارة العليا، (2010). **التفكير الاستراتيجى**. برنامج الدرجة الممتازة. كلية العلوم الإدارية. أكاديمية السادات للعلوم الإدارية.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (يونيو 2002). **القمة العالمية للتنمية المستدامة - تقرير تقييم التقدم في المنطقة العربية "الملخص التنفيذي"**. مجلس الوزراء العرب المسئولين عن البيئة. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربى أسيا.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، (2019). **بناء القدرة على مواجهة الكوارث والنزاعات**.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة (أبريل 2001). **تقرير الإدارة البيئية الدولية**. نيويورك، 18 نيسان.

برنامج الأمم المتحدة الإنمائى فى الدول العربية (2012). **تقرير تحديات التنمية فى الدول العربية**.

رئاسة مجلس الوزراء (2018). **برنامج عمل الحكومة 2018/2019-2020/2021**. مصر تنطلق. بناء الإنسان المصرى. https://mped.gov.eg/programsandplans.html

صالح عزب، (2016). **إشكاليات النمذجة الاقتصادية للمناخ**. مجلة البحوث الإدارية. أكاديمية السادات للعلوم الإدارية، 34 (1)، 208-263.

عبد العزيز فعراس (2016). **مواجهة أسباب وتداعيات للتغيرات المناخية: أي دور للمدرسة المغربية وللفعل التربوى**. مجلة التدريس. الرباط: جامعة محمد الخامس، 8، 131-158.

منظمة الأغذية والزراعة (2015). **أهداف التنمية المستدامة**. الأمم المتحدة.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو)، (أكتوبر 2012). **نحو استراتيجية التكيف مع للتغيرات المناخية لقطاع المياه في مصر**. مكتب القاهرة. تقرير جمهورية مصر العربية.MDG Achievement Fund.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو)، (نوفمبر 2014). **إعلان آيشي - ناغويا بشأن التعليم من أجل التنمية المستدامة**. المؤتمر العالمي للتعليم من أجل التنمية المستدامة 10~12 نوفمبر- 2014 .آيشي – ناغويا: اليابان.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو) (2016). **تدريب المدارس للتصدى للتغير المناخى**. قطاع التربية.

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو) (2017أ). **الاستعداد لمواجهة تغير المناخ. دليل المدارس بشأن العمل المناخى**. المدارس المنتسبة لليونسكو.

http://www.unesco.org/new/ar/media-services/single-view/news/step_by_step_training_to_transform_schools_to_address_climat/

منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (يونسكو) (2017ب). **تطبيق نهج المدرسة الشاملة في إطار برنامج العمل العالمى بشأن التعليم من أجل التنمية المستدامة**. منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة.

المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (2019). **ملخص البرامج المشمولة برعاية مشتركة**. https://www.wmo.int/pages/summary/cosponsored_summary_ar.html

ناهد عبد اللطيف محيسن، (2011). **التغيرات المناخية وانعكاساتها على قطاع الزراعة والغذاء في مصر**. مجلة النهضة. جامعة القاهرة: كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، 11 (1)، 35-70.

وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى (2014). **استراتيجية التنمية المستدامة- مصر2030**. جمهورية مصر العربية.

وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى (2015). **رؤية مصر 2030**. استراتيجة التنمية المستدامة – مصر 2030، الغاية – المحاور الرئيسة – الأهداف- مؤشرات القياس. وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى. جمهورية مصر العربية.

وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإدارى، (2018). **الخطة متوسطة المدى للتنمية المستدامة 19/18 -2022/21**. رؤية مصر2030، تقرير مايو.

وزارة التربية والتعليم، (2018). **تقرير استراتيجية التنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠) الاستراتيجيات القطاعية**. القاهرة: وزارة التربية والتعليم بالتعاون مع هيئة اليونسكو.

وزارة الدولة لشئون البيئة (2008). **نحو استراتيجية وطنية للتنمية المستدامة**. وثيقة إطار الاستراتيجة الوطنية للتنمية المستدامة ومنهجية إعداد المؤشرات لها. اللجنة الوطنية للتنمية المستدامة. رئاسة مجلس الوزراء.

وزارة الدولة لشئون البيئة، (2016). **التقرير الثالث للإبلاغ الوطنى عن حالة تغير المناخ**. جهاز شئون البيئة.

وزارة الدولة لشئون البيئة (2018). **تقرير حالة البيئة فى مصر**. جهاز شئون البيئة. إصدار 2016.

وزارة الموارد المائية والرى (2018). **مشروع دعم التكيف مع تغير المناخ**. جمهورية مصر العربية.

Anderson, A. (2012). Climate Change Education for Mitigation and Adaptation. Journal of Education for Sustainable Development. SAGE Publications. 191–206, 6 (2).

Australian Academy of Science (2015). The Science of Climate Change. Questions and Answers.

Chicago Botany Garden, (2019). *Climate Change in My Backyard. Grade 7-9 Activity Guide.*

https://www.chicagobotanic.org/nasa/Grades_7-9_Activity_Guide.

