مجلة البحث التربوي

NATIONAL CENTER FOR EDUCATIONAL RESEARCH AND DEVELOPMENT

# مدى تضمين تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ومقترح لتضمين أبعاده في المنهج لاكتساب التلاميذ مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي

إعداد

**د. تامر علي عبد اللطيف المصري**

**أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد**

**بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية**

الناشر

المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالقاهرة

جمهورية مصر العربية

يوليو ٢٠٢٤م

# مدى تضمين تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ومقترح لتضمين أبعاده في المنهج لاكتساب التلاميذ مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي

إعداد/ **د. تامر علي عبد اللطيف المصري**

## مستخلص البحث

هدف البحث إلى تعرُّف مدى تضمين مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد تعليم التغيُّر المناخي، والتحقق من فاعلية تضمين هذه الأبعاد في مناهج العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي؛ ولتحقيق هذا الهدف تمت مراجعة الأدبيات السابقة لتحديد قائمة أبعاد تعليم التغيُّر المناخي المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ثم اختيار وحدة في العلوم وتضمين أبعاد تعليم التغيُّر المناخي بها، وإعداد أدوات البحث المتمثلة في اختبار التفكير المستقبلي ومقياس الاتجاه نحو العمل المناخي، وتم اختيار مجموعة البحث وتقسيمها لمجموعة ضابطة والثانية تجريبية، وتم تطبيق الأدوات قبل دراسة الوحدة وبعدها، وأشارت النتائج إلى ضعف تناول مناهج العلوم لموضوعات ترتبط بأبعاد تعليم التغيُّر المناخي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث لصالح المجموعة التجريبية؛ مما يدل على الأثر الإيجابي لتضمين أبعاد تعليم التغيُّر المناخي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي، وأوصى البحث بتطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التغيُّرات المناخية المحلية والعالمية.

**الكلمات المفتاحية.** تغيُّر المناخ- مهارات التفكير المستقبلي- الاتجاه نحو العمل المناخي- تلاميذ المرحلة الإعدادية.

## Abstract

**The Extent to which Climate Change Education is Included in the Science Curriculum at the Multiple Stages and the Proposal to Include the Block in the Next Path for Acquiring Future Thinking Skills Towards Climate Action.**

Dr. Tamer Ali Abdel Latif Al Masry

The research aimed to determine the extent to which science curricula in middle school include dimensions of climate change education, and to verify the effectiveness of including these dimensions in science curricula to develop future thinking skills and a tendency towards climate action. To achieve this goal, previous literature was reviewed to determine a list of dimensions of climate change education appropriate for middle school students, then a unit in science was chosen and the dimensions of climate change education were included in it, and research tools were prepared, namely the future thinking test and the measure of attitude toward climate action. The research group was chosen and divided into groups. Control and experimental, and the tools were applied before and after studying the unit.

The results showed that there were statistically significant differences between the average scores of the experimental and control group students in the post-application of the research tools in favor of the experimental group, which indicates the positive impact of including the dimensions of climate change education in developing future thinking skills and the trend towards climate action. The research recommended developing science curricula in the middle school. In light of the dimensions of local and global climate changes.


**Key words**. Climate change - future thinking skills - attitude towards climate action - middle school students.

# مدى تضمين تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ومقترح لتضمين أبعاده في المنهج لاكتساب التلاميذ مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي

د. تامر علي عبد اللطيف المصري[١]

يُمثِّل تغيُّر المناخ أحد أهم القضايا البيئية على المستويين المحلي والعالمي؛ نظرًا لما ينطوي عليه هذا التغيُّر من مخاطر اقتصادية واجتماعية وبيئية، وقد حظيت هذه القضية باهتمام كبير وبالغ في مصر، وتعددت الجهود التي تبذلها الدولة لمواجهة تداعيات التغيُّر المناخي والتكيف مع تأثيراته المُحتملة على النُظم البيئية والقطاعات الاقتصادية، ومن هذه الجهود انعقاد مؤتمر المناخ COP 27 الذي نُظِّم في مدينة شرم الشيخ عام ٢٠٢٢م وكان من أهدافه التخفيف والتكيف والتمويل والتعاون، والسعي إلى تسريع العمل المناخي العالمي من خلال الحد من الانبعاثات وزيادة جهود التكيُّف وتعزيز تدفقات التمويل المناسبة (آمال الشيخ،٢٠٢٢)[٢]، وعلى المستوى العالمي من خلال اتفاق باريس بشأن تغيُّر المناخ عام ٢٠١٥؛ حيث التزمت "١٩٧" دولة ببذل جهود طموحة لمكافحة تغيُّر المناخ والتكيُّف مع آثاره وتقديم دعم معزِّز للدول النامية، واعتمدت الدول الأعضاء في الأمم المتحدة أيضًا خطة التنمية المستدامة لعام ٢٠٣٠؛ وهي خطة عمل عالمية شاملة من أجل" الناس والكوكب والرخاء" تضم "١٧" هدفًا من أهداف التنمية المستدامة، والهدف رقم "١٣" من أهدافها يرتبط بشأن العمل المناخي والتغيُّرات المناخية (Siegner,A.,&Stapert, N, 2020).

