مجلة كلية التربية – جامعة بورسعيد العدد (٤٤) – اكتوبر ٢٠٢٣ م
الترقيم الدولي للنسخة المطبوعة: ٥٣١٩ - ٢٠٩٠ الترقيم الدولي للنسخة الالكترونية: ٢٦٨٢-٣٢٦٨
الموقع الالكترونى : website : https://jftp.journals.ekb.eg

برنامج مقترح قائم علي نمط الإنفوجرافيك الثابت لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية

د. عماد عادل صبحي سعد
ماجستير في العلوم البيئية
دكتوراه الفلسفة في العلوم البيئية
كلية الدراسات والبحوث البيئية– جامعة عين شمس

تاريـــخ استلام البحـث : ٢٣ / ٦ /٢٠٢٣ م
تاريـــخ قبول البحـث : ٢٣ / ٨ /٢٠٢٣ م
البريد الالكتروني للباحث :eaaaaa11@gmail.com

DOI: JFTP-2306-1308

الملخص

هدف البحث الحالي تقصي فاعلية برنامج مقترح قائم علي نمط الإنفوجرافيك الثابت في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية، واستخدم المنهج شبه التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة والقياسين القبلي والبعدي، وقد تكونت مجموعة البحث من (٤٠) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة صلاح سالم الثانوية للبنين بالفيوم، وطُبقت عليهم أدوات البحث قبلياً: مقياساً للتوعية بالتغيرات المناخية ويتضمن التوعية بـ (المفاهيم، أسباب، مؤشرات، نتائج التغيرات المناخية)، ومقياساً للعدالة المناخية اشتمل علي استراتيجتي (التكيف مع التغيرات المناخية – التخفيف من آثار التغيرات المناخية)، ثم تم تدريس البرنامج لمجموعة البحث، وبعد الإنتهاء من تدريسه، تم تطبيق أدوات البحث بعدياً، وتوصلت النتائج إلي وجود فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥)، من حيث تنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لصالح التطبيق البعدي، وأوصت نتائج البحث بضرورة تضمين أبعاد البرنامج المقترح في مناهج المرحلة الثانوية، لإمكانية تعرف الطلاب بكيفية التخفيف والقدرة علي التكيف مع التغيرات المناخية من خلال توعيتهم بهذه القضية وأسبابها ونتائجها.

الكلمات المفتاحية:

الإنفوجرافيك الثابت، التغيرات المناخية، الوعي بالتغيرات المناخية، العدالة المناخية.

A proposed program based on static infographic type for developing awareness of climate change and climate justice for secondary school students

ABSTRACT

The current research aimed to investigate the effectiveness of a proposed program based on the Static Infographic type to development awareness of climate changes and climate justice for secondary school students. The quasi-experimental design was used with one experimental group design and pre/post tests. The research group consisted of (40) students of the first grade at Salah Salem secondary school for boys in Fayoum, pre-test of research tools were applied to research group: awareness of climate changes scale included awareness of (concepts - causes - indicators - results of climate changes), The climate justice scale included two strategies, (Adaptation of climate change - Mitigation of the effects of climate change), then the proposed program was teaching to the research group, A post-test of research tools were applied after teaching program to the research group.The results revealed, there is statistically significant difference at the level of significance ($\alpha \leq 0.05$) In terms of developing awareness of climate change and climate justice in favor of post-test. The results of the research recommended that the dimensions of the proposed programme should be included on the secondary school curricula to enable students to know how to mitigate and adapt to climate changes by development their awareness of climate change, its causes and consequences.

KEY WORDS:

Static Infographic - Climate Change - Awareness of Climate Change - Climate Justice.

مقدمة

يعد المناخ من العوامل الرئيسة المحددة للأوضاع التي تسود منطقة معينة، كنمو النباتات والإمدادات بالمياه واستخدام الطاقة ووسائل النقل، فضلاً عن التنمية في هذه المنطقة، ويؤثر المناخ على حياة الناس وسبل العيش في كل مكان، كما تؤدي وتيرة التغيرات المناخية على المدى البعيد إلى تأثيرات كبيرة على الأنظمة البيئية الطبيعية، وعواقب بيئية واقتصادية واسعة التأثير وتحظى التغيرات المناخية في الفترة الأخيرة باهتمام كبير، لما لها من آثار على صحة الإنسان والبيئة، وكذلك التوصل لوسائل واستراتيجيات وتقنيات تساعد في مواجهة هذه التغيرات.

وقد أدرك الإنسان مؤخراً مدي خطورة تدخله في النظام البيئي، وسلم المجتمع الدولي بأهمية اتخاذ خطوات عملية للحد من تدخل الإنسان في إفساد البيئة، فُعقد أول مؤتمر للأمم المتحدة حول البيئة والتنمية (مؤتمر قمة الأرض) الذي أقيم في ريو دي جانيرو عام ١٩٩٢، وكان بمثابة نقطة تحول في الطريقة التي يُنظر بها إلى البيئة، فقد أقر زعماء العالم جدول أعمال القرن الحادي والعشرين وهو مخطط عمل لتحقيق التنمية المستدامة، ويقدم جدول الأعمال هذا برنامجاً تنفيذياً شاملاً لتحقيق التنمية المستدامة، ومعالجة القضايا البيئية بطريقة متكاملة على المستويات العالمية والمحلية. (Thompson, L.G.,2010)

ونظرا لكون التغيرات المناخية أحد القضايا البيئية التي تعد نتاجاً للسلوك البشري، فقد نُظر إلى كون التوعية بشأنها من الأمور التي يجب أن تحظى باهتمام كبير لجعل هذا السلوك أكثر مراعاة للقواعد البيئية من خلال تنمية معارف الأفراد المناخية، بما يجعلهم أكثر إحساسًا بمخاطر تغير المُناخ، ولقد أيقن المجتمع الدولي بأهمية اتخاذ خطوات عملية للحد من تدخل الإنسان سلباً في البيئة، والعمل على نشر الوعي البيئي في مختلف القطاعات، وفي عام ١٩٧٥ صدر ميثاق بلجراد للتربية البيئية، الذي تضمن أهدافًا وموضوعات وسياسات واستراتيجيات تساعد في نشر الوعي البيئي بين سكان العالم والمساهمة في حل المشكلات البيئية، إلا أن المؤتمر الدولي للتربية البيئية الذي نظمته اليونسكو وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي في تبليسي عام ١٩٧٧ كان المحطة الأكثر أهمية في تبلور التعليم البيئي ونشر الوعي البيئي على المستوى الدولي، حيث تم في هذا المؤتمر تحديد أهداف التربية والتوعية البيئية؛ من خلال تنمية المعرفة لفهم البيئة، وتزويد الأفراد باتجاهات إيجابية نحوها، وتوليد أنماط جديدة من السلوكيات الإيجابية نحو البيئة، بهدف خلق وعي بيئي في جميع القطاعات والتركيز على المؤسسات التعليمية بمستوياتها ومراحلها المختلفة ومسئولية نشر الوعي المناخي لما لها من أهمية في الحد من التغيرات المناخية، والتخفيف من آثارها حال حدوث المشكلات المرتبطة بها كالأعاصير والجفاف. (Gunjan Bhatia, 2013)

وبالنظر إلى ما استقر عليه الفقه من أن واجب حماية البيئة كشكل من أشكال العدالة البيئية، عادةً ما ينطوي على التزامين رئيسيين، أحداهما ذو طبيعة سلبية، مفادها " الحد من أنماط الاستهلاك والإنتاج الضارة بالبيئة وبمواردها ". والآخر، ذو طبيعة إيجابية، ويقتضي " تحقيق الإدارة السليمة لتلك الموارد البيئية "، نجدأن منهج العدالة المناخية، كذلك، يقوم على دعامتين، تتمثل أولاهما في ضرورة الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتهدف ثانيتهما إلى تغيير الأنظمة الموروثة لاستخراج الموارد الطبيعية ونقلها وتوزيعها وتوليد الطاقة وإنتاج السلع وتقديم الخدمات وطرق الاستهلاك وطرق التخلص منها. (مركز الطاقة النظيفة،٢٠٢٢)

ومن هذا المنطلق اسُتلهمت فكرة العدالة المناخية التي تعد أحد مبادئ العدالة البيئية، لكنها أكثر تعدداً فى الأبعاد وانتشاراً من حيث المكان، لأن تغير المناخ سيؤثر على السكان فى مسافات أكبر من مصادر انبعاثات الوقود الحفرى، بينما تركز العدالة البيئية على التدهور البيئى على المستوى المحلى. وظهرت العدالة المناخية لمعالجة الأسباب الجذرية للتدهور البيئى والهيمنة الاقتصادية عام ٢٠١٤، ويسعى نهج العدالة المناخية إلى التوفيق بين اعتبارين أحدهما: ضرورة التخفيف والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وثانياً: الحاجة إلي تغيير الأنظمة التقليدية للأنشطة المتنوعة من توليد الطاقة واستخراج المواد ونقلها وطرق استهلاكها والتخلص منها وغيرها، لذا تم تعبئة العدالة المناخية كمفهوم وحركة من جانب نخبة من المنظمات الدولية غير الحكومية والمجموعات الشعبية والأكاديميين وقد بدأ المفهوم يتبلور بصفة تدريجية وذلك من خلال استراتيجيتي التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من تأثير هذه التغيرات علي الإنسان والبيئة علي حد سواء.

(Vanderheiden, Steve, 2016)

ولذلك أدرجت اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية عام ١٩٩٢، العدالة المناخية كقضية أخلاقية والتي تطرح بعض الاستراتيجيات والرؤى بشأن كيفية الاستجابة للتغيرات المناخية سواء عن طريق "التخفيف" من خلال خفض الإنبعاثات أو عن طريق "التكيف" معه بطريقة منصفة، حيث تسلط الضوءعلى الطرق والأساليب التى تكون عليها التغيرات المناخية وكيفية ربط أسبابها وآثارها بالعدالة البيئية والاجتماعية، والاستدامة البيئية، وقدرتهم جميعاً على تقديم الحلول لهذه القضية.

(Lakanen, Raili, 2019)

وفي ظل هذا الكم الهائل من المعارف بدت الحاجة إلي طرق وأساليب مبتكرة تمكن الإنسان من الإحاطة بتلك المعارف وتنظيمها والتفاعل والتكيف معها لمواجهة مطالب الحياة المتسارعة عامة، وللمجال التربوي بصفة خاصة، وإذا كانت المناهج الدراسية عامة تحتاج في تدريسها إلي التكنولوجيا ومستحدثاتها، فإن الجغرافيا بحكم طبيعتها المجردة والمعقدة والتي غالباً ما تقدم معلومات عن الأفراد والأماكن والأحداث والظروف المناخية السائدة علي نحو قد يكون معوقاً لفهم الطلاب لهذه الموضوعات

والأحداث الراهنة، فأنها في حاجة لتوظيف تلك الوسائط والتقنيات الحديثة في تعليم الطلاب عن طريق تقديم تلك المعارف والمفاهيم وعرضها بشكل يجذب اهتمامهم ويسهل من تعلمها.
(Ion Stoica, Robert Morris,2001)

ولعل بصمات التقدم العلمي تتضح من خلال المحاولات المستمرة لتبسيط المعارف التي يتم توصيلها للطلاب، ويعتبر الإنفوجرافيك أحد أهم نتاجات هذا التقدم العلمي والتي ظهرت مؤخراً ولكن كان لها جذور قديمة، حيث يرى كروم (Krum, Randy,2013) أن الإنفوجرافيك عبارة عن عروض بصرية للبيانات والمعلومات، ولقد كان موجوداً منُذ قرون طويلة، وتمثل في الرسوم على جدارن الكهوف، مما يبرز أهمية هذا العلم والفن في آن واحد.

والملاحظ للواقع، يجد أن الإنفوجرافيك أحد التقنيات الحديثة التي ظهرت في الآونة الأخيرة والتي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بكل العلوم عامة والجغرافيا علي وجه الخصوص، لما تعتمد عليه من تجسيد وتمثيل المعلومات والبيانات والمصطلحات والمفاهيم الجغرافية بالأشكال والرسومات والتي تستخدم في تبسيط محتواها المجرد والمعقد للطلاب، ويتميز الإنفوجرافيك بتعدد أنماطه وأساليب عرضه، فيمكن عرضه بشكل ثابت أو متحرك أو تفاعلي، ويمكن إنتاج العديد من تصميمات الإنفوجرافيك بأشكال ومواصفات مختلفة تغطي المناهج الدراسية وتعالج جوانب القصور في تناولها. (محمد البيومي،٢٠٢١)

مشكلة البحث والإحساس بها:

شعر الباحث بمشكلة البحث الحالي من خلال مجموعة من المصادر منها:

المصدر الأول: الدعوات العالمية التي تنادي بضرورة رفع مستوى الوعي بالتغيرات المناخية خاصة البيان الصادر عن المنظمة العالمية للأرصاد الجوية في مؤتمر مدريد عام ٢٠٠٧، والذي أشار إلى أن المناخ العالمي يتأثر بالأنشطة البشرية، ونظراً لكون التغيرات المناخية تأتي نتاجًا للسلوك البشري، فقد كان للتوعية الدور الأكبر لجعل هذا السلوك أكثر مراعاة للقواعد البيئية من خلال تنمية المعرفة بما يجعلهم أكثر احساساً بالخطر المناخي (الجمعية العلمية الملكية الأردنية،٢٠١٣) وكذلك الدعوة التي أطلقها مؤتمر مراكش ٢٠١٦، والتي أكد فيها على أهمية حماية البيئة ومكافحة الاحتباس الحرارى والدعوة إلى التزام سياسي لمكافحة التغير المناخي كأولوية ملحة من جميع دول العالم، وتعزيز التعاون للتخفيف من حدة المصادر الحالية لانبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري والطريق الواجب سلوكه لاحترام الأهداف التي حددها مؤتمر باريس في نهاية عام ٢٠١٥. (الأمم المتحدة، ٢٠١٦)

المصدر الثاني: الاستجابة للمشروع الشامل لتطوير المناهج الدراسية لكافة المراحل التعليمية الذي تقوم به وزارة التربية والتعليم في مصر، إيماناً منها بأهمية تطوير المناهج الدراسية لتلبية حاجات

المجتمع المصري بما يتواكب مع التطورات والتغيرات المعاصرة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٨) وكذلك ما تحتاجه معظم المناهج الدراسية، والتى تحتوى على الكثير من التفاصيل، إلى ضرورة وجود مصادر تدريسية جديدة، مثل الإنفوجرافيك، والتى تتيح تقديم وعرض المناهج الدراسية بأسلوب فّعال وبعيداً عن النمطية والتقليد، وتطوير أساليب فعالة تركز علي المتعلم وتنقل له المعارف فى صورة جذابة مختصرة وسهلة الفهم، وتنقله من مجرد متعلم مستمع إلى مفكر متفاعل وباحث عن المعلومة والمعرفة، لذلك فقد ظهرت الحاجة الماسة لبناء برامج تعليمية قائمة علي الإنفوجرافيك وتتناول مشكلات وقضايا منها التغيرات المناخية.

المصدر الثالث: الدراسات السابقة التي أكدت علي ضرورة الاهتمام بمشكلة التغيرات المناخية والوعي بها والحد من تأثيرها ومنها دراسة (ألفت شقير،٢٠١٦)، ودراسة (علي الشعيلي،أحمد الربعاني،٢٠١٠)، كما أكدت دراسة مكجريجور (Mcgregor,et al,2019) ودراسة تاج وآخرون (Tag, N., et al.,2018) ودراسة أرسطوليس وآخرون (Aristotelis S., et al.,2020) ودراسة نيكولاس (Nicholas,Patrice K.,2019) وكذلك ضرورة تضمين أبعاد التغيرات المناخية في المناهج الدراسية.