Cordero, E.C., Todd, A.M. & Abellera, D. (2008). 'Climate Change Education and the Ecological Footprint', *Bulletin of the American Meteorological Society*, 89 (6): 865–72.

Dawson, V. (Sep 2012). Science Teachers' Perspectives about Climate Change. *Teaching Science*, 58 (3), 8-13.

Environmental Protection Agency, (2019). A student's Guide to Global Climate Change. USA. https://archive.epa.gov/climatechange/kids/index.html.

EU Science Hub (2018.) Climate Change Mitigation. The European Commission's science and knowledge service.

Foss, A. W.; & Ko, Y. (2019). Barriers and Opportunities for Climate Change Education: The Case of Dallas-Fort Worth in Texas. Journal of Environmental Education, 50 (3). 145-159.

Global System Science, (2019). Climate Change. http://www.globalsystemsscience.org/studentbooks/cc.

Harris, J. M. (2000). "Basic Principles of Sustainable Development", Global Development and Environment Institute, Working Paper No. 00-04, June.

Herman, B. C.; Feldman, A.; & Vernaza-Hernandez, V. (Mar 2017). Florida and Puerto Rico Secondary Science Teachers' Knowledge and Teaching of Climate Change Science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15 (3), 451-471.

Hestness, E.; McGinnis, J. R.; Breslyn, W.; McDonald, R. C.; & Mouza, C. (2017). Examining Science Educators' Perspectives on Learning Progressions in a Climate Change Education Professional Development Program. Journal of Science Teacher Education, 28 (3). 250-274.

Khan, I. (2015). Science: not just for Scientists, The Guardian. Retrieved from https://www. theguardian.com/science/politicalscience/2015/dec/01/scienc e-not-just-for-scientists (accessed 8/8/2019).

Kunkle, K. A.; & Monroe, M. C. (2019) Cultural Cognition and Climate Change Education in the U.S.: Why Consensus Is Not Enough. *Environmental Education Research*, 25 (5), 633-655.

Liu, S.; Roehrig, G.; Bhattacharya, D.; & Varma, K. (Sum 2015). In-Service Teachers' Attitudes, Knowledge and Classroom

Teaching of Global Climate Change. *Science Educator*, 24 (1), 12-22.

McGinnis, J. R.; McDonald, C.; Hestness, E.; & Breslyn, W. (2016). An Investigation of Science Educators' View of Roles and Responsibilities for Climate Change Education**.** *Science Education International*, 27 (2), 179-193.

McNeal, P.; Petcovic, H.; & Reeves, P. (2017). What Is Motivating Middle-School Science Teachers to Teach Climate Change?. *International Journal of Science Education*, 39 (8), 1069-1088.

Monroe, M. C.; Plate, R. R.; Oxarart, A.; Bowers, A.; & Chaves, W. A. (2019). Identifying Effective Climate Change Education Strategies: A Systematic Review of the Research. *Environmental Education Research*, 25 (6), 791-812.

Munich Re, (2010): Natural Catastrophes 2009. Analyses, assessments, positions. TOPICS GE. Retrieved from https://www.munichre.com/en/reinsurance/business/nonlife/natcatservice/index.html.

National Institute for Environmental Studies, (2017). What is climate change adaptation?. Japan.

National Oceanic and Atmospheric Administration, (2019). Teaching Climate. https://www.climate.gov/teaching.

Nasa (2019a). NASA STEM Engagement. https://www.nasa.gov/stem/.

Nasa (2019b). Climate Kids. https://climatekids.nasa.gov/climate-change-evidence/.

OXFAM, (2019). Oxfam Education Resources on Climate Change. https://www.oxfam.org.uk/education/resources/climate-challenge-7-11.

Preston, J. (2012). Disaster Education. Race, Equity, and Pedagogy. Netherlands: Sense Publishers.

Santiago, O. (July 2001).Vulnerability and Adaptation to Climate Change: Concepts, Issues, Assessment Methods. The Climate Change Knowledge Network. www.cckn.net.

Seow, T.; & Ho, Li-Ching (2016). Singapore Teachers' Beliefs about the Purpose of Climate Change Education and Student Readiness to Handle Controversy. International Research in Geographical and Environmental Education, 25 (4), 358-371.

Sustainable Development Goal-13, (2015). http://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/climate-change/

U.S. Forest Service, (2019). Climate Change Live. https://climatechangelive.org/index.php?pid=180.

UNESCO (2013). Climate Change in the Classroom - UNESCO Course for Secondary Teachers on Climate Change Education for Sustainable Development. http://www.unesco.org/new/en/ccesd.

UNISDR (2017). Comprehensive School Safety Framework. United Nation.

United Nation Institute for Training and Research, (2013). Integrating Climate Change in Education at Primary and Secondary Level. The One UN Climate Change Learning Partnership (UN CC:Learn).

United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (2010). The UNESCO Climate Change Initiative. Climate Change Education for Sustainable Development.