---

(١) أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد- شعبة بحوث تطوير المناهج- المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية.

(٢) اتبع الباحث التوثيق التالي للمراجع العربية (الاسم الأول والعائلة، السنة) وللمراجع الأجنبية (اسم العائلة، الحرف الأول من الاسم الأول، السنة).

تُعد ظاهرة تغيُّر المناخ والنضال من أجل المحافظة على البيئة من القضايا المهمة؛ وتتساوى في الأهمية مع قضايا مكافحة الأوبئة والأمراض الخطيرة والتي عُرفت في القرن الماضي؛ نتيجة لتأثيرها الكبير على الحياة البشرية في مختلف دول العالم بشكل عام والدول النامية بشكل خاص؛ لذا يجب الوعي بخطورتها والسعي لإيجاد الحلول المناسبة للتغلب عليها أو التخفيف من آثارها (Monroe, M, et al, 2019).

فهناك حركة نشطة في بلادنا نحو التوجه إلى المشاركة في التصدي لتغيُّر المناخ، والتكيُّف مع آثاره على مختلف المساقات من خلال جهود كافة الوزارات، ومن خلال خطة التنمية المستدامة ورؤية مصر ٢٠٣٠؛ مما يستدعى معه التحرك على المستوى التربوي والتعليمي للمساهمة في العمل المناخي الذي تقوم به الدولة، ولتربية النشء على مواجهة تغيُّر المناخ والتكيُّف معه؛ من أجل تكامل جهود الدولة ونجاحها في تحقيق التنمية المُستدامة المنشودة.

وبالتالي ظهرت الحاجة إلى اهتمام النُظم التعليمية بتعليم تغيُّرات المناخ، وتقديم برامج ومناهج تعليمية تعالج القضايا المرتبطة به في الموضوعات الدراسية المختلفة، بالإضافة إلى معلم قادر على تعديل سلوكيات واتجاهات المتعلم نحو المحافظة على البيئة، وتوعية المتعلم بالجوانب المختلفة لأزمة المناخ وطرق التخفيف من آثارها والتكيُّف معها، والتقليل من سلبياتها على الإنسان والبيئة.

وأوضح عصام عبد القادر (٢٠٢٢) أن وزارة التربية والتعليم ومناهجها الدراسية من أكثر الوزارات التي يجب أن تعطي أولوية وأهمية كبيرة لهذه القضية انطلاقًا من رسالتها كمؤسسة تعليمية تُربي وتُعلِّم إنسانًا سويًا مُدركًا لأهمية المحافظة على البيئة وممارسًا إيجابيًا عند التعامل معها، كما أكد عبد السلام مصطفي(٢٠٢٢) أن تدريس العلوم والتربية العلمية والبيئية مُطالبٌ بالتوجه نحو تحقيق التعلم المناخي، وإعداد أجيال واعية بالتغيُّرات المناخية وآثارها السلبية على الإنسان والبيئة والحياة، وأساليب مواجهتها،

وإجراءات التكيف وتحقيق التنمية المستدامة، كما أشار سليمان الحارثي (٢٠١٥) إلى أهمية دور العملية التعليمية في مواجهة تغيُّر المناخ وزيادة وعي المتعلم من خلال البرامج التعليمية؛ لتحفيزه على التفكير الذي من شأنه أن يُقدِّم حلولًا للتخفيف من حدة تغيُّرات المناخ.

ويُعد التفكير المستقبلي أحد أنواع التفكير العلمي الذي ينبغي تنميته لدى المتعلم في كافة المراحل التعليمية؛ حيث يتصف هذا النوع من التفكير بالاستجابة لعوامل طبيعية عديدة، وارتباطه بحياة الكائنات الحية ومستقبل الأجيال القادمة بشكل يُسهم في تنمية وعي واتجاهات المتعلم نحو استشراف المستقبل والحفاظ على الثروات الطبيعية وحماية الأرض، بالإضافة إلى فاعليته في صنع مستقبل أفضل وحياة أكثر استدامة (نيرة كمال،٢٠٢١).