كذلك ما قدمته الدراسات المتعلقة بالإنفوجرافيك من نتائج وتوصيات، حيث أوصت في مجملها بضرورة تبني طرق واستراتيجيات وتقنيات حديثة في تدريس الدراسات الاجتماعية عامة والجغرافيا بصفة خاصة ومن هذه الدراسات: دراسة (داليا الشربيني،٢٠٢٠) ودراسة (عماد حافظ،٢٠٢٠) وكذلك دراسة (صلاح أبوزيد،٢٠١٦) وقد أظهرت نتائج هذه الدراسات أن تصميمات الإنفوجرافيك المتنوعة محاولة متميزة لإضفاء الشكل المرئي وعرض المعلومات في صورة شيقة وجذابة تساعد في تغيير أسلوب المتعلم نحو البيانات المعقدة، كما تساعد هذه التقنية الخبراء علي تقديم البرامج والمناهج التعليمية بأسلوب جديد وجذاب، لذا يجب تطبيق هذه التقنية ودمجها في المقررات التعليمية.

المصدر الرابع: دراسة استطلاعية قام بها الباحث:

الأولي: طبق فيها الباحث مقياس الوعي المناخي لطلاب المرحلة الثانوية معد مسبقاً من إعداد (علي الشعيلي، أحمد الربعاني،٢٠١٠) علي عينة قوامها (٢٠) طالباً من الصف الأول الثانوي، اتضح من نتائج تطبيق المقياس وجود قصور في مستوي الوعي بالتغيرات المناخية لديهم، حيث لم يتجاوز متوسط درجات الطلاب في المقياس عن ١٠ من ٣٤ (الدرجة الكلية للمقياس).

والثانية: مقياس العدالة المناخية من إعداد (منة الله صلاح وآخرين،٢٠٢٠) وتبين من التطبيق أن متوسط درجات الطلاب ٩ من ٣٠ (الدرجة النهائية)، وهذه النتيجة تشير إلي ضعف مستوي أغلب الطلاب في مفاهيم العدالة المناخية.

وفي ضوء ما سبق من مصادر، تمثلت مشكلة البحث في تدني مستوي الوعي المناخي والعدالة المناخية لدي طلاب الصف الأول الثانوي، ومن هذا المنطلق تبلورت فكرة تضمين التغيرات المناخية في برنامج مقترح قائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت كأحد الاتجاهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم يساعد في تقديم المعارف بطريقة مبسطة وواضحة تتناسب وطبيعة المادة العلمية للبرنامج، لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية والمساهمة في معالجتها من خلال التكيف معها وتخفيف تأثيرها علي الفرد والبيئة؛ وذلك لإيمان القائمين علي العملية التعليمية بأن أي تغير في المجتمع، يجب أن يتبعه تطور في النظام التعليمي.

أسـئـلـة الـبحث

للتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما أبعاد التغيرات المناخية الواجب تضمينها بالبرنامج المقترح؟
٢. ما استراتيجيات العدالة المناخية اللازمة للحد من تأثير التغيرات المناخية والتى يمكن تنميتها لدى طلاب المرحلة الثانوية؟
٣. ما صورة البرنامج المقترح القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟
٤. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية؟
٥. ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت لتنمية العدالة المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية؟

فـــروض الـبحث

الفرض الأول: يوجد فرق دال احصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي في كل بعد من الأبعاد المقترحة والدرجة الكلية لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي.

الفرض الثاني: يوجد فرق دال احصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي للدرجة الكلية لمقياس العدالة المناخية لصالح التطبيق البعدي.

ويتفرع عن الفرض الثاني فرضين فرعيين:

أ. يوجد فرق دال احصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي لاستراتيجية التكيف مع آثار التغيرات المناخية والدرجة الكلية لمقياس العدالة المناخية لصالح التطبيق البعدي.

ب. يوجد فرق دال احصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي لاستراتيجية التخفيف من آثار التغيرات المناخية والدرجة الكلية لمقياس العدالة المناخية لصالح التطبيق البعدي.

هــدف البـحث

يهدف البحث الحالي تنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية من خلال برنامج قائم علي نمط الإنفوجرافيك الثابت.

أهمـيـة البحث

الأهمية النظرية:

- **يأتي هذا البحث استجابة لتوجهات التغلب علي آثار التغيرات المناخية، والتخفيف من آثارها.**
- **التوجهات الحديثة وما تنادي به من ضرورة تطوير برامج تدريسية تزيد من فاعلية العملية التعليمية، وتنمي الوعي بالتغيرات المناخية، والتخفيف من تأثيرها.**
- **ارتباط البحث بمشكلة التغيرات المناخية كتوجه عالمي جديد، يوفر للمتعلمين أساساً معرفياً بشأن مفهومها وكيفية حدوثها ومؤشراتها وكيفية الحد من تأثيرها.**

الأهمية التطبيقية:

- **تقديم نموذج للمعلمين لبرنامج مقترح قائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت يفيد في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية لطلاب المرحلة الثانوية.**
- **تقديم نموذج للمعلمين يتضمن التصميمات القائمة علي نمط الإنفوجرافيك الثابت التي صممها الباحث، وتفيدهم في مواقف تدريسية أخري.**
- **توجيه نظر مخططي ومطورى المناهج لضرورة تضمين قضية التغيرات المناخية وكيفية التعامل معها، وذلك بالاستعانة بكتيب الطالب الذى أعده الباحث.**
- **تقديم دليل للمعلم الذي يوضح كيفية تدريس وتنفيذ البرنامج لتحسين خبراته التعليمية.**

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي علي:

- **استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت.**
- **مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي قوامها (٤٠) طالباً من مدرسة صلاح سالم الثانوية للبنين بمحافظة الفيوم.**
- **الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢.**
- **بعض عناصر الوعي بالتغيرات المناخية (مفاهيم، أسباب، مؤشرات، آثار)**
- **استراتيجيتي التخفيف والتكيف،والآليات المرتبطة بها لمعالجة قضية التغيرات المناخية.**

مصطلحات البحث

الإنفوجرافيك الثابت:

عرض مرئي للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات، والرسومات، والصور، كلاً في واحد بطريقة مرتبة، ومختصرة، لتيسير فهم المعلومات المعقدة، أو المملة، التي يصعب التعبير عنها فقط بالنص. (أمل حسن،٢٠١٧)

وعرفه الباحث إجرائياً بأنه، فن يعتمد علي التمثيل البصري للمعارف والمفاهيم والبيانات في شكل صور ثابتة تستخدم الرسومات والأشكال، لتوضيح الأفكار المتعلقة بأبعاد التغيرات المناخية وآليات التعامل معها للحد من تأثيرها بصورة جذابة ومشوقة.

التغيرات المناخية:

تعرفها اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية، بأن تغير المناخ الذي يُعزى بصورة مباشرة أو غير مباشرة إلى النشاط البشري الذي يُفضي إلى تغير في تكوين الغلاف الجوي والذي يضاف إلى التغيرات الطبيعية في المناخ التي تُلاحظ على مدى فترة زمنية معينة. (UNFCCC, 1992)

ويعرفها الباحث إجرائياً، بأنها الزيادة التدريجية لدرجة الحرارة في طبقات الغلاف الجوي الدنيا المحيطة بكوكب الأرض، نتيجة لبعض العوامل الطبيعية وزيادة انبعاثات غازات الدفيئة، والناتجة عن السلوك غير الجيد للنشاط البشري في مختلف المجالات.

الوعي بالتغيرات المناخية:

ما يمتلكه الفرد من مفاهيم وتفسيرات ومعتقدات حول التغيرات المناخية، ونوعية الاستجابة وردود الأفعال تجاه المشكلات المرتبطة بها. (أسامة عبد الغني، ٢٠٢٢)

عرف الباحث الوعي بالتغيرات المناخية إجرائياً بأنه: إدراك مشكلة التغيرات المناخية إدراكاً يقوم علي المعرفة بطبيعتها ومداها ومسبباتها وآثارها وكيفية مواجهتها والحد من مخاطرها باتخاذ مجموعة من الإجراءات التى تساعد علي ذلك.

العدالة المناخية:

ذلك المصطلح الذي يقوم أساساً على مفهومي الإنصاف والعدالة، لصياغة حلول مناخية مستدامة علي المستويات الوطنية والإقليمية والدولية، وتقديم تقييمًا نقديًا لاستراتيجيات التخفيف من آثار تغير المناخ الحالية والتكيف معها. (FORUM-ASIA, 2020)

ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها: انتهاج طرق عادلة عن طريق الحد من مخاطر التغيرات المناخية من خلال التخفيف والذي يهدف إلى الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة والتكيف معها من خلال تحسين تدابير إدارة مخاطر آثار التغيرات المناخية لتعزيز وحماية قدرة البيئة ضد آثار التغيرات المناخية.

الخلفية النظرية والدراسات السابقة

المحور الأول: الإنفوجرافيك

أولاً: مفهوم الإنفوجرافيك Infographics:

علي الرغم من اختلاف مفاهيم الإنفوجرافيك إلا أنها تصب في اتجاه واحد، فقد عرفه دالتون وديزاين (Dalton&Design, 2014) بأنه تمثيل بصري للبيانات والمعلومات يتم تصميمه، بحيث يسمح للقارئ استيعاب وفهم المعلومات والمعارف بشكل واضح وسريع، وجاء في نفس السياق تعريف (محمد شلتوت،٢٠١٦) للإنفوجرافيك، بأنه فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلي صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق من خلال أسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة أكثر سهولة ووضوح.

واتفقت (أمل حسن،٢٠١٧) معهما في تعريف الإنفوجرافيك، بأنه عرض مرئي للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات، والرسومات، والصور، كلاً في واحد بطريقة مرتبة، ومختصرة، لتيسير فهم المعارف المعقدة، التي يصعب التعبير عنها فقط بالنص.

ثانياً: أنواع الإنفوجرافيك:

أشار كلاً من سدرمان وهرليه (Sudarman, Sugeng & Hairullah,2019) وديمنوف وتسنكوف (Damayanov&Tsankov,2018) و(سهام الجريوي، ٢٠١٤) إلي أنه يتم تصنيف الإنفوجرافيك إلي نمطين رئيسين وذلك علي النحو التالي:

١. إنفوجرافيك ثابت Static Infographics: عبارة عن تصميمات ثابتة ويتكون من مجموعة من الصور والرسومات والنصوص الرئيسة والفرعية والروابط والأشكال التي تعرض في شكل واحد ويمكن اخراجه كصورة مطبوعة أو استخدامه عبر الإنترنت، وينقسم إلي نوعين هما: الإنفوجرافيك الثابت الرأسي وهو تصميم يسهل التنقل بين محتوياته وقراءته باستخدام شريط التمرير صعوداً وهبوطاً، وهو أكثر تصميمات الإنفوجرافيك شيوعًا عبر الويب، أما الإنفوجرافيك الثابت الأفقي فهو تصميم يتناسب مع استعراض الأحداث والوقائع التاريخية.

٢. انفوجرافيك متحرك Animated Infographics:

وهو عبارة عن رسم تصويري متحرك يتفاعل معه القارئ وهذا يعتمد على جزء من مفهوم الرسومات المتحركة ويظهر علي مواقع الويب مثل HTML5 والـ CSS3 لتشرح شيء معين، وبعضها يظهر على هيئة فيديو يستخدم رسومات الإنفوجرافيك لتمثيل المعلومات التي تنشر في الصحف والمجلات، ونشرات التثقيف والتوعية، والبعض الآخر يعتمد علي تصميم البيانات تصميماً متحركاً، ولكل نمط من هذه الأنماط سمة تميزه عن غيره، فنمط الإنفوجرافيك الثابت يستخدم لعرض الأفكار التى تحتوي علي الكثير من البيانات والمعلومات، في حين أن الإنفوجرافيك المتحرك يستخدم لعرض المعلومات التى تتطلب إظهار حركة ما.

وقد اختار الباحث الإنفوجرافيك الثابت لمناسبته موضوع البحث وذلك لما يحتويه البرنامج من معارف ومفاهيم وبيانات تحتاج لتبسيطها وتوضيحها وتقديمها بشكل مشوق يجذب انتباه الطلاب ويدفعهم للتفاعل مع عناصر الموضوع المتنوعة والمتشعبة.

ثالثاً: إمكانيات الإنفوجرافيك:

تتعدد إمكانيات الإنفوجرافيك كما وضحتها دراسة موهيدن وشاتاني (Mohiuddin,F.&Chhutani,V.,2013) وتتمثل في:

١. تغيير الطريقة الروتينية لعرض المعلومات والبيانات وبالتالي تغيير استجابة المتعلمين وتفاعلهم مع هذه المعلومات عند رؤيتها.

٢. عرض المعلومات والأفكار بشكل بسيط ومشوق يساعد على توصيل الأفكار المعقدة.

٣. نظام بصري متكامل لعرض المعلومات، ويشتمل على أشكال وقوالب وأنماط متعددة.

٤. الإنفوجرافيك التفاعلي يجعل من السياق النصي للموضوعات تصور رقمي وقصصي مشوق أكثر جاذبية، وقراءته وفهمه بطريقة أسرع وأفضل.

وقد أكدت العديد من الدارسات على إمكانيات الإنفوجرافيك ومنها دراسة جليان (Jeilan,2018) والتي أشارت إلي مجموعة من الفوائد لاستخدام الإنفوجرافيك فى تدريس الجغرافيا، حيث أنه يقدم الموضوعات بشكل جيد، مما يجذب إنتباه الطلاب ويساعدهم علي تحليل البيانات، ودراسة تانر (Taner,2016) التي أكدت علي أهمية استخدام إمكانيات الإنفوجرافيك في معالجة زيادة كثافة المعلومات، الأمر الذي يتطلب اختياراً دقيقاً للمعلومات المفيدة وتقديم المعارف والمهارات فى مستوى

مناسب للطلاب ومصممة لإعطاء رسالة معينة، ودراسة توماس (Thomas, 2011) التي اهتمت بتقديم محتوي جغرافي يحتوي علي الصور والأشكال التي تربط المحتوي الدراسي بالبيئة التي يعيش فيها الطلاب.

رابعاً: برامج تصميم الإنفوجرافيك:

هناك العديد من البرامج التي يمكن استخدامها في إعداد تصميمات الإنفوجرافيك، منها:

برنامج الفوتوشوب Adobe Photoshop، برنامج تابلوه Tableau، برنامج إنسكيب Inscape، برنامج إليستريتور Adobe Illustrator. (شريف جابر،٢٠١٧)

إضافة لهذه البرامج، تتعدد المواقع التي تتضمن أدوات يمكن من خلالها تصميم الإنفوجرافيك، حيث توفر مجموعة من القوالب الجاهزة لتصميم الإنفوجرافيك وإنتاجه ومنها: مواقع Easel.Ly& Many Eyes & Createl، وكذلك موقع Canva المجاني، الذي يتضمن تصاميم جاهزة للاستخدام، حيث يحتوي علي آلاف القوالب الاحترافية والصور للاختيار من بينها (دينا عبد الله، ٢٠٢٠)، وقد وقع اختيار الباحث علي هذا الموقع لما يحتويه من صور وقوالب ملائمة لتنفيذ محتوي البرنامج.

المحور الثاني: التغيرات المناخية

لقد خلص الكثير من العلماء إلي أن التغيرات المناخية التي حدثت، ولا زالت تحدث للغلاف الجوي ستسبب ارتفاعاً سريعاً لدرجة حرارة كوكب الأرض، وأن هذه التغيرات وما يتسبب في حدوثها وتفاقمها من السلوك البشري ومن كوارث طبيعية تتطلب الوعي بها، لذلك سنتعرف علي التغيرات المناخية وما يرتبط بها من مصطلحات تمهيداً لتوضيح كيفية الوعي بها والحد من آثارها السلبية في نفس السياق.

أولاً: ماهية التغيرات المناخية

عادة ما يستخدم الناس مصطلحي التغيرات المناخية والاحتباس الحراري، على أنهما يدلان على الأمر نفسه. لكن هناك فرق بينهما: إذ يشير الاحتباس الحراري إلى ارتفاع متوسط درجة الحرارة قرب سطح الأرض، أما التغير المناخي فيشير إلى التغيرات التي تحدث في طبقات الغلاف الجوي مثل درجة الحرارة وسقوط الأمطار وغيرها من التغيرات التي يتم قياسها على مدار عقود أو فترات أطول، فالاحتباس الحراري هو شكل من أشكال تغير المناخ. (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ٢٠١٤)

وتعد التغيرات المناخية من التحديات التي يعيشها العالم، رغم ظهور هذه التغيرات علي مدار السنوات الماضية، إلا أنها لم تكن بذلك الضرر الكبير الآن، حيث أصبحت بمثابة ناقوس خطر يهدد حياة البشر، بل وكل كائن حي على كوكب الأرض وذلك تحديدًا بعد الزيادة السكانية الكبيرة، والنشاط البشري الضار بالبيئة، والثورة الصناعية التي تعد من ضمن العوامل الأساسية في زيادة خطورتها، ويشكل

تغير المناخ أحد أهم الأخطار المحدقة التي تواجه البشرية في الوقت الراهن، وإذا لم يتخذ العالم إجراءات فاعلة حياله، فإن كوكب الأرض معرض لارتفاع درجة حرارته بشكل يؤدي إلى وقوع كوارث مختلفة في أنماطها وخطيرة في تأثيراتها من شأنها أن تتسبب في تراجع عجلة التنمية عقوداً إلى الوارء، ومما يساعد في زيادة هذه الأخطار أن نصف سكان الأرض يعيشون في المدن التي تسهم بنسبة (٨٠٪) من النمو الاقتصادي العالمي، وبنحو (٧٠٪) من غازات الاحتباس الحراري المرتبطة بتوليد الطاقة، وتعد الدول النامية الأكثر تضرراً بالتغيرات المناخية نتيجة لارتفاع الكثافة السكانية، وتدني البنية التحتية ونقص الغذاء، وتفشي المشكلات الصحية، إضافة إلى اعتمادها على طاقة الوقود الحفري "الحطب والفحم" كمصدر للطاقة مما يعني إزالة الغطاء النباتي. (عبدالإله عبدالسلام،٢٠٠٩)

وهذا ما أكدته تقارير البنك الدولي عن التغيرات المناخية، ويشير العلماء إلى أن الخمس عشرة سنة الأخيرة كانت من أشد السنين حرارة منذ بدء تسجيل درجات الحرارة قبل أكثر من مائة عام، كما تشير تقارير دولية إلى أن درجة حرارة الأرض قد ترتفع أربع درجات مئوية في نهاية القرن الحالي، الأمر الذي ستنتج عنه آثار مدمرة على الزارعة والموارد المائية وصحة البشر. (البنك الدولي، ٢٠١٧)

كما يشير تغير المناخ إلى التحولات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأنماط الطقس، قد تكون هذه التحولات طبيعية، بسبب التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة. ولكن منذ القرن التاسع عشر، كانت الأنشطة البشرية هي المحرك الرئيس لتغير المناخ، ويرجع ذلك أساسًا إلى حرق الوقود الحفري مثل الفحم والنفط. (Papadimitriou,V.,2004)

ويستفاد من استقراء ماهية التغيرات المناخية، أن هناك بعض المصطلحات التي تشاركها في المعني والتأثير، ونذكرها في هذا السياق. ومن أبرز المصطلحات ذات الصلة بالتغيرات المناخية، ما يأتي:

١. **التكيف مع تغير المناخ: ويرتبط التكيف بالتقنيات التكنولوجية ومستوي العدالة في توزيع استهلاك الطاقة، وشبكات النقل في المدن؛ التعامل مع التغيرات المناخية والحد من مخاطرها. أي التعديل في الأنظمة الطبيعية والبشرية استجابة لمحفزات مناخية فعلية أو متوقعة، لتعديل الأضرار المحتملة أو الاستفادة من الفرص أو التعامل مع تأثيرها.**
٢. **التخفيف من آثار تغير المناخ: أي الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة في مختلف القطاعات عن طريق استخدام تكنولوجيا نظيفة، واستبدال الوقود الحفري بالطاقة المتجددة، أي محاولة إبطاء التغير المناخي وجعله أقل ضرراً. (سعيد الهينا،٢٠١٤)**
٣. **الوقاية من تغير المناخ: وهو عبارة عن نهج يهدف إلي إدماج قضايا تغير المناخ في السياسات، لتمكن من التحليل الصحيح فيما يتعلق بالتحديات والفرص الحالية والمستقبلية التي يطرحها تغير المناخ. (طارق الكاشف،٢٠١٤)**

ثانياً: المناخ كيف يتغير

يعد التغير المناخي أحد أكبر التحديات التي تواجه العالم اليوم، فقد ازدادت درجة حرارة الأرض بشكل ملحوظ خلال العقود الأخيرة، وتتوقع العديد من الدراسات المستقبلية استمرار هذا الاتجاه إذا لم يتم اتخاذ إجراءات مناسبة للحد من تأثيراته. ويتغير المناخ كنتيجة لآحد العوامل التالية وربما تؤثر هذه العوامل مجتمعة في إحداث التغيرات المناخية:

١. **الاحترار العالمي: وهو زيادة درجة حرارة الأرض بسبب انبعاث الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان والنيتروز، والتي تحبس الحرارة داخل الغلاف الجوي للأرض، فارتفاع درجة الحرارة الذي نشهده الآن ليس حدثًا مناخيًّا عارضًا، ولا يمكن أن يفسَّر بالكامل على أساس حدوث اختلافٍ في انبعاث أشعة الشمس، لكن هذه الحرارة المتزايدة نتيجة قرنَين من التلوث الذي صار الآن يغلف الأرض بالغازات الدفيئة. (J. D. Annan & J. C. Hargreaves, 2012)**
٢. **النشاط البشري: فالأنشطة البشرية مثل حرق النفط والفحم وإنتاج الأسمدة والمبيدات وإطلاق النفايات البلاستيكية وغيرها من الأنشطة التي تساهم في زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، التي تعمل على تسريع عملية الاحتباس الحراري، فعلى مدار المائتي عام الأخيرة، يعتبر هذا النشاط العامل الرئيس في زيادة حرارة كوكب الأرض، حيث زاد النشاط البشري من كميات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بنسبة ٤٦٪، وليس هو العامل الوحيد الذي يؤثر في المناخ، فاستخدام الوقود الحفري في الزراعة وكذلك إزالة الغابات تسبب في انبعاث مواد أخرى، وهو ما يُسهم في حدوث التغيرات المناخية. (IPPC, 2021)**
٣. **التغيرات الطبيعية: إن التغيرات الطبيعية التي تحدث في الغلاف الجوي المتمثلة في اصطدام المذنبات والشهب والنيازك بالأرض والحرائق الطبيعية، والبراكين، جميعها تدفع بكميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، مما يزيد من مخاطر التغيرات المناخية.**

(National Academy of Sciences, 2020)

ثالثاً: مؤشرات التغيرات المناخية

تعتمد دراسة الظاهرات المُناخية المتطرفة علي عدد من المؤشرات التي توضح الجوانب المختلفة لأحوال الطقس القاسية والتي يستخدمها الخبراء لكشف تغيرات المُناخ وتستند بعض هذه المؤشرات إلى الأنماط المكانية لتغير المُناخ. (علي غانم،٢٠٢٠)

وتمثل هذه المؤشرات الخصائص الرئيسة (يوسف الهذال وحربيه عزيز، ٢٠٢١) لاستجابة درجات الحرارة السطحية لزيادة غازات الدفيئة، مما يزيد من احتمال اكتشاف تغير المُناخ. ومن تلك المؤشرات ما يأتي:

- **متوسط درجة الحرارة العالمية .**
- **متوسط درجة الحرارة السنوية للكرة الأرضية.**
- **تباين درجة الحرارة بين نصف الكرة الشمالي ونصف الكرة الجنوبي.**
- **متوسط تباين درجة الحرارة بين اليابس والمحيطات.**
- **درجات الحرارة الصغرى اليومية أعلى من معدلتها طبقاً للفترة المرجعية.**
- **إجمالي الأمطار السنوية.**

وقد تم التركيز علي درجة الحرارة كأحد المؤشرات لأنها تعتبر الأساس في كل التغيرات التي تحدث، حيث يظهر تأثيرها علي الضغط الجوي والأمطار ومياه البحار والمحيطات.

المحور الثالث: الوعي بالتغيرات المناخية

أولاً: مفهوم الوعي بالتغيرات المناخية:

يقصد بالوعي بالتغيرات المناخية، أنه مستوى إدارك الأفراد والجماعات للمفاهيم والمعارف والقيم والاتجاهات والممارسات ذات الصلة بالمناخ. (هدي بابطين،٢٠٠٢)

ويعرفه أيضاً الشعيلي والربعاني بأنه، تنمية معلومات الأفراد واتجاهاتهم المناخية للوصول إلى السلوك المرغوب فيه للتعامل مع تلك التغيرات. (الشعيلي والربعاني،٢٠١٠)

ولكن التعريف الأكثر شمولاً هو ما أشار إليه البهائي الذي يري أن الوعي بالتغيرات المناخية يتمثل في ذلك النمط، الذي يهدف إلى تكوين جيل واع مهتم بالبيئة والمشكلات ذات الصلة، ولديه المعرفة والقدرات العقلية التي تسمح له بالممارسة، بشكل فردي وجماعي، لحل المشكلات القائمة.

(Al-Bahá'í,2017)

ومن خلال تقصي التعريفات السابقة يري الباحث، أن جميعها ركز علي إدراك المعارف والمعلومات كأحد جوانب الوعي وكذلك علي أن تنميته لدي الأفراد يعد أحد متطلبات التثقيف البيئي، مما يؤكد علي أن الوعي مشبع بالمعارف رغم كونه أحد الجوانب الوجدانية، ومن خلال التعريفات أيضاً، يعد توعية الأفراد وتكوين جيل واع هو الهدف لمواجهة المشكلات البيئية من خلال تعرف أبعاد هذه المشكلات.

ويشكل الوعي البيئي كأحد جوانب التربية البيئية اتجاهاً حديثاً في المناهج الدراسية، ولا سيما الجغرافيا، والتي جاءت كمنهج تربوي رداً على الأخطار والتغيرات المتزايدة التي يواجهها الإنسان في بيئته، والتي نتجت عن السلوك السلبي مع البيئة، خاصة وأنها من الموضوعات التي تتناولها الجغرافيا بفروعها المتعددة والمتنوعة. (وهبي صالح وابتسام العجي،٢٠٠٣)

وتأكيداً لما سبق فقد أوضحت بعض الدراسات والبحوث السابقة أهمية تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي الطلاب والسعي نحو استخدام استراتيجيات ومداخل تدريس وبرامج ووحدات مقترحة تسهم في تنميتها، ومن تلك الدراسات: دراسة القلعاوي التي هدفت إلي التحقق من فاعلية وحدة مقترحة في الجغرافيا قائمة علي الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠، لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي طلاب الصف الأول الثانوي العام وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلي فاعلية تدريس الوحدة المقترحة في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي طلاب الصف الأول الثانوي العام. (عبد المعز القلعاوي،٢٠٢٢)

أما دراسة الأنصاري، فقد سعت إلي بناء برنامج تعليمي مقترح قائم على التغيرات المناخية في مقرر الجغرافيا، لتنمية الوعي المناخي لدى طالبات المستوى الخامس الثانوي بمدينة مكة المكرمة، وكشفت نتائج الدارسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لأدوات القياس لصالح التطبيق البعدي، مما يشير إلي تأثير كبير للبرنامج في تنمية التحصيل المعرفي لمفاهيم التغيرات المناخية والوعي بها لدى مجموعة البحث. (وداد الأنصاري،٢٠٢١)

وكذلك دراسة (فاضل إبراهيم ودااليا عبد الكريم،٢٠١٤) وهدفت تعرف أثر استخدام استراتيجيتين من استراتيجيات تنويع التدريس في تنمية الوعي المناخي لدى طلاب قسم الجغرافية – كلية التربية الأساسية، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً لصالح المجموعتين التجريبيتين اللتين تم تدريسهما وفًقا لتنويع التدريس، مما يؤكد فاعليتهما في تنمية الوعي المناخي لدي مجموعتي البحث.

من خلال قراءة ما سبق من الدراسات يتضح الاهتمام بمشكلة التغيرات المناخية والسعي لتنمية الوعي بها، واتفق البحث الحالي مع بعض الدراسات السابقة في كونه يُعنى بتنمية الوعي بالتغيرات المناخية، وكذلك مجتمع البحث المتمثل في طلاب المرحلة الثانوية، ويختلف في أن محتوي البرنامج المقترح في البحث الحالي يتضمن عناصر تتماشي مع طبيعة المشكلة في السنوات الأخيرة، حيث تناول توعية الطلاب بالعمل المناخي من خلال أسباب ومؤشرات وتأثيرات التغيرات المناخية، كذلك الحلول الممكنة من خلال التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من آثاره علي الفرد والبيئة في مختلف المجالات، أما الدراسات السابقة فاقتصرت علي بعدين فقط وهما: المفاهيم، الوعي المناخي دون التطرق لوضع حلول للمشكلة.

ثانياً: العمل المناخي

يتمثل في الإجراءات العاجلة لمكافحة التغير المناخية وتأثيراتها، وكذلك الخطوات المتخذة لتعزيز الجهود والتكيف لمواجهة المخاطر المرتبطة بالمناخ والكوارث الطبيعية، ويشكل العمل المناخي محور الهدف ١٣ من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، الذي ينظر إلي التهديدات والآثار المتعلقة بتغير المناخ بنهج شامل، فالعمل المناخي يعد عاملاً هاماً يساهم في تقليل خطر الأزمات، كما أقرت اتفاقية باريس وإطار سنداي للحد من مخاطر الكوارث المناخية.

(المجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة،٢٠١٩)

فالأبعاد الثلاثة للتنمية والتغيير تتضمن توفير التوجيه والأدوات اللازمة للعمل المناخي الهادف وهي:

(الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر، ٢٠١٨)

أ. التوعية: من خلال فهم تأثير تغير المناخ، فالتوعية من أجل التصدي لأزمة المناخ تعتمد أولاً علي فهم هذه الأزمة، لذلك فإن تنمية الوعي من خلال التعليم هو الأساس الذي تقوم عليه جميع الأنشطة المذكورة، وتتضمن:

- **التثقيف: من خلال الفهم الجيد لتغير المناخ وآثاره .**
- **دعم الجهود الوطنية: للدعوة إلى التثقيف بشأن المناخ في المناهج الدراسية.**

ب. العمل: من خلال المشاركة في مبادرات عملية للحد من مخاطر تغير المناخ من خلال مواجهة التحديات العالمية المتزايدة والتصدي مباشرة لأسبابها، والحد من آثارها، ومنع حدوثها. ويكون ذلك من خلال الأدوار التالية:

- **إتخاذ إجراءات مناخية عملية: حيث يمكن للأفراد أن يتخذوا بأنفسهم إجراءات عملية للتكيف مع تغير المناخ في مجتمعاتهم المحلية.**
- **دعم أنشطة التكيف مع تغير المناخ: الذي يعد أحد الأهداف الرئيسة التي تقوم بدوراً حاسماً في معالجة التغيرات المناخية.**

جـ. المناصرة: تعتمد علي نشر التوعية من أجل العمل، فمخاطر تغير المناخ في تفاقم مستمر، لذلك فمن الضروري أن تتضافر الجهود للنهوض وتعبئة إجراءات مناخية أكثر إلحاحاً وطموحاً. ويتحقق ذلك من خلال:

- **المشاركة الهادفة: للحد من آثار تغير المناخ بوضع خطط التكيف المناخية اللازمة.**

المحور الرابع: العدالة المناخية

أولاً: مفهوم العدالة المناخية

لقد اسُتلهمت فكرة العدالة المناخية من مبادئ العدالة البيئية، لكنها أكثر تعدداً فى الأبعاد وانتشاراً من حيث المكان، لأن تغير المناخ يؤثر على الأفراد فى مسافات أكبر تتجاوز حدود الدول، بينما تركز العدالة البيئية على التدهور البيئى على المستوى المحلى، ومن هذا المنطلق جاء اتفاق باريس عام ٢٠١٥ الذي يهتم بشأن المناخ، ويهدف إلى الحد بشكلٍ كبير من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ومن زيادة درجة الحرارة، والتزام جميع الدول للعمل معاً للتخفيف من حدة التغيرات المناخية والتكيف معها. (الأمم المتحدة، ٢٠١٥)

فمصطلح العدالة المناخية لا يوجد له تعريف جامع مانع متفق عليه حتى الآن، ولقد تعددت التعريفات بشأنها، فيعرفها برنامج الأمم المتحدة للبيئة، بأنها تلك الفكرة التي تتناول مسألة الاحترار العالمي من زاوية أخلاقية وسياسية على خلاف الجوانب التقليدية التي ترى أنها مشكلة ذات أبعاد طبيعة بيئية أو مادية. (United Nations, 2019)

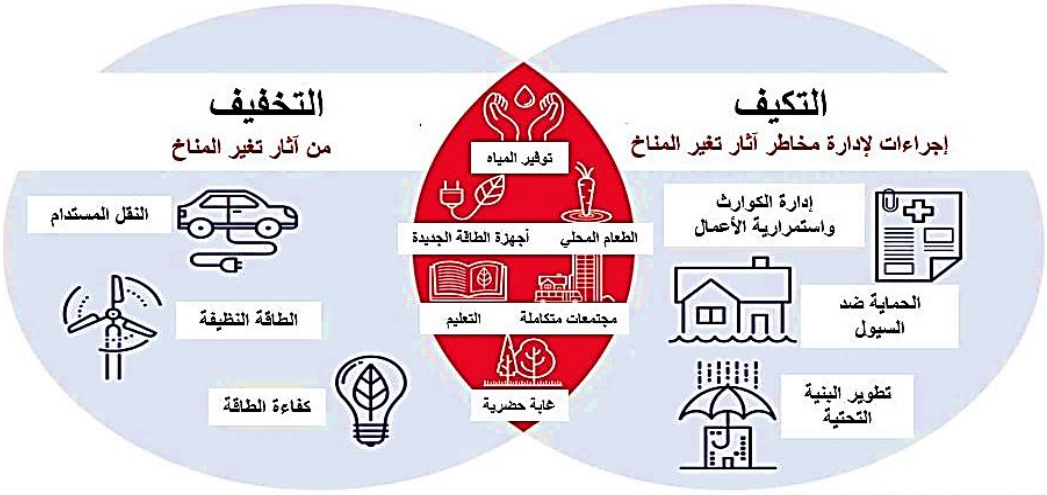
ويعرفها المنتدى الآسيوي، بأنها السياسة التي تُنتهج من أجل اثنين من أهم القضايا، حماية وإعمال حقوق الإنسان من جانب والتخفيف والتكيف مع تغير المناخ من جانب آخر، كما يعرفها كذلك بأنها ذلك المصطلح الذي يقوم أساساً على مفهومي الإنصاف والعدالة، لصياغة حلول مناخية مستدامة على المستويات المحلية والدولية، بالإضافة إلى تقديم تقييمًا لاستراتيجيتي التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معها الحالية. (FORUM-ASIA, 2020)

ثانياً: العدالة المناخية بين التخفيف والتكيف مع تغير المناخ

ومن العرض السابق يتضح أن نهج العدالة المناخية من أهم الأفكار التي تتعلق بقضية تغير المناخ، ويسعى النهج إلى التوفيق بين اعتبارين أحدهما: ضرورة التخفيف والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، والثاني: الحاجة إلى تغيير الأنظمة التقليدية لاستخراج المواد، وتوليد الطاقة، وإنتاج السلع، وطرق الاستهلاك، واتخاذ خطوات للتعامل بشكل أفضل مع هذه المخاطر، من أجل بناء المرونة، فمن الضروري اتخاذ تدابير من شأنها أن تخفف من الآثار الضارة للتغيرات المناخية مستقبلاً (التكيف)، وكذلك التدابير التي تقلل انبعاثات الغازات الدفيئة الذي يسببه الإنسان (التخفيف) والربط بين كلاهما

يخلق أنماط بيئية أكثر مرونة (حمزة حموشان وميكامينيو- بالويللو،٢٠١٥)، وهذه العلاقة بين التكيف والتخفيف يوضحها الشكل التالي:

شكل (٢) التكيف والتخفيف وبناء المرونة المناخية



المصدر: مجلس مدينة كالجاري- كندا

وتؤكد منظمة (جرينبيس،٢٠٢١) ومنظمة (اليونسكو،٢٠٢٠) أن تغير المناخ يؤثر على كل من النظم الطبيعية والمشيدة، لذلك يجب أن يشمل بناء المرونة: الأنظمة الطبيعية والبيئية، وأنظمة البيئة المبنية على سبيل المثال (البنية التحتية، والخدمات العامة، والطرق، والمستشفيات، والمدارس)، والأنظمة الاجتماعية (تأمين الرعاية الصحية، والدعم الاجتماعي، وبرامج المساعدة)، والنظم الاقتصادية بما في ذلك القطاعات الأكثر تضررا مثل الزراعة والطاقة والمياه والسياحة.

ولذلك وقع اختيار الباحث علي اختيار مجموعة من المجالات التي تتأثر بالتغيرات المناخية، والتي يسعي البحث الحالي من خلال محتوي البرنامج المقترح تطبيق استراتيجتي التخفيف والتكيف والآليات المرتبطة بهما للحد من تأثير التغيرات المناخية عليها ففي النظم الاقتصادية اختار الزراعة والطاقة وموارد المياه والسياحة باعتبارهم من المجالات الأكثر تأثراً وتضرراً من التغيرات المناخية، أما الأنظمة الاجتماعية اختار صحة الإنسان، ومن النظم الطبيعية تم اختيار النظم البيئية والمناطق الساحلية كمزيج بين البيئة المبنية (منشآت) والبيئة الطبيعية (سواحل).

ثالثاً: المبادئ الحاكمة للعدالة المناخية

ورد في تقرير مؤتمر بالي المبادئ الحاكمة للعدالة المناخية (الأمم المتحدة،٢٠٠٧) نذكر أهمها:

- **مبدأ حماية البيئة من التلوث**

- مبدأ الوقاية أو منع وقوع التلوث البيئي.
- مبدأ الملوث يدفع كافة تكاليف الإجراءات الخاصة بمنع التلويث.
- مبدأ التنمية المستدامة، لحماية البيئة من تداعيات النمو الاقتصادي، للحفاظ على الموارد المتاحة وتنميتها لتلبية احتياجات الأجيال الحالية والمستقبلية.
- مبدأ المسئولية المشتركة بين الدول المتقدمة والنامية، لتحمل معالجة آثار التغيرات المناخية.

إجـــراءات الـبحث

منهج البحث

يستخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي لتعرف فاعلية المتغير المستقل (البرنامج المقترح) على المتغير التابع (الوعي بقضية التغيرات المناخية والعدالة المناخية) لطلاب المرحلة الثانوية ويستخدم التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة التجريبية الواحدة والقياسين القبلى والبعدى.

مجموعة البحث

تكونت مجموعة البحث من (٤٠) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي المقيدين بالعام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢، بمدرسة صلاح سالم الثانوية للبنين بالفيوم.

أدوات البحث

أولاً: قائمة أبعاد التغيرات المناخية: سار إعداد القائمة وفقاً للخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة إلى تحديد بعض أبعاد التغيرات المناخية الواجب تضمينها بالبرنامج المقترح والمناسبة لطلاب المرحلة الثانوية.

٢. مصادر اشتقاق القائمة: اعتمد الباحث فى إعداد القائمة على بعض المصادر، منها استطلاع آراء المتخصصين في مجال الجغرافيا، والعلوم البيئية، والمناهج وطرق التدريس ومراجعة بعض المصادر والدراسات السابقة التى تناولت عناصر التغيرات المناخية، مثل دراسات: (علي غانم،٢٠١٩) و(ليديا عليوة،٢٠١٨) و(الأمم المتحدة،٢٠١٦) و(Lambert,&Bleicher,2017) و(Njoku,C.,2016).

٣. الصورة المبدئية للقائمة: تم إعداد الصورة المبدئية لقائمة أبعاد التغيرات المناخية التي يجب الوعي بها من خلال ما تجمع لدى الباحث من المصادر السابقة، حيث تضمنت خمسة أبعاد تتمثل في: (العمل المناخي- آلية التغيرات المناخية- أسباب التغيرات المناخية- مؤشرات التغيرات المناخية-

تأثير التغيرات المناخية وإجراءات الوقاية)، ويندرج تحت هذه الأبعاد الرئيسة عناصر أخري فرعية، ثم تم صياغتها صياغة إجرائية قابلة للقياس، لعرضها على السادة المتخصصين لضبطها وإبداء رأيهم فى مدى صدقها وصحة ما بها من أبعاد.

٤. ضبط القائمة: بعد الإنتهاء من إعداد الصورة الأولية للقائمة، تم عرضها على السادة المحكمين[١] وذلك للتأكد من صلاحيتها، وإبداء الرأى فيها من حيث، مدى ارتباط العناصر بالتغيرات المناخية، ومدي ملائمتها لمستوي طلاب المرحلة الثانوية وسلامة الصياغة اللغوية لها، وكذلك اضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسب من الأبعاد والعناصر، وقد أبدى السادة المحكمين اقتراحاتهم، فقد تم إعادة صياغة البعد (آلية تغير المناخ) إلي (المناخ كيف يتغير)، وكانت نسبة الإتفاق علي القائمة ما بين (٨٣,٣٪،٩٨٪) بمتوسط اتفاق (٩٠,٩٪)، مما يؤكد علي ارتباط العناصر بالموضوع ومناسبتها لمستوي طلاب المرحلة الثانوية وكذلك سلامتها اللفظية.

٥. الصورة النهائية للقائمة: بعد إجراء التعديلات المناسبة لتلك العناصر وفق آراء ومقترحات السادة المحكمين، أصبحت القائمة تتصف بالصدق، وبهذا توصل الباحث إلي صورتها النهائية.[٢]

ثانياً: قائمة استراتيجيات العدالة المناخية: تم اعداد القائمة وفق الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من القائمة: هدفت القائمة إلى تحديد بعض استراتيجيات العدالة المناخية اللازمة لمعالجة الآثار الناتجة عن التغيرات المناخية والمناسبة لطلاب المرحلة الثانوية والتي يمكن تنميتها من خلال البرنامج المقترح.

٢. مصادر اشتقاق القائمة: اعتمد الباحث فى إعداد قائمة استراتيجيات العدالة المناخية على المصادر التالية: مراجعة بعض البحوث والدراسات السابقة التى تناولت العدالة المناخية، مثل: دراسة (تفيدة غانم،٢٠٢٠) و(حمزة حموشان وميكامينيو- بالويللو،٢٠١٥) ودراسة (شكراني حسين، ٢٠١٢).

٣. الصورة المبدئية للقائمة: تضمنت القائمة في صورتها الأولية استراتيجيتين، هما: التكيف مع التغيرات المناخية من خلال تحسين تدابير إدارة مخاطر آثار تغير المناخ، والتخفيف من تأثيرها وذلك بالحد من انبعاثات الغازات الدفيئة في كافة المجالات.

(١) ملحق (١) أسماء السادة المحكمين علي أدوات البحث

(٢) ملحق (٢) قائمة عناصر التغيرات المناخية

٤. ضبط القائمة: بعد الإنتهاء من إعداد الصورة الأولية للقائمة، تم عرضها على السادة المحكمين وذلك للتأكد من صلاحيتها، ومراجعتها وإبداء الرأى فيها من حيث مدى ارتباط التكيف والتخفيف بالعدالة المناخية، ومدي ملائمتهما لطلاب المرحلة الثانوية وسلامة الصياغة اللغوية وما يرون تعديل صياغته، وكذلك إضافة أو حذف ما يرونه مناسب، وقد أبدى السادة المحكمون اقتراحاتهم حول الصورة الأولية للقائمة، وقد بلغ متوسط الإتفاق علي القائمة (٩٨,٦٪)، مما يؤكد علي ارتباط الاستراتيجيتين بالموضوع وسلامتها اللفظية وكذلك مناسبتها لمستوي طلاب المرحلة الثانوية.

٥. الصورة النهائية للقائمة: في ضوء ما أسفرت عنه الإجراءات السابقة، وبعد القيام بعمل التعديلات المقترحة، توصل الباحث إلي الشكل النهائي للقائمة والتي تضمنت استراتيجيتين هما: التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من تأثيرها، والتي تصلح لبناء مقياس يتم في ضوئه معالجة تأثير التغيرات المناخية في بعض المجالات منها: الطاقة – موارد المياه – الزراعة – السياحة – صحة الإنسان – النظم البيئية – المناطق الساحلية.(٣)

ثالثاً: البرنامج القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت

سار بناء البرنامج وفقا للخطوات التالية:

١. أسس إعداد البرنامج المقترح: استند البرنامج علي مجموعة من الأسس كالتالي:

أ. خصائص النمو العقلى لطلاب المرحلة الثانوية.

ب. أهداف تدريس الجغرافيا والعلوم البيئية للمرحلة الثانوية بشكل عام وأهداف تدريس الصف الأول الثانوي بصفة خاصة.

جـ. شمول البرنامج المقترح لموضوعات تتضمن عناصر التغيرات المناخية وكيفية الوعي بها وجميعها ذات صلة بحياة الطلاب، مما يعطي أهمية لدراستها.

د. تبسيط محتوي البرنامج للطلاب، وفقاً لنمط الإنفوجرافيك الثابت الذي يساعد علي في تقديم صور وأشكال ورسومات بيانية ومخططات ومحتوي نصي بشكل جذاب.

٢. فلسفة البرنامج المقترح:

(٣) ملحق (٣) قائمة أبعاد العدالة المناخية.

يستند البرنامج المقترح علي إلمام الطلاب بالموضوعات الجديدة التى لها علاقة بالقضايا المعاصره، وتنمية الوعي بالتغيرات المناخية ومواجهة الآثار المترتبة عليه من خلال تحقيق العدالة المناخية، بالتكيف مع هذه التغيرات والتخفيف من حدتها بالطرق والأساليب والآليات المتنوعة في كافة المجالات، وتحقيق أكبر قدر من الاستفادة لمواجهة المشكلات المرتبطة بحياتهم.