وأشار (Hava, E 2019) إلى أن تنمية التفكير المستقبلي لدى المتعلم سيؤدي إلى اكتساب العديد من الخيارات التي تُقدمها الحياة، من أجل اتخاذ قرارات عقلانية ومتنوعة، كما يُعزِّز تطوير المدى الزمني المستقبلي، والقدرة على التنبؤ والتفكير المتشعب، كما يساعد التفكير المستقبلي فيما يرتبط بأبعاد تغيُّر المناخ في رصد وتتبع القضايا والمشكلات البيئية والمناخية وفحصها وتعرُّف طرق مواجهتها، واقتراح بدائل متعددة لما ستكون عليه المشكلات في المستقبل، والتركيز على الحلول والبدائل المتوقَّعة، فمن خلال التأمل في الماضي وتفسيره؛ يتم توجيه الحاضر وصولًا للمستقبل المأمول فيه (تفيدة غانم، ٢٠٢٠).

وقد أشارت بعض الدراسات السابقة إلى تدني مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، وفاعلية طرائق التدريس غير التقليدية في تنميتها؛ مثل دراسة كلٍ من: (إيمان أبو موسى ومجدي عقل،٢٠١٩؛ وفيوليت سمعان،٢٠١٩؛ وولاء كطفان وآخرين،٢٠١٩؛ ونصر الله إبراهيم وآخرين، ٢٠١٩؛ وإيمان حامد،٢٠١٨؛ ورانيا إبراهيم،٢٠١٩؛Stevenson, R, et al, 2017).

وعلى الرغم من أهمية تنمية المهارات العقلية مثل التفكير المستقبلي لدى المتعلم إلا أن المتغيُّرات العاطفية لها تأثير كبير على تحقيق الأهداف المنشودة فيما يتعلق بالتغيُّرات المناخية، ومن بين المتغيُّرات العاطفية المرتبطة بتغيُّرات المناخ يأتي الاتجاه نحو العمل المناخي؛ حيث يُعد أحد أهم الأبعاد التي تُسهم في تكوين القيم والوعي نحو البيئة والمحافظة عليها، والعمل على التخفيف من الكوارث الطبيعية وتغيُّرات المناخ، فاكتساب المفاهيم وأنماط التفكير المُرتبطة بتغيُّرات المناخ يجب أن تُترجم إلى سلوكيات واتجاهات إيجابية نحو البيئة والتخفيف من حدة التغيُّرات المناخية، فقد أشار عبد السلام مصطفي(٢٠٢٢) إلى أن أهم الطرق التي يمكن استخدامها للتغلب على أزمة تغيُّر المناخ هي تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي من خلال منح المتعلم المعرفة والمهارات، وأكدت الأمم المتحدة لتغيُّر المناخ (2019)United Nations Climate Change على أهمية تنمية اتجاه المتعلم نحو البيئة والعمل المناخي من خلال الممارسات والمشروعات التي يقوم بها تحت إشراف المعلم والمدرسة، كما أوضح (Feinstein, N., & Mach, K ,2020) أن منظمة اليونسكو اهتمَّت بتطوير المناهج من خلال دمج التعليم المناخي في المناهج الدراسية؛ بهدف إكساب المتعلم مفاهيم التغيُّر المناخي وتنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.

وأكد (Tasquier, G., &Pongiglione, F. 2017) على العلاقة السببية بين سلوكيات الإنسان وتغيُّرات المناخ والقضايا البيئية المرتبطة بها من ارتفاع في درجات الحرارة والاحتباس الحراري وحدوث الفيضانات والأعاصير؛ حيث تُعد أمرًا مهمًا لإكساب المتعلم سلوكيات واتجاهات إيجابية نحو البيئة والعمل المناخي؛ من أجل تخفيف آثار التغيُّرات المناخية والتعامل الرشيد في استخدام موارد الطبيعة.

ومما سبق؛ تتضح أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي من خلال تعليم تغيُّر المناخ؛ حيث يُعزِّز التعليم من أجل تغيُّر المناخ أساليب التعليم والتعلم التشاركي التي تُحفِّز المتعلم، وتُمكِّنه من تغيير سلوكه واتخاذ إجراءات من أجل التنمية المستدامة.