٣. تحديد أهداف البرنامج المقترح: تم تحديد أهداف البرنامج المقترح كما يلي:

أ. الهدف العام: هدف تدريس البرنامج المقترح إلى تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي طلاب المرحلة الثانوية وتحقيق العدالة المناخية لديهم من خلال التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من تأثيرها بخفض الإنبعاثات في بعض المجالات والأنشطة الاقتصادية المحددة في البحث.

ب. الأهداف السلوكية للبرنامج المقترح: عبارة عن أهداف خاصة ومحددة يتوقع من الطالب تحقيقها فى نهاية دراسته لأي موضوع من موضوعات البرنامج، ومنها:

- **أهداف متعلقة بالتغيرات المناخية من مفاهيم وأسباب ومؤشرات ونتائج.**
- **أهداف متعلقة بتنمية الوعى بالتغيرات المناخية من خلال مجموعة الأبعاد التي تناولها البرنامج.**
- **أهداف متعلقة بتحقيق العدالة المناخية من خلال التكيف مع التغيرات المناخية والتخفيف من تأثيرها من خلال خفض الإنبعاثات .**

٤. تحديد محتوى البرنامج: لتحديد محتوى البرنامج المقترح قام الباحث بعدة خطوات تمثلت فى:

أ. الإطلاع على الدراسات والكتابات العربية والأجنبية التى تناولت التغيرات المناخية والوعى بها، وكذلك العدالة المناخية.

ب. إعداد قائمتين بأبعاد الوعي بالتغيرات المناخية المراد توعية الطلاب بها واستراتيجيتي العدالة المناخية المقترح تدريسهما لطلاب المرحلة الثانوية وعرضها على السادة المحكمين الذين قرروا مناسبتها للطلاب.

جـ. تحديد مصادر اشتقاق محتوى البرنامج المقترح من خلال مجموعة من المراجع العلمية والدراسات السابقة التي تناولت موضوعات في مجال تخصص البرنامج.

د. معايير تنظيم محتوى البرنامج المقترح: تم تنظيم محتوى البرنامج المقترح إعتماداً على مجموعة

من المعايير التى تم مراعاتها عند اختيار وتنظيم هذا المحتوى، وهى:

- **أن تكون الموضوعات التى يتضمنها البرنامج ذات معنى وتشبع رغبات الطلاب واحتياجاتهم العلمية.**
- **استناد المحتوى إلى الأهداف التعليمية المحددة مسبقاً للبرنامج والمراد تحقيقها.**
- **ملاءمة المحتوى المعرفى لمستوى طلاب المرحلة الثانوية ويناسب خبراتهم التربوية والحياتية.**
- **ارتباط المحتوى المعرفى للبرنامج بموضوع التغيرات المناخية والوعي بها وتحقيق العدالة المناخية لمعالجتها.**
- **أن يجذب انتباه الطلاب ويستثير دافعيتهم.**
- **ترتيب المحتوى المعرفى للبرنامج ترتيباً يربط كل موضوع بالموضوع السابق له.**
- **تنويع الأنشطة التعليمية وأساليب التقويم المستخدمة فى البرنامج.**

٥. تنظيم محتوى البرنامج المقترح وإعداد كتيب الطالب:

أ. تصميم البرنامج باستخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت: مر تصميم الإنفوجرافيك بعدد من الخطوات تتمثل في الاسترشاد ببعض الدراسات السابقة التي تناولت خطوات التصميم ومنها دراسات: (سامي المطيري،٢٠١٣)،(شيماء عوض الله،٢٠١٥)، (عاصم إبراهيم،٢٠١٦)، وتم في هذه الخطوة فحص موضوعات البرنامج للتعبير عنها بشكل أفضل، وتمثلت تلك الخطوات فيما يلي:

- **تحديد نمط الإنفوجرافيك: تم اختيار النمط الثابت (مطبوع – إلكتروني).**
- **البحث في مواقع الإنترنت عن المادة العلمية والصور والأشكال الداعمة لموضوعات البرنامج.**
- **التنظيم المبدئي للإنفوجرافيك: حيث تم الاستعانة ببرنامج "أدوبي فوتوشوب" لمعالجة وتعديل بعض الصور والرسومات، كما تم اختيار موقع كانفا (Canva.com) للحصول علي بعض القوالب الجاهزة والمناسبة لدمج وتنظيم الصور والمادة العلمية الخاصة بموضوع البرنامج والتي سبق جمعها ومعالجتها في القوالب المختارة.**
- **الإخراج الفني للإنفوجرافيك: تم معاينة الإنفوجرافيك للتأكد من وضوحه وتناسقه مع موضوعات البرنامج، وعرضه علي مجموعة من السادة المحكمين لإقرار مدي صلاحيته العلمية والفنية، وإجراء بعض التعديلات اللازمة في ضوء الآراء المطروحة، ثم تطبيق البرنامج علي مجموعة استطلاعية من طلاب الصف الأول الثانوي، وفي ضوء هذا وتلك، أصبح البرنامج في صورته النهائية.**

- **وفى ضوء ما سبق تم تنظيم محتوى البرنامج المقترح فى خمسة موضوعات كالتالى:**

الموضوع الأول: العمل المناخي ويتضمن (الاستجابة العالمية – آلية الاستجابة)

الموضوع الثاني: المناخ كيف يتغير (الطقس والمناخ – ديناميكية تغير المناخ)

الموضوع الثالث: أسباب التغيرات المناخية وتحددت في (الاحتباس الحراري – الأنشطة البشرية – العمران والتحضر – ارتفاع الطلب علي الطاقة)

الموضوع الرابع: المؤشرات الدالة علي التغيرات المناخية.

الموضوع الخامس: تأثير التغيرات المناخية وإجراءات الوقاية في أنظمة (الطاقة – الموارد المائية – الزراعة – السياحة – النظم البيئية – المناطق الساحلية)

٦. مكونات كتيب الطالب فى موضوعات البرنامج المقترح: بعد تنظيم المحتوى للبرنامج المقترح، تم إعداد كتيب الطالب الذى يتضمن المحتوى العلمى أو المادة العلمية المتعلقة بموضوعات البرنامج، ويتضمن كتيب الطالب ما يلى:

أ. عنوان البرنامج (المناخ يتغير والعدالة تتأخر)

ب. مقدمة البرنامج (تشمل التغيرات المناخية وتأثيرها ومعالجتها وارتباطها بحياة الطلاب)

الأهداف العامة للبرنامج المقترح وتتضمن أهداف مرتبطة بالتغيرات المناخية والوعي بها ومعالجتها.

ج. تقديم كل درس من دروس البرنامج بالتسلسل متضمناً: عنوان الدرس– نواتج التعلم – المفاهيم والمصطلحات الأساسية في الموضوع – زمن تدريس الموضوع– مصادر التعلم– إستراتُيجُيات التدريس المستخدمة– التقويم – المادة العلمية للموضوع– ورقة عمل تتضمن النشاط الخاص بالدرس.

د. مصادر التعلم المستخدمة فى البرنامج المقترح: تم اختيار مجموعة من المصادر التى تتفق مع طبيعة الموضوعات المتضمنة فى البرنامج المقترح، والأهداف المرجوة من تدريسها، وخصائص النمو العقلى لطلاب المرحلة الثانوية، وتمثلت هذه المصادر فى: صورة توضيحية لكل موضوع عروض بوربوينت – جهاز عرض البيانات Data show – جهاز حاسب آلى متصل بالإنترنت – مواقع الرحلات المعرفية عبر الويب.

هـ. استراتيجيات التدريس المستخدمة فى البرنامج المقترح: استخدم الباحث فى البرنامج الحالى استراتيجيات متنوعة، منها الحوار والمناقشة – العروض العملُية – العصف الذهنَي – التعلم التعاونى والتي تناسب طبيعة البرنامج المقترح.

و. الأنشطة التعليمية المتضمنة فى البرنامج المقترح: تضمن البرنامج مجموعة من الأنشطة المتنوعة التى تلائم قدرات الطلاب واستعداداتهم التى تتناسب مع طبيعة موضوعات البرنامج المقترح، بما يحقق الأهداف المرجوة منه، وتم تضمينها من خلال أوراق عمل تتبع كل موضوع في البرنامج، مثل قيام الطلاب بـ (كتابة تقارير – تقديم الأدلة والشواهد التى تدعم صواب أو خطأ فكرة أو عبارة معينة – إجراء مقارنات بين نقاط معينة أو عناصر معينة فى المحتوى– الإجابة عن بعض الأسئلة التى تطرح حول المحتوى– كتابة ملخصات حول بعض العناصر التى يتم تناولها).

ز. الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج المقترح: يمكن للمعلم أن يُدرس موضوعات البرنامج وفقاً للخطة الزمنية التي يوضحها الجدول التالي:

شكل (٢) الخطة الزمنية لتدريس موضوعات البرنامج

ح. تحديد أساليب تقويم البرنامج: روعي عند تحديد الأساليب المستخدمة الآتي: ارتباطها بأهداف البرنامج – تقيس مهارات فهم الذات – تقيس المهارات العقلية.

وقد استخدم الباحث أساليب التقويم التالية:

- **التقويم المبدئى: المتمثل في تطبيق أدوات البرنامج قبلياً.**
- **التقويم البنائى: ويتمثل فيما يقدمه المعلم من أسئلة ومناقشات بينية، بالإضافة للأسئلة بنهاية كل موضوع في البرنامج.**
- **التقويم النهائى: المتمثل في تطبيق أدوات البرنامج بعديًا للتعرف علي مدي فاعلية البرنامج في تحقيق أهدافه.**

ط. التأكد من صحة المحتوى المعرفى للبرنامج المقترح: تم عرض محتوي كتيب الطالب علي بعض السادة المحكمين المتخصصين فى المناهج وطرق تدريس الجغرافيا، وبعض المتخصصين في الجغرافيا والتربية البيئية والعلوم البيئية؛ لإبداء رأيهم فى:

- **مدى ملائمة المادة العلمية المقدمة لمستوى الطلاب واهتماماتهم.**
- **مدى دقة الصياغة اللغوية للمحتوى المعرفى.**
- **مدى الصحة العلمية للمحتوى المعرفى.**
- **مدى مناسبة الأهداف السلوكية.**
- **مدى مناسبة مصادر التعلم والأنشطة.**
- **مدى ملاءمة أساليب التقويم لأهداف البرنامج.**
- **إضافة أو تعديل أو حذف عناصر من المحتوى المعرفى المقدم.**

وقد تم إجراء التعديلات والمقترحات، بهدف التحقق من الصدق والصحة العلمية للمحتوى المعرفي للبرنامج في كتيب الطالب في صورته النهائية.[٤]

٧. إعداد دليل المعلم: تضمن دليل المعلم ما يلى:

- **مقدمة الدليل .**
- **الهدف من الدليل.**
- **تعريف نمط الإنفوجرافيك الثابت.**

---

[٤] ملحق (٤) كتيب الطالب

- مراحل تصميم الإنفوجرافيك الثابت.
- أهمية استخدام الإنفوجرافيك في العملية التعليمية.
- توجيهات للمعلم عند التدريس وفقاً لنمط الإنفوجرافيك الثابت.
- موضوعات البرنامج والخطة الزمنية لتدريسها.
- الطرق التدريس المتبعة.
- مصادر التعلم المستخدمة في التدريس.
- أساليب التقويم .
- صياغة موضوعات البرنامج المقترح فى ضوء نمط الإنفوجرافيك الثابت.

وللتأكد من مناسبة دليل المعلم، تم عرضه علي بعض السادة المحكمين، الذين أجمعوا علي مناسبة دليل المعلم لتدريس موضوعات البرنامج باستخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت، وبذلك أصبح دليل المعلم في صورته النهائية[٥] .

رابعاً: مقياس الوعي بالتغيرات المناخية:

١. تحديد الهدف من المقياس: التحقق من تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لطلاب المرحلة الثانوية.

٢. تحديد أبعاد المقياس: لبناء المقياس، اطلع الباحث علي بعض البحوث والدراسات السابقة التى تناولت الوعي البيئي والوعي بالتغيرات المناخية: (أبوزيد السباعي،٢٠٢١) ، (تفيدة غانم،٢٠٢٠)، (Samuel Agozie.et al, 2016) (Karisan,&Topcu,2016) ، (فاضل ابراهيم ودينا عبد الكريم، ٢٠١٤) ، (صفاء صبابحة، ٢٠١٤)، وتوصل الباحث إلي أن هناك أبعاد عديدة لهذا المتغير، لكن في ضوء طبيعة البحث والخصائص العمرية لطلاب المرحلة الثانوية، حدد الباحث خمسة أبعاد لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية، تتمثل في الآتي:

- العمل المناخي: ويتضمن (٦) عبارات.
- المناخ كيف يتغير: ويتضمن (٦) عبارات.
- أسباب التغيرات المناخية: ويتضمن (١٠) عبارات.
- مؤشرات التغيرات المناخية: ويتضمن (٤) عبارات.
- تأثير التغيرات المناخية ومعالجتها: ويتضمن (١٤) عبارات.

[٥] ملحق (٥) دليل المعلم

وقد اختار الباحث الأبعاد التي كانت نسبة اتفاق المحكمين عليها في قائمة الوعي بالتغيرات المناخية (١٠٠٪).

٣. إعداد الصورة الأولية للمقياس: تم صياغة الصورة الأولية للمقياس وجاءت مرتبطة بالتغيرات المناخية، وتكونت عبارات المقياس من (٤٠) مفردة، ثم قام الباحث بصياغة تعليمات المقياس متضمنة (بيانات التلميذ- الإشارة إلي عدم ترك عبارة بدون استجابة – إعطاء مثال توضيحي لكيفية الإجابة)، وجدول (١) يوضح مواصفات المقياس من خلال توزيع المفردات علي أبعاد مقياس الوعي بالتغيرات المناخية كما يلي:

جدول (١) مواصفات مقياس الوعي بالتغيرات المناخية

عناصر مقياس الوعي بالتغيرات المناخية	أرقام العبارات	المجموع	الوزن النسبي٪
العمل المناخي	١٦ ،٣٣ ،٨ ،٧ ،٢،٣	٦	١٥٪
المناخ كيف يتغير	٩،١٠،١٤،١٧،١٨،٤٠	٦	١٥٪
أسباب التغيرات المناخية	١١،١٢،١٣، ١٥، ١٩، ٢٠، ٢٣،،٣١،٣٦، ٣٩	١٠	٢٥٪
مؤشرات التغيرات المناخية	١،٤،٦،٢١	٤	١٠٪
تأثير التغيرات المناخية ومعالجتها	٣٨،٣٠،٣٢،٣٤،٣٥،٣٧،٥ ٢٢،٢٤،٢٥،٢٦،٢٧،٢٨،٢٩	١٤	٣٥٪
المجموع		٤٠	١٠٠٪

٤. تقدير درجات المقياس: تحصل الإجابة الصحيحة علي درجة واحدة، أما غير الصحيحة (صفر)، وبالتالي تكون الدرجة النهائية للمقياس (٤٠) درجة.

٥. تم عرض المقياس في صورته الأولية على بعض السادة المحكمين للتأكد من مدي صلاحيته، وتحقيق المقياس للهدف المحدد له ومدي تمثيل مفردات المقياس لأبعاد الوعي بالتغيرات المناخية، ودقة الصياغة اللغوية وكذلك مناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية، وبناء علي آرائهم لم يتم حذف أي بعد من أبعاد المقياس، إنما إجراء تعديلات علي العبارات.