ونظرًا لأن مناهج العلوم تُعد أكثر المناهج ارتباطًا بدراسة البيئة والكائنات الحية والعمليات الفيزيائية والكيميائية التي تحدث في الطبيعة وتؤثر على الحياة والمادة ومكونات البيئة؛ فإنه لابد وأن تسعى مناهج العلوم إلى مساعدة المتعلمين على فهم تأثير الاحتباس الحراري، وزيادة التثقيف المناخي، وزيادة التنور المناخي، كما يجب أن تهدف إلى جعل التعليم من أجل تغيُّر المناخ جزءًا أكثر مركزية من الاستجابة الدولية للتغيُّر المناخي، فقد اتفق (علي راشد، وداليا علي،٢٠٢٢؛ وأماني المحمدي،٢٠٢٢؛ عبد المسيح سمعان،٢٠٢٢؛ Eilam, E, 2022) على أهمية تضمين المفاهيم المرتبطة بالتغيُّر المناخي في مناهج العلوم بدايةً من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية.

## الإحساس بالمشكلة وتحديدها

تُعد المرحلة الإعدادية من المراحل المناسبة لتضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ بها؛ فهي المرحلة التي تزيد فيها القدرات العقلية لدى المتعلمين؛ حيث يتمكَّنون من اكتساب وربط المفاهيم، والتفكير في مستويات عليا، ويتكوَّن لديهم بناء قيمي يتميز بالثبات، ويبدأ لديهم الوعي المقصود نحو القضايا المحيطة بهم؛ وتُعد من المراحل المُهمة التي تربط بين التعليم في الطفولة والشباب، وتساعد المتعلمين على اكتساب الفهم والتفكير، وتكوين الوعى؛ فقد أشار العديد من أساتذة التربية العلمية بضرورة تضمين أبعاد تعلم تغيُّر المناخ في مناهج العلوم لإعداد جيل قادر على اتخاذ قرارات إيجابية للسيطرة على المناخ (عصام عبد القادر، ٢٠٢٢؛ آمال ربيع،٢٠٢٢).

وقد قام الباحث بدراسة استطلاعية لمراجعة كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ للتعرُّف على مدى تضمُّنها أبعاد تعليم تغيُّر المناخ التي تُقرها منظمة اليونسكو؛ من حيث: تضمين المفاهيم، والمهارات، والأبعاد الوجدانية المتصلة بتعليم تغيُّر المناخ في ضوء التعليم من أجل التنمية المستدامة، والتي تم إقرارها في مؤتمرات المناخ العالمية المُتتابعة منذ عام (١٩٩٢م) حتى الآن.

توصَّل الباحث إلى قصور منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في تضمين أبعاد تعليم المناخ المعرفية، والمهارية، والوجدانية التي أقرتها منظمة اليونسكو في ضوء التعليم من أجل التنمية المستدامة؛ فلم يتضمن مقرر الصف الأول أو الصف الثالث الإعدادي أيًّا من الموضوعات المعرفية المرتبطة بتغيُّر المناخ، بينما ركَّز المنهج في الصف الثاني الإعدادي على سرد بعض الحقائق العلمية البسيطة، ولم يتيح المنهج في الصفوف الثلاثة الفرصة للتلاميذ لإجراء الأنشطة والمشروعات البيئية أو المشاركة في مجموعات العمل المناخي التي تهدف إلى حماية البيئة وتخفيف آثار تغيُّر المناخ والتكيف معه[٣]، كما تم إعداد اختبار مُبسَّط لمهارات التفكير المستقبلي مكون من (١٥) مفردة، ومقياس الاتجاه نحو العمل المناخي مكون من (١٥) مفردة، وتم تطبيقهما على مجموعة من تلاميذ المرحلة الإعدادية في بعض محافظات الجمهورية، وتبين تدني مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي لدى التلاميذ.

لذا فقد تحدَّدت مشكلة البحث الحالي في قصور تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ المعرفية والمهارية والوجدانية في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وإهمال تضمين وحدات تعليمية تهدف إلى تعليم تغيُّر المناخ في ضوء التنمية المستدامة، وضعف تضمين الأنشطة التي تُعزِّز مهارات التفكير والعمل المناخي، بالإضافة إلى ضعف مهارات التفكير المستقبلي المرتبطة بأبعاد تعلم تغيُّر المناخ والاتجاه نحو العمل المناخي.

(٣) ملحق(١) يوضح تحليل كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد تعلم تغيُّر المناخ التي تُقرها منظمة اليونسكو.