٦. التجربة الاستطلاعية للمقياس: هدفت التجربة الاستطلاعية للمقياس إلي حساب ثبات وصدق المقياس والزمن الملائم للإجابة علي بنوده، ولتحقيق ذلك تم تطبيق المقياس علي مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي مكونة من (٢٠) طالباً، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

أ. تحديد زمن المقياس: تم حساب متوسط زمن المقياس من خلال استخدام التسجيل التتابعى للزمن الذى استغرقه كل طالب للإجابة عن المقياس مقسوماً علي عددهم، ووجد أن متوسط الزمن هو (٤٥ دقيقة).

ب. صدق الاتساق الداخلي للمقياس: للتحقق من صدق الاتساق الداخلي، قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (٢) معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس

م	أبعاد المقياس	معامل الارتباط
١	العمل المناخي	٠,٧٨
٢	المناخ كيف يتغير	٠,٧٢
٣	أسباب التغيرات المناخية	٠,٧٦
٤	مؤشرات التغيرات المناخية	٠,٧٤
٥	تأثير التغيرات المناخية	٠,٧٨
المجموع		٠,٧٥

يتضح من جدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد المقياس والدرجة الكلية وتتراوح ما بين (٠,٧٢-٠,٧٨) وجميعها دالة احصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، وبذلك تعتبر عبارات المقياس صادقة لما وضعت لقياسه، ويمكن الوثوق بها في تطبيق هذا البحث.

جـ. ثبات المقياس: تم حساب الثبات بطريقة (الفا كرونباخ)، وقد بلغ معامل الثبات (٠,٨١)، وبالتالي فإن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، مما يطمئن الباحث لنتائج تطبيق المقياس.

٧. الصورة النهائية للمقياس: بعد أن أعد الباحث المقياس وعرضه على السادة المحكمين وتعديله فى ضوء مقترحاتهم، أصبح المقياس فى صورته النهائية[٦] وقد اشتمل المقياس (٤٠) مفردة موزعة علي خمسة أبعاد، وبلغت درجة المقياس (٤٠) درجة وتحدد الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة المقياس (٤٥) دقيقة.

خامساً: مقياس العدالة المناخية:

١. تحديد الهدف من المقياس: تحقيق العدالة المناخية من خلال اتخاذ التدابير الرامية للتكيف والتخفيف من آثار التغيرات المناخية في المجالات المختلفة.

٢. تحديد أبعاد المقياس: لبناء المقياس اطلع الباحث علي بعض المصادر والدراسات السابقة التى تناولت موضوع العدالة المناخية مثل: (حمزة حموشان؛ وميكا مينيو- بالويللو،٢٠١٥) ودراسة (تفيدة غانم،٢٠٢٠) ودراسة (زكية بلهول، ٢٠١٧) ودراسة (Lambert, and, Bleicher, 2017) ودراسة (Hermans,M.,2016) وتقرير (IPCC,2014) ودراسة (الحسين شكراني،

[٦] ملحق (٦) مقياس الوعي بالتغيرات المناخية

٢٠١٢) واستناداً على ما سبق تم تحديد بعدين يتناسبا مع طبيعة البحث وهما عبارة عن استرتيجيتن لمعالجة التغيرات المناخية:

- **التكيف مع التغيرات المناخية.**
- **التخفيف من تأثير التغيرات المناخية.**

٣. اعداد الصورة الأولية للمقياس: تم صياغة مفردات المقياس في شكل مواقف وجاءت مرتبطة باستراتيجيتي العدالة المناخية، جاء المقياس في (٤٤) موقفاً موزعاً علي البعدين بالتساوي ويتناول البعدان معالجة التغيرات المناخية في مجالات (الطاقة، موارد المياه، الزراعة، السياحة، صحة الإنسان، النظم البيئية، المناطق الساحلية)، وبعد صياغة مفردات المقياس قام الباحث بصياغة تعليمات المقياس، وجدول (٣) يوضح مواصفات مقياس العدالة المناخية من خلال توزيع المفردات علي المجالات في المقياس.

جدول (٣) مواصفات مقياس العدالة المناخية

بُعدي المقياس / المجالات	التكيف مع التغيرات المناخية			التخفيف من تأثير التغيرات المناخية		
	أرقام العبارات	المجموع	الوزن النسبي ٪	أرقام العبارات	المجموع	الوزن النسبي٪
الطاقة	١، ٢، ٣، ٦	٤	١٨,٢	١، ٢، ٣، ٦	٤	١٨,٢
موارد المياه	١٦، ١٧، ١٩،٩	٤	١٨,٢	١٦، ١٧،١٩،٩	٤	١٨,٢
الزراعة	١٢،١٣، ١٤،١٥	٤	١٨,٢	١٢،١٣، ١٤،١٥	٤	١٨,٢
السياحة	٢٠، ٢٢	٢	٩,١	٢٠، ٢٢	٢	٩,١
صحة الإنسان	٢١،٤،٥	٣	١٣,٦	٢١،٤،٥	٣	١٣,٦
النظم البيئية	٧، ٨	٢	٩,١	٧، ٨	٢	٩,١
المناطق الساحلية	١٠، ١١،١٨	٣	١٣,٦	١٠، ١١،١٨	٣	١٣,٦
المجموع	٢٢		١٠٠ ٪	٢٢		١٠٠ ٪

٤. تقدير درجات المقياس: يحصل البديل المناسب لمعالجة أثر التغيرات المناخية في كل مجال من المجالات المرتبطة بالتكيف والتخفيف علي درجة واحدة، أما غير المناسب (صفر)، وبالتالي تكون الدرجة النهائية للمقياس (٤٤) درجة.

٥. تم عرض المقياس في صورته الأولية على بعض السادة المحكمين للتحقق من صلاحيته، حول مدي تحقيق المقياس للهدف المحدد له ومدي تمثيل مفردات المقياس لأبعاد العدالة المناخية،

ودقة الصياغة اللغوية وكذلك مناسبتها لطلاب المرحلة الثانوية، وقد أشاروا إلي تعديل بعض الصياغات، دون أي تغيير أو تعديل في بعدي المقياس.

٦. إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس علي مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوي مكونة من (٢٠) طالباً، وكانت نتيجتها كالتالي:

أ. تحديد زمن المقياس: قام الباحث بحساب زمن المقياس الذي تم تطبيقه علي أفراد العينة الاستطلاعية، بحساب متوسط الأزمنة لإجابة جميع الطلاب عن المقياس، حيث بلغ المتوسط الحسابي لزمن الإجابة عن المقياس (٥٠ دقيقة).

ب. صدق الاتساق الداخلي للمقياس: للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس، قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من البعدين والدرجة الكلية للمقياس، كما يوضحها جدول (٤) التالي:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجة كل بعد من بعدي المقياس والدرجة الكلية للمقياس

م	أبعاد المقياس	معامل الارتباط
١	التكيف	٠,٧٩
٢	التخفيف	٠,٨٣
المجموع		٠,٨٦

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين بعدي المقياس والدرجة الكلية تتراوح ما بين (٠,٧٩-٠,٨٣) وجميعها دالة احصائياً عند مستوي (٠,٠٥)، مما يدل علي أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

ج. ثبات المقياس: تم حساب الثبات من خلال نتيجة التطبيق علي العينة الاستطلاعية، وقد وجد أن معامل الثبات هو (٠,٩٥٩)، وهي نسبة ثبات مرتفعة مما يؤكد علي ثبات المقياس.

٧. الصورة النهائية للمقياس: تضمنت الصورة النهائية لمقياس العدالة المناخية (٤٤) موقفاً موزعين علي البعدين بالتساوي، وبلغت درجة الكلية للمقياس (٤٤) درجة، وتحدد زمن الإجابة عن المقياس (٥٠) دقيقة، وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية صالحاً للتطبيق علي مجموعة البحث[٧].

سادساً: تنفيذ تجربة البحث:

١. تطبيق أدوات البحث قبلياً: تم تطبيق مقياس الوعي بالتغيرات المناخية ومقياس العدالة المناخية قبلياً يومي الأربعاء والخميس٢٣-٢٠٢٢/٢/٢٤م علي مجموعة البحث قبل تدريس البرنامج.

[٧] ملحق (٧) مقياس العدالة المناخية

٢. **تدريس البرنامج المقترح القائم علي نمط الإنفوجرافيك الثابت: تكون البرنامج المقترح من عدد (٥) موضوعات مقترحة رئيسة كل موضوع يتفرع عنه موضوعات فرعية، وقام الباحث بالتدريس بنفسه لمجموعة البحث بالفصل الدراسي الثاني ٢٠٢١/٢٠٢٢م، حيث استهل التطبيق بمقدمة عن التغيرات المناخية وتطورها، ثم شرح للطلاب بعض استراتيجيات التدريس الموظفة في البرنامج، وتوزيع كتيب الطالب لمحتوي البرنامج، وقد بدأ التدريس بالبرنامج يوم الثلاثاء ٢٠٢٢/٣/١م وانتهي في الأحد ٢٠٢٢/٣/٢٧م علي مدار (١٧) جلسة ما بين ساعتين وثلاث ساعات للجلسة الواحده تتخللها فترة راحة، بإجمالي (٣٦) ساعة هي عدد ساعات تدريس البرنامج المقترح.**

٣. **التطبيق البعدي لأدوات البحث: تم تطبيق مقياس الوعي بالتغيرات المناخية ومقياس العدالة المناخية علي مجموعة البحث بعدياً يومي الأربعاء والخميس٣٠-٢٠٢٢/٣/٣١م بعد الانتهاء من التطبيق التجريبي باستخدام البرنامج المقترح القائم علي نمط الإنفوجرافيك الثابت.**

٤. **ثم تم رصد النتائج ومعالجتها إحصائياً وتفسيرها، وتقديم التوصيات والمقترحات بناء عليها.**

نتائج البحث ومناقشتها

<u>الفرض الأول:</u> للتحقق من صحة الفرض استخدم الباحث اختبار (t- test) للكشف عن دلالة الفروق بعد تطبيق البرنامج المقترح، ويوضح الجدول التالي نتيجة الفرض:

جدول (٥) نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية

عناصر الوعي بالتغيرات المناخية	الدرجة	مجموعة البحث (ن = ٤٠)			قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية	حجم الأثر ودلالته
		القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
العمل المناخي	٦	القبلي	٣,٠٥	٠,٧١	١٥,٤٥	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٦ كبير
		البعدي	٤,٩٥	٠,٢٢			
المناخ كيف يتغير	٦	القبلي	١,٧٨	٠,٨٣	١٦,٧٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٨ كبير
		البعدي	٤,٤٨	٠,٥١			
أسباب التغيرات المناخية	١٠	القبلي	٤,٨٠	١,٣٨	١٩,٥٦	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩١ كبير
		البعدي	٩,٨٣	٠,٤٥			
مؤشرات التغيرات المناخية	٤	القبلي	١,٤٨	٠,٦٠	١٥,٦٦	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٦ كبير
		البعدي	٣,٣٥	٠,٤٨			
تأثير التغيرات المناخية	١٤	القبلي	٦,٣٣	١,٤٦	٢٩,٨٣	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٦ كبير
		البعدي	١٣,٨٠	٠,٤١			
الدرجة الكلية	٤٠	القبلي	١٧,٣٥	٢,٩٥	٣٦,٦٢	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٧ كبير
		البعدي	٣٦,٣٨	١,٢٣			

نستنتج من جدول (٥) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في كل من القياس القبلي والقياس البعدي لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية لصالح القياس البعدي وتشير هذه النتيجة إلى قبول الفرض الأول، كما يتضح أن حجم التأثير لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية

ككل كبير، أكبر من (٠,٨) وهذ يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي مجموعة البحث.

ويعزى الباحث ارتفاع متوسط درجات مجموعة البحث في القياس البعدي لمقياس الوعي بالتغيرات المناخية ككل إلى تميز الإنفوجرافيك بتقديم المحتوي النصي المتضمن لمفاهيم وأسباب ونتائج ومؤشرات من خلال الصور والرسومات والأشكال في تصميم جذاب، فضلاً عن تأثيرات الألوان التي كان لها دوراً في تحفيز المتعلم، يضاف إلي ذلك ما قدمه البرنامج من أنشطة متمثلة في أوراق عمل بعد كل درس والتي ساعدت الطلاب في الربط بين الأسباب والنتائج وكذلك الأحداث الجارية والمرتبطة بالتغيرات المناخية والعمل المناخي وما يرتبط به من عقد مؤتمرات تهتم بالمشاركة في حل هذه المشكلة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (هدى السيد،٢٠٢٠) والتي اتفقت في استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت فى تنمية مفاهيم الوعي بالأمن المائي، من خلال تقديم وحدة من منهج الجغرافيا للصف الثاني الثانوي قائمة علي نمط الإنفوجرافيك الثابت.

وكذلك نتائج دراسة جيبري (Gebre,2018) التي قدمت الإنفوجرافيك التعليمي كأحد المستحدثات التكنولوجية، من خلال تقديمها للمعارف والأفكار لتنمية التنور العلمي وبناء المعرفة والأفكار وفهم العلاقات والظاهرات المختلفة من خلال الرسومات والأشكال والصور الثابتة، مما ساعد على ترسيخ وتجسيد المفاهيم والمعارف المتنوعة في ذهن المتعلم وجعلها مشوقة وأكثر فاعلية لدي المجموعة التجريبية.

<u>الفرض الثاني:</u> للتحقق من صحة هذا الفرض قام الباحث بمقارنة متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس العدالة المناخية، ويوضح الجدول التالي نتيجة الفرض.

جدول (٦) نتائج القياس القبلي والقياس البعدي لمقياس العدالة المناخية

المجالات	الدرجة	مجموعة البحث (ن = ٤٠)			قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية	حجم الاثر ودلالته
		القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الطاقة	٨	القبلي	٤,٠٤	٣,١٦	٢٣,٢٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٢ كبير
		البعدي	١١,٩٨	٢,٦٥			
موارد المياه	٨	القبلي	١,٦٠	١,٤٣	١٨,٥٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٨ كبير
		البعدي	٥,١٦	١,٠٤			
الزراعة	٨	القبلي	٣,٥٢	٢,٦١	٢٠,٤٧	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٠ كبير
		البعدي	١٠,٢٦	٢,٦١			
السياحة	٤	القبلي	٠,٥٦	٠,٧٣	٨,٦٣	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٠ كبير
		البعدي	١,٦٨	٠,٦٥			
صحة	٦	القبلي	١,٠٤	١,٢٦	١٣,٧٢	دالة عند	٠,٧٩

الإنسان		البعدي	٣,٣٨	٠,٩٥		٠,٠٥	كبير
النظم البيئية	٤	القبلي	١,٦٢	١,٤١	١٠,٥٥	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٩ كبير
		البعدي	٥,١٠	١,٧٥			
المناطق الساحلية	٦	القبلي	١,٦٤	١,٥٥	١٦,٤٥	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٥ كبير
		البعدي	٥,١٠	١,٥٤			
الدرجة الكلية	٤٤	القبلي	١٤,٠٢	٨,٠٧	٣٢,٤٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٦ كبير
		البعدي	٤٢,٦٦	٩,٧٨			

يتضح من جدول (٦)، وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لمقياس العدالة المناخية ككل ولكافة مجالاته لصالح التطبيق البعدي، وتشير هذه النتيجة إلى قبول الفرض الثاني.

كما يتبين أن حجم التأثير لمقياس العدالة المناخية ككل كبير، وذلك لأن قيم حجم التأثير أكبر من (٠,٨) وهذا يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية العدالة المناخية لدي مجموعة البحث.