**وللتصدي لهذه المشكلة حاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:**

- ما مدى تضمين تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وكيف يمكن تقديم مقترح لتضمين أبعاده لاكتساب التلاميذ مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي؟

**وتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:**

١. ما أبعاد تعليم تغيُّر المناخ التي يجب تضمينها في مناهج المرحلة الإعدادية؟
٢. ما مدى تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج المرحلة الإعدادية؟
٣. ما صورة تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
٤. ما فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم في اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية مهارات التفكير المستقبلي؟
٥. ما فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم في اكتساب تلاميذ المرحلة الإعدادية الاتجاه نحو العمل المناخي؟

## أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى ما يلي:

١- تضمين تعليم تغيُّر المناخ في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ من خلال تضمين تعليم تغيُّر المناخ بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٣- تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي لدى التلاميذ من خلال تضمين تعليم تغيُّر المناخ بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

## أهمية البحث

من المتوقع أن يفيد البحث الفئات التالية:

١- مُخطِّطي المناهج في تخطيط مناهج العلوم لتتضمن أبعاد تعليم تغيُّر المناخ.

٢- مُصمِّمي الوحدات الدراسية في تصميم وحدات دراسية وأنشطة تعليمية تعمل على فهم قضايا تغيُّر المناخ.

٣- مُعلمي العلوم في تدريس أبعاد تعليم تغيُّر المناخ لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي لدى التلاميذ بالمرحلة الإعدادية.

٤- تلاميذ المرحلة الإعدادية في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي.

## فروض البحث:

١- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح القياس البعدي.

٢- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على اختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

٣- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي لصالح التطبيق البعدي.

٤- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وتلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي لصالح المجموعة التجريبية.

## حدود البحث

اقتصرت حدود البحث على ما يلي:

١- أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في ضوء التعليم للتنمية المستدامة التي أقرتها منظمة اليونسكو.

٢- مجموعة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة القاهرة.

٣- منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية المقرر على التلاميذ.

٤- التحقُّق من فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي.

## منهج البحث

استخدم البحث المنهج الوصفي؛ لوصف تعليم تغيُّر المناخ وأبعاده التربوية، وتحليل منهج العلوم في ضوء قائمة أبعاد تعليم تغيُّر المناخ، وتحديد صورة تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

كما استخدم الباحث المنهج التجريبي باستخدام مجموعتين؛ إحداهما ضابطة تدرس منهج العلوم الحالي، والأخرى تجريبية تدرس منهج العلوم بعد تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ بإحدى وحداته الدراسية، وقياس فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

## التصميم التجريبي:

في ضوء طبيعة هذا البحث تم اختيار التصميم التجريبي القائم على مجموعتين؛ إحداهما تجريبية يُطبَّق عليها موضوع البحث، والذي تم فيه إعادة صياغة وحدة الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض بتضمين تعلم تغيُّر المناخ بها،

والمجموعة الأخرى الضابطة تدرس الوحدة بالطريقة التقليدية؛ والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للبحث:

**جدول (١)**

**التصميم التجريبي للبحث**

| مجموعة البحث | التطبيق القبلي | المعالجات | التطبيق البعدي |
|---|---|---|---|
| التجريبية | - اختبار مهارات التفكير المستقبلي.<br>- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي. | تُقدَّم الوحدة (الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض) بعد تضمين تعلم تغيُّر المناخ. | - اختبار مهارات التفكير المستقبلي<br>- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي |
| الضابطة | - اختبار مهارات التفكير المستقبلي.<br>- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي. | تُقدَّم الوحدة بالطريقة التقليدية كما بالكتاب المدرسي. | - اختبار مهارات التفكير المستقبلي<br>- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي |

## مصطلحات البحث

**١- تعليم تغيُّر المناخ Climate change education:**

هو التعلم الذي يهتم بتضمين الأبعاد والمفاهيم والقضايا المرتبطة بالبيئة ومشكلاتها المحلية والإقليمية والعالمية في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ من أجل إكساب المتعلم مهارات التفكير المستقبلي وتنمية الاتجاه نحو العمل المناخي؛ بحيث يكون قادرًا على التصدي لهذه القضايا أو تقليلها والتكيف معها.