ويرى الباحث أن هذا الفرق فى التحسن بين المجالات قد يرجع إلى: التنوع في مصادر التعلم للبرنامج من تقارير اخبارية مناخية، كتب،مجلات، فيديوهات مرتبطة بموضوع التغيرات المناخية، فضلاً عن عرض المحتوي بشكل منطقي، وجذاب من خلال الصور والأشكال المعبرة عن الموضوع.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة كيبار وأكويونلو (Kibar, Pinar& Akkoyunlu,Bucket, 2014): واتفقت في جدوي الرسومات والأشكال أكثر من النصوص المكتوبة، حيث استخدمت الرسوم البيانية في التعليم، ومعرفة أفضل التصميمات التعليمية للإنفوجرافيك الثابت الموظف تربوياً لمحو الأمية البصرية؛ حيث أجريت الدارسة على (٦٤) مفردة، وأيدت النتائج فكرة أن المكونات المرئية والعناوين والنصوص قد نالت أقصي درجات من الناحية التصميمية في مقابل الخطوط والألوان وتنظيم المعلومات.

وكذلك نتائج دراسة ايفان سوداكوف (Ivan Sudakov et al, 2014): والتي اتفقت في تقديم مجموعة من تصميمات الإنفوجرافيك، تشرح موضوعات هامة فى رياضيات المناخ وكان هدف تلك التصميمات أن تزود الطلاب بأمثلة حول كيفية دمج الرياضيات فى علوم المناخ، وأشارت النتائج٨٠٪ من الطلاب كان لديهم اتجاه إيجابى نحو إستخدام الإنفوجرافيك فى العملية التعليمية، كما أن توظيف الإنفوجرافيك فى العملية التعليمية مفيد للغاية وبخاصة فى العلوم الطبيعية مثل الكيمياء والفيزياء والأحياء والرياضيات العامة، والجغرافيا.

<u>الفرض الفرعى الثانى (أ):</u> للتحقق من صحة الفرض، يوجد فرق دال احصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس التكيف. قام الباحث بتحليل النتائج التي يوضحها جدول (٧) التالي:

جدول (٧) نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التكيف مع التغيرات المناخية

المجالات	الدرجة	مجموعة البحث (ن = ٤٠)			قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية	حجم الأثر ودلالته
		القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الطاقة	٤	القبلي	٢,٠٢	١,٦٣	١٧,٩٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٧ كبير
		البعدي	٦,٠٨	١,٣٤			
موارد المياه	٤	القبلي	٠,٨٨	٠,٨٥	١٣,٥٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٧٩ كبير
		البعدي	٢,٦٤	٠,٦٩			
الزراعة	٤	القبلي	١,٧٢	١,٤٧	١٦,٦٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٥ كبير
		البعدي	٤,٩٨	١,٥٧			
السياحة	٢	القبلي	٠,٢٦	٠,٤٤	٧,٢٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٥٢ كبير
		البعدي	٠,٧٨	٠,٤٢			
صحة الإنسان	٣	القبلي	٠,٥٤	٠,٧١	١٠,٢٠	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٨ كبير
		البعدي	١,٦٤	٠,٦٦			
النظم البيئية	٢	القبلي	٠,٧٨	٠,٨٩	١٣,٠٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٧٨ كبير
		البعدي	٢,٥٢	٠,٧٤			
المناطق الساحلية	٣	القبلي	٠,٨٦	٠,٨١	١٥,٤٤	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٣ كبير
		البعدي	٢,٦٤	٠,٦٩			
الدرجة الكلية	٢٢	القبلي	٧,٠٦	٣,٧١	٣١,٢١	دالة عند ٠,٠٥	٠,٩٥ كبير
		البعدي	٢١,٢٨	٤,٧٤			

بالإشارة إلي جدول (٧) أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس التكيف مع التغيرات المناخية، حيث أظهرت النتائج أن قيمة (ت) المحسوبة البالغة (٣١,٢١) أكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٢,٧٠)، كما يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في القياسين القبلي والبعدي في كل مجال على حدة، أي أن البرنامج له تأثير فعال في تنمية مستوى التكيف من خلال عرض الكثير من الحلول الممكنة، وقد بلغ حجم تأثير البرنامج (٠,٩٥) وهو تأثير كبير.

ويرجع الباحث ذلك إلي تميز الإنفوجرافيك الثابت بعرض المعلومات في تصميم جذاب يجمع بين المحتوي العلمي للبرنامج والصور والأشكال ذات الصلة بهذا المحتوي، مما ساعد الطلاب علي تأمل تلك الصور والربط بينها وبين المحتوي النصي، وقد ساعد ذلك في ربط الطلاب بين تأثير التغيرات المناخية وكيفية التكيف معها من خلال الحد من هذه التأثيرات علي الإنسان والبيئة في كافة المجالات.

<u>الفرض الفرعي الثاني (ب):</u> وينص علي أنه "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياس القبلي والقياس البعدي لمقياس التخفيف من حدة التغيرات المناخية لصالح التطبيق البعدي" ويوضح جدول (٨) نتائج صحة الفرض.

جدول (٨) نتائج التطبيق القبلي والبعدي لمقياس التخفيف من التغيرات المناخية

المجالات	الدرجة	مجموعة البحث (ن = ٤٠)			قيمة (ت) المحسوبة	الدلالة الاحصائية	حجم الأثر ودلالته
		القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الطاقة	٤	القبلي	٢,٠٢	٢,٠٧	١٤,٩٢	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٢ كبير
		البعدي	٥,٩٦	١,٦٢			
موارد المياه	٤	القبلي	٠,٨٠	٠,٨٨	١٦,٣٩	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٥ كبير
		البعدي	٢,٥٤	٠,٥٤			
الزراعة	٤	القبلي	١,٧٨	١,٦٣	١٧,٣١	دالة عند ٠,٠٥	٠,٨٦ كبير
		البعدي	٥,١٢	١,٠٠			
السياحة	٢	القبلي	٠,٢٨	٠,٤٥	٧,٥٨	دالة عند ٠,٠٥	٠,٥٤ كبير
		البعدي	٠,٨٢	٠,٣٩			
صحة الإنسان	٣	القبلي	٠,٥٢	٠,٧٦	٩,٩٧	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٧ كبير
		البعدي	١,٦٦	٠,٦٦			
النظم البيئية	٢	القبلي	٠,٧٨	٠,٩١	٩,٠٣	دالة عند ٠,٠٥	٠,٦٢ كبير
		البعدي	٢,٥٤	٠,٩٣			
المناطق الساحلية	٣	القبلي	٠,٨٠	١,٠٣	١٠,٩٧	دالة عند ٠,٠٥	٠,٧١ كبير
		البعدي	٢,٥٤	٠,٨٩			
الدرجة الكلية	٢٢	القبلي	٦,٩٨	٤,٩٦	٢٤,٨٥	دالة عند ٠,٠٥	٠,٧٥ كبير
		البعدي	٢١,١٨	٥,١١			

يتبين من جدول (٨) أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لمقياس التخفيف، حيث أظهرت النتائج أن قيمة (ت) المحسوبة (٢٤,٨٥) أكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٢,٧٠)، كما يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات التلاميذ في القياسين القبلي والبعدي في كل مجال علي حدة، أي أن البرنامج له تأثير فعال في التخفيف من آثار التغيرات المناخية.

وكذلك يتضح من نتائج تحليل البيانات الواردة في الجدول، بأن حجم الأثر بلغ (٠,٧٥) وبالتإلى فإن ذلك يعد مؤشرًا على أنه جاء بدرجة كبيرة، مما يشير إلى أن تدريس البرنامج ساهم في تنمية التخفيف للحد من آثار التغيرات المناخية من خلال تعزيز المصادر والوسائل تساعد علي ذلك.

مناقشة النتائج وتفسيرها

أشارت النتائج المستخلصة التي توصل إليها البحث إلى فاعلية البرنامج المقترحة القائم على نمط الإنفوجرافيك الثابت من خلال الشرائح التي تم تطبيقها وتنويعها.

وتوصلت المؤشرات الإحصائية للتطبيق البعدي لمقياسي الوعي بالتغيرات المناخية والعدالة المناخية إلى النتيجة ذاتها، حيث تبين الفرق الواضح للاستجابات التي تدل على تنميتهما لدي مجموعة البحث، وبعد استخدم الباحث اختبار (t- test) للكشف عن دلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي اتضح

وجود فرق دال إحصائيا لصالح القياس البعدي، حيث متوسط درجات الطلاب في القياس البعدي أكبر من متوسطهم في القياس القبلي، كما يتضح وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي في كل بعد على حدة أي أن البرنامج المقترح له تأثير فى وعي الطلاب بمشكلة التغيرات المناخية من خلال التخفيف من حد تأثيرها والتكيف معها من خلال مجموعة من الآليات والتي تم تضمينها في محتوي البرنامج.

جاءت نتائج البحث بتفوق المجموعة التجريبية وهذا يرجع إلى عدة أسباب من أهمها:

- **مساهمة البرنامج في إمداد الطلاب بالمفاهيم المرتبطة بالتغيرات المناخية، وبذلك عالج القصور ولبى الحاجة في البرامج التعليمية ذات الطابع التربوي عبر تناوله لمفاهيم التغيرات المناخية وأسبابها ونتائجها وكيفية المعالجة.**
- **تلبية محتوى برنامج إهتمامات الطلاب من حيث: حداثة المحتوى وربطه بحاجة الطلاب إلى المعارف المرتبطة بالتغيرات المناخية ووعيهم بها، والربط بين ما تم تعلمه في البرنامج المقترح، وبين الواقع البيئي للطلاب، كذلك إعطاء أمثلة للمشكلات البيئية القريبة من حياتهم والمرتبطة باستراتيجتي العدالة المناخية واستخدام الآليات المناسبة كوسيلة لحل هذه المشكلات.**
- **عرض محتوي تعليمي منظم ومبسط ومتسلسل من خلال استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت، وكذلك تقديم موضوعات البرنامج بصورة شيقة وجذابة.**
- **قدرة الإنفوجرافيك الثابت على تجزئيه المعلومات المعقدة إلى معلومات مبسطة ومترابطة معا مما يسهل تخزين المعلومات واسترجاعها.**
- **استخدام الإنفوجرافيك فى تدريس الموضوعات التى تحتاج إلى إبراز أفكارها بالألوان والحركة والأشكال حتى يحقق أقصى استفادة منها.**

التوصيات

علي ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يمكن تقديم التوصيات الآتية:

- **ضرورة اهتمام واضعي ومطوري مناهج الجغرافيا بتضمين قضية التغيرات المناخية بمنهج الجغرافيا بالمرحلة الثانوية.**
- **عقد برامج تدريب وورش عمل للمعلمين علي استخدام الأشكال البصرية المتضمنة بالإنفوجرافيك، لتحقيق نتائج جيدة مع المتعلم.**
- **إعداد أدلة لمعلمي الجغرافيا، تتضمن دروساً معدة باستخدام الإنفوجرافيك بأنماطه الثابت والمتحرك والتفاعلي.**

بحوث مقترحة :

فى ضوء نتائج البحث الحالي يقترح الباحث الأفكار البحثية التالية:

- **فاعلية قناة تعليمية قائمة على برنامج إنفوجرافيك تفاعلي في تدريس الجغرافيا لتنمية مهارات التفكير البصري والوعي بالقضايا البيئية المعاصرة لدي طلاب المرحلة الثانوية.**
- **استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية الوعي بقضايا التنمية المستدامة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.**
- **فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم علي الإنفوجرافيك التفاعلي لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدي معلمي الجغرافيا.**
- **برنامج مقترح قائم على الإنفوجرافيك في الدراسات الاجتماعية لتنمية الذكاء المكاني والاتجاه نحو مادة الدراسات الاجتماعية لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية.**

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

١. أبوزيد عبد الرحيم السباعي (٢٠٢١): تطوير منهج الجغرافيا للصف الثاني الثانوي في ضوء الوعي بالتغير المناخي العالمي، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، المجلد (٤٠)، العدد (١٩١)، ص ص (٥٤٣-٥٧٨).

٢. أسامة ابراهيم عبد الغني (٢٠٢٢): العلاقة بين ممارسة برنامج التدخل المهني بطريقة العمل مع الجماعات وتنمية وعي الطلاب بالتغيرات المناخية، مجلة كلية الخدمة الاجتماعية للدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الفيوم، العدد (٢٩)، ص ص (١٧-١١٤).

٣. البنك الدولي (٢٠١٧): تغير المناخ، متاح على الرابط: http://www.albankaldawli.org/ar/topic/climatechange/overview

٤. الاتحاد الدولي لجمعيات الصليب الأحمر والهلال الأحمر (٢٠١٨): التوعية العامة وتثقيف المُجتَمَع للحد من مخاطر الكوارث: الرسائل العملية الرئيسة بشأن الأسر والمدارس، الإصدار الثاني، جنيف.

٥. ألفت عيد شقير (٢٠١٦): "فاعلية التدريس المتمايز في تنمية المعرفة العلمية بقضية التغيرات المناخية والسلوك المسؤول والاتجاه نحو الحفاظ على البيئة لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية"، مجلة التربية العلمية، المجلد (١٩)، العدد (٣)، ص ص (١-٧٤).

٦. أمل حسان حسن (٢٠١٧): معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، مجلة دراسات التعليم الجامعي، مركز تطوير التعليم الجامعي، العدد (٣٥)، ص ص (٦٠-٩٦).

٧. الأمم المتحدة (٢٠١٦): مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ مراكش، المغرب، المنعقد خلال المدة من ٧-٢٠١٦/١١/١٨.

٨. الأمم المتحدة (٢٠١٥): الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ، مؤتمر الأطراف الحادي والعشرون، باريس، فرنسا، ٣٠ نوفمبر إلي ١٢ ديسمبر.

٩. الأمم المتحدة (٢٠٠٧): الاتفاقية الإطارية بشأن تغير المناخ: مؤتمر الأطراف الثالث عشر، بالي، أندونيسيا، من ٣-١٧ ديسمبر ٢٠٠٧.

١٠. الجمعية العلمية الملكية الأردنية (٢٠١٣): تقرير نتائج المسح الميداني لمستوى المعرفة والوعي بظاهرة تغير المناخ في الأردن، عمّان، الأردن.

١١. الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (٢٠١٤): المرفق الثاني: مسرد المصطلحات – جنيف، سويسرا – المرفق الأول.

١٢.إيمان إبراهيم السيد (٢٠٢١): فاعلية مدونة إلكترونية قائمة على المدخل البيئي لتنمية المواطنة البيئية لدى طالب المرحلة الثانوية، مجلة البحوث البيئية، المجلد الحادي الخمسون، العدد (١)، الجزء (٢).

١٣.تفيدة سيد أحمد غانم (٢٠٢٠): الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين في مجال التغير المناخي في إطار المدرسة الشاملة في مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمى الثانى والعشرون، المجلة المصرية للتربية العلمية، المجلد (٢٣)، العدد (٦)، ص ص (٤١-٧٠).

١٤.حمزة حموشان؛ وميكامينيو- بالويللو.(محررون) (٢٠١٥): الثورة القادمة في شمال إفريقيا: الكفاح من أجل العدالة المناخية، ترجمة: عباب مراد ومنير العلافي، الطبعة الأولي، مؤسسة روزا لوكسمبورج، ومؤسسة بلاطفورن لندن، وعدالة بيئية لشمال إفريقيا.

١٥.حنان كمال أبو سكين (٢٠٢٠): مقاربات تحقيق العدالة المناخية، المركز القومى للبحوث الاجتماعية والجنائية، مجلة السياسة والاقتصاد، المجلد (٩)، العدد(٨)، ص ص(١٠٠-١٣٢)

١٦.داليا فوزي عبد السلام الشربيني (٢٠٢٠): استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية مهارات التعلم السريع والقدرة المكانية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، المجلة التربوية لكلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد (٧٥)، ص ص (٦٧٣-٧٣٧).

١٧.دينا أحمد عبدالله (٢٠٢٠): أثر نمطى الإنفوجرافيك (الثابت/المتحرك) على تنمية مهارات تصاميم وانتاج المقررات الالكترونية لطلاب الدراسات العليا بكلية التربية النوعية، مجلة دراسات وبحوث التربية النوعية، المجلد(٩)، العدد(١)، الجزء(٢).

١٨.زكية بلهول (٢٠١٧): العدالة المناخية، المجلة العربية في العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة سطيف، ع (٢٨)، ص ص (٣٦٤-٣٨٢).

١٩.سامي المطيري (٢٠١٣): ١٠٠ ملف وأيقونة وخريطة للانفوجرافيك. متاح علي: net.arinfographic://http/

٢٠.سعيد الهينا (٢٠١٤): "آثار التغيرات المناخية علي البيئة المغربية والتدابير المتخذة علي مستوي الميثاق الوطني للبيئة والتنمية المستدامة لمواجهتها"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية المحمدية، جامعة الحسن الثاني المحمدية، المغرب.

٢١.سهام سلمان الجريوي (٢٠١٤): فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافية البصرية لدي

المعلمات قبل الخدمة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، مجلد (٤٥)، عدد (٤)، ص ص (١٣-٤٠).

٢٢.شريف عادل جابر (٢٠١٧): فعالية برنامج تدريبي قائم على تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات إعداد ملف الإنجاز والإتجاه نحوه لدى الطلاب المعلمين بمدارس التربية الفكرية بالإحساء، المجلة العربية لدراسات وبحوث العلوم التربوية والإنسانية، ع (٩)، ص ص (١١-٥٠).

٢٣.شكراني حسين (٢٠١٢): العدالة المناخية "نحو منظور جديد للعدالة الاجتماعية"، مجلة رؤى استراتيجية، مجلد (١)، عدد (١)، ص ص (٩٨-١٢٣).

٢٤.شكراني حسين (٢٠١٦): نحو مقاربة جيلية للعدالة المناخية، مركز دراسات الوحدة العربية، مجلد (٣٩)، عدد (٤)، ص ص (١٢٩-١٤٣).

٢٥.شيماء عوض الله (٢٠١٥): أثر استخدام استراتيجية الإنفوجرافيك علي تحصيل طلاب الصف الخامس الاساسي واتجاهاتهم نحو العلوم ودافعيتهم لتعلمها، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطني، فلسطين.

٢٦.صفاء صبـــــح صبابحة (٢٠١٤): مدى وعي الطلبة في جامعة حائل بالتغيرات المناخية والعوامل المؤثرة في ذلك، رسالة الخليج العربي، عدد (١٣٣)، ص ص (٤٩-٧٤).

٢٧.صلاح محمد جمعة أبوزيد (٢٠١٦): استخدام الإنفوجرافيك في تدريس الجغرافيا لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، العدد (٧٩)، ص ص (١٣٨-١٩٨).

٢٨.طارق محمد الكاشف (٢٠١٤): نمذجة التغيرات المناخية فى مصر دراسة فى المناخ التطبيقى باستخدام نظم المعلومات، رسالة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة جنوب الوادي، قنا.

٢٩.عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٦): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على الإنفوجرافيك في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصرى والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية لتربية العلمية، مجلد (١٩)، عدد (٤)، ص ص (٢٠٧- ٢٦٨).

٣٠. عبد السلام عبدالإله (٢٠٠٩): الآثار البيئية والصحية المتوقعة لظاهرة التغيرات المناخية في السودان، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، جامعة اسيوط، مصر، مجلد (٣٣)، عدد(١)، ص ص (١٣٥-١٤٨).

٣١. عبد المعز محمد القلعاوي (٢٠٢٢): وحدة مقترحة في الجغرافيا قائمة على الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ ٢٠٥٠ لتنمية الوعي بالتغيرات المناخية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، عدد (١٠٠)، الجزء (٢)، ص ص (٦١٩-٦٦٨).

٣٢. علي أحمد غانم، (٢٠٢٠): التغيرات المناخية في الوطن العربي الماضي والحاضر والمستقبل، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن.

٣٣. علي الشعيلي وأحمد الربعاني (٢٠١٠): مستوى الوعي بالتغيرات المناخية لدى الطلبة-المعلمين في تخصصي العلوم والدراسات الاجتماعية بكلية التربية بجامعة السلطان قابوس، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، جامعة اليرموك المجلد (٦)، العدد (٤)، ص ص (٢٦٩-٢٨٤).

٣٤. عماد حسين حافظ (٢٠٢٠): أثر توظيف نمط الإنفوجرافيك المتحرك في تدريس جغرافية التنمية علي تنمية مفاهيم الأمن المائي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي، المجلة التربوية لكلية التربية، جامعة سوهاج، المجلد (٢٠٢٠)، العدد (٧٨)، ص ص. (١٤٣-١٨٩)

٣٥. فاضل خليل إبراهيم وداليا فاروق عبد الكريم (٢٠١٤): أثر استخدام استراتيجيتين لتنويع التدريس في تنمية الوعي المناخي لدى طلبة قسم الجغرافيا- كلية التربية الأساسية بجامعة الموصل، جامعة البحرين، المجلد (١٥)، العدد (٢)، ص ص (٣٣٧-٣٦٦).

٣٦. ليديا عليوة (٢٠١٨): التغيرات المناخية: مخاطر وتأثيرات، مركز الأهرام للدراسات الاجتماعية والتاريخية، مجلة رؤى مصرية، مجلد (٤)،عدد(٤١)، يونيو ٢٠١٨.

٣٧. المجلس الاقتصادي والاجتماعي للأمم المتحدة (٢٠١٩): ميثاق المناخ والبيئة للمنظمات الإنسانية، برنامج الأممم المتحدة للمستوطنات البشرية .

٣٨. محمد أحمد البيومي (٢٠٢١): أثر برنامج قائم علي التصميم المعلوماتي عبر تطبيقات الويب التفاعلية في تنمية الوعي بالبيئات الجغرافية المصرية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، عدد (١٩٢)، جزء جزء (٤)، اكتوبر ٢٠٢١.

٣٩. محمد شوقي شلتوت (٢٠١٦): الإنفوجرافيك من التخطيط إلي الانتاج، الطبعة الأولي الرياض، مكتبة الملك فهد الوطنية.

٤٠. مركز الطاقة النظيفة (٢٠٢٢): استراتيجية العدالة البيئية، المكتب التنفيذي لشئون الطاقة والبيئة، ولاية ماساتشوستس، اكتوبر ٢٠٢٢.

٤١. منظمة جرينبيس الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، (٢٠٢١): التقرير السنوي الدولي ٢٠٢١.

٤٢. منة الله صلاح الدين وآخرون (٢٠٢٠): نموذج مقترح لمعالجة أبعاء العدالة المناخية في الصحف اليومية المصرية لتنمية المسئولية البيئية لدى القراء، مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس، المجلد (٤٩)، العدد (١٠)، الجزء (٦)، اكتوبر ٢٠٢٠.

٤٣. هدى أحمد السيد (٢٠٢٠): أثر استخدام نمط الإنفوجرافيك الثابت على تنمية مفاهيم الأمن المائى في مادة جغرافية التنمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العام، رابطة التربويين العرب، ٢٠٢٠ (١٢١)، ص ص (٣٠٣-٣٣٢).

٤٤. هدى بابطين (٢٠٠٢): مستوى الوعي لبعض المخاطر البيئية لدى طالبات كلية التربية للأقسام العلمية لمدينتي مكة المكرمة وجدة، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

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

٤٦. وزارة التربية والتعليم (٢٠١٨): تقرير استراتيجية التنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠) الاستراتيجيات القطاعية، القاهرة.

٤٧. وهبي صالح وابتسام العجي (٢٠٠٣): التربية البيئية وآفاقها المستقبلية، دمشق، دار الفكر.

٤٨. يوسف محمد الهذال وحربيه شيرزا عزيز (٢٠٢١): مؤشرات التغير المناخي للعناصر المناخية في محافظة ديالى، مجلة ديالى للبحوث الانسانية، جامعة ديالى، كلية التربية للعلوم الانسانية، مجلد (٢)، عدد (٨٨)، الجزء الثاني لسنة ٢٠٢١.

٤٩. اليونيسكو (٢٠٢٠): آلية الأمم المتحدة للمياه، تقرير الأمم المتحدة العالمي عن تنمية الموارد المائية لعام ٢٠٢٠: المياه وتغير المناخ، باريس، اليونسكو.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

50. **Al-Baha'i, S., (2017): Integrating the environmental dimension in education to support sustainable development in Egypt, The International Conference of the Institute of National Planning: "Towards Education Supportive of Sustainable Development in Egypt", Cairo, May 6-8, pp. 378-413.**
51. **Aristotelis S.Gkiolmas, (2020): Integrating Struggles for Environmental Justice into the Curriculum, A Critical Pedagogy Viewpoint, Athens, Greece, Critical Studies of Education book series, (CSOE,14).**
52. **Dalton,J & Design,W. (2014): A Brief Guide to Producing Compelling Infographic, London, school of Public Relations, pp. 1- 13.**
53. **Damayanov, I. & Tsankov, N., (2018): The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education, International Journal of emerging technologies in learning, 13 (1), pp. 82-92.**
54. **FORUM-ASIA, (2020): Climate Justice: Navigating the Discourse, Working Paper Series: Asian Perspectives on International Human Rights Landscapes Number (8), September 2020.**
55. **Gebre, E. (2018): Learning with Multiple Representations: Infographic as Cognitive Tools for Authentic Learning in Science Literacy, Canadian Journal of Learning and Technology, 44 (1), pp. 1-24.**
56. **Gunjan Bhatia& Mukta Bhatia, (2013): A Study of Environmental Awareness among Post-Graduate Students of Distt Yamuna Nagar University, IOSR Journal Of Humanities And Social Science, 11(5): 43-46.**
57. **Gunjan Bhatia& Mukta Bhatia, (2013): A Study of Environmental Awareness among Post-Graduate Students of Distt Yamuna Nagar University, IOSR Journal Of Humanities And Social Science, 11(5): 43-46.**
58. **Hermans, M. (2016): Geography Teachers and Climate Change: Emotions about Consequences, Coping Strategies, and Views on Mitigation, International Journal of Environmental and Science Education, 11(4), pp. 389-408.**
59. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), (2014): Climate change 2014: Synthesis report intergovernmental panel on climate change.**

60. **Ion Stoica, Robert Morris (2001): A scalable peer-to-peer lookup service for internet applications, Proceedings of the ACM sigcomm'01 Conference, San Diego, California, August 2001.**
61. **Ivan Sudakov et al., (2014): Mathematics and Climate Infographics: A Mechanism for Interdisciplinary Collaboration in the Classroom, IMA Journal of Applied Mathematics, 80 (3), Issue, pp. 811–824.**
62. **Jeilan, D.(2018): Geographic Infographic Templates and Design Tips,https://venngage.com/blog/geographic-infographictemplate.**
63. **J. D. Annan & J. C. Hargreaves, (2012): A new global reconstruction of temperature changes at the Last Glacial Maximum, Research Institute for Global Change, Yokohama, Japan.**
64. **Karisan, D., & Topcu, M. S. (2016): Contents Exploring the Pre-service Science Teachers' Written Argumentation Skills, The Global Climate Change Issue, International Journal of Environmental and Science Education, 11(6), pp. 1347-1363.**
65. **Kibar, Pinar& Akkoyunlu, Bucket (2014): A New Approach to Equip Students with Visual Literacy Skills: Use of Infographic in Education, Hacettepe University, Faculty of Education, European Conference on Information Literacy, 20-23 October.**
66. **Krum, Randy (2013): Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design, John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana.**
67. **Lakanen, Raili (2019): ABattle for the Soul of the Climate Movement: The Expansion of the Intersectional Climate Justice Frame Among Young Activists in Canada, A thesis of PHD, University of Toronto, Toronton.**
68. **Lambert, J. L., & Bleicher, R. E. (2017): Argumentation as a strategy for increasing pre-service teachers': understanding of climate change, A key global socio-scientific issue, International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 5(2), pp. 101-112.**
69. **McGregor, C., Christie, B., & Collacott, M. (2019): Climate Justice Education in the context of Learning for Sustainability: From schooling to social movement learning and back, Scientific paper, The 15th Biennial Conference on Communication and Environment (COCE) June 17-21, 2019. University of British Columbia, Canada .**
70. **Mohiuddin,F. & Chhutani,F. (2013): The Art & Science of Infographics . STC India's 15th Annual Conference October 11-12, 2013 The Zuri White Sands, Varca, Goa.** Available At: **http://goa2013.stc-india.org/wp-content/uploads/2013/10/The-art-and-science-of-infographics.pdf**

71.National Academy of Sciences, (2020): Climate change: Evidence and causes: Update 2020, The National Academies Press, Washington.

72.Nicholas, Patrice K., (2019): Climate Change, Climate Justice, and a Call for Action, Nursing Economic$, 37(1), pp. 8-12.

73.Njoku, C. (2016): Awareness of Climate Change and Sustainable Development Issues among Junior Secondary School (JSS) Students in Port Harcourt Metropolis of Rivers State, Nigeria, International Journal of Curriculum and Instruction, 8(2), 29-40.

74.Papadimitriou, V., (2004): Prospective primary teachers understanding of climate change, greenhouse effect, and ozone layer depletion, Journal of Science Education and Technology, 13 (2), pp. 299-307.

75.Samuel Agozie, (2016): Climate Change Awareness and Attitude of Senior Secondary Students in Umuahia Education Zone of Abia State, Doctoral dissertation, Abita State, International Journal of Research in Humanities and Social Studies, 3(3), March 2016, pp 7-17.

76.Sudarman, S., Sugeng, S., & Hairullah, H., (2018): Development of interactive infographic learning multimedia on study methodology study course of Economic Education Program of Mulawarman University, journal of education and learning, october 2018, 25 (2), pp. 51- 64.

77.Tag, N. & Jafry, T., (2018): Engaging young children with climate change and climate justice, Research for All, 2(1), pp. 34-42.

78.Tag, N. & Jafry, T., (2018): Engaging young children with climate change and climate justice, Research for All, 2(1), pp. 34-42.

79.Taner, C.(2016). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons, Journal of Education and Learning; 5 (1), pp. 154-166, Publishe by Canadian Center of Science.

80.The United Nations, (2019): Environmental Justice: Global Climate Action, Yearbook of Marrakech Partnership for Global Climate Action, United Nations Plaza, NEW YORK.

81.Thomas Brown, Karen, (2011): Teaching for Geographic Literacy: Our Afterschool Geography Club, The Social Studies, University of Washington Seattle, 102(5), pp. 181-189.

82.Thompson, L. G. (2010): Climate change: The evidence and our options, The Behavior Analyst, 33(2), pp. 153-170.

83.Thompson, L. G. (2010): Climate change: The evidence and our options, The Behavior Analyst, 33(2), pp. 153-170.

84.UNFCCC (1992): United Nations framework convention on climate change, UNITED NATIONS.

85. Vanderheiden, Steve, (2016): "Climate Justice Beyond International Burden Sharing", Midwest Studies In Philosophy, 40 (1), pp. 29- 53.

86. Vanderheiden, Steve, (2016): "Climate Justice Beyond International Burden Sharing", Midwest Studies In Philosophy, 40 (1), pp. 29- 53.