**٢- مهارات التفكير المستقبلي Future Thinking skills:**

هي مجموعة من القدرات التي يجب أن يكتسبها المتعلم لفهم المشكلات من الماضي مرورًا بالحاضر إلى امتداد زمني مستقبلي لمعرفة طبيعة التغيير؛ مستندًا إلى معلومات متوفرة عن الحاضر، والاستفادة منها لفهم المستقبل، والتنبؤ بالمشكلات المستقبلية المتوقَّع حدوثها، وصياغة فرضيات جديدة في ضوء ذلك، ثم اقتراح حلول لتحقيق مستقبل أفضل.

**٣- الاتجاه نحو العمل المناخي The Trend Towards Climate Action:**

هو مدى استجابة المتعلم الناتج عن معرفته وإدراكه وتأثره بموضوع تغيُّر المناخ الذى يدفعه بسلوك إيجابي نحو المواقف التي تتطلب حماية الإنسان والبيئة من مخاطر التغيُّر المناخي، واستعداده النفسي للعمل من أجل تخفيف تغيُّر المناخ وحل المشكلات المتعلقة به؛ من خلال ثبات مواقفه في مساندة تخفيف آثار تغيُّر المناخ، والرغبة في المشاركة في مشروعات مواجهة تغيُّر المناخ، والتطلع لابتكار أساليب لمواجهة تغيُّر المناخ، وتأييد مواجهة تغيُّر المناخ في المجتمع المحلي؛ ويُقاس بدرجة استجابة المتعلم على أسئلة مقياس الاتجاه (من إعداد الباحث).

## أدوات البحث

١- دليل المعلم لتدريس الوحدة (إعداد الباحث)

٢- اختبار مهارات التفكير المستقبلي ( إعداد الباحث)

٣- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي ( إعداد الباحث)

## أدبيات الدراسة

### أولًا: تعليم تغيُّر المناخ

تُعد قضية تغيُّر المناخ من القضايا المهمة التي تشغل العالم في وقتنا الحالي؛ نظرًا لتداعياتها المباشرة على التنمية المُستدامة في جميع المجالات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية وغيرها، ولهذا اتخذت كافة الدول عدة تدابير مناخية في إطار اتفاقيات الأمم المتحدة؛ للتخفيف من تغيُّر المناخ، والتكيُّف مع آثاره المباشرة على حياة الإنسان والكائنات الحية.

وتقوم التربية بالسعي إلى تغيير سلوك المتعلمين في جميع المراحل الدراسية بما يُعرف "بالتربية من أجل تغيُّر المناخ"، والتي تهدف إلى: زيادة الوعي بالعوامل المناخية، وارتباطها بصحة الإنسان وسلامته، وزيادة القدرة على فهم الطبيعة المُعقَّدة 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 (تفيدة غانم، ٢٠٢١).

ويؤدي التعليم دورًا بالغ الأهمية في تعزيز العمل المناخي، فهو يساعد المتعلم على فهم آثار أزمة المناخ والتصدي لها، ويُمكّنه عبر تزويده بالمعارف والمهارات والقيم والسلوكيات اللازمة من أن يكون طرفًا فاعلًا في التغيير ويؤكد (Stevnson,R, et al. 2017) على ضرورة مساعدة المتعلم على اكتساب القدرات المعرفية والمهارات والقيم والاتجاهات؛ للتعامل مع التحديات المستقبلية المرتبطة بتغيُّرات المناخ، والتفكير في التخفيف من آثارها بطرق ليست تكنولوجية فقط، وإنما بطرق اجتماعية ونفسية، واستخدام أساليب التدريس التي تُنمي التفكير، وتُمكِّن المُتعلم من القدرة على التصرف الإيجابي في قضايا التغيُّر المناخي.

ويُقر المجتمع الدولي بأهمية التعليم والتدريب في التصدّي لتغيُّر المناخ؛ حيث نرى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، واتفاق باريس وجدول الأعمال المرتبط بهما والخاص بالعمل من أجل التمكين المناخي؛ يدعون الحكومات إلى تثقيف جميع الأطراف المعنية، والمجموعات الرئيسية بشأن السياسات والإجراءات المتعلِّقة بتغيُّر المناخ، وتمكينها في هذا المجال، وإشراكها فيه (الأمم المتحدة، ٢٠٢٢).

ولتحديد مفهوم تعلم تغيُّر المناخ؛ أوضح عبد السلام مصطفى (٢٠٢٢) أنه: "إدراج موضوعات وقضايا ومشكلات التغيُّر المناخي ضمن محتوى المناهج الدراسية ذات الصلة ومنها مناهج العلوم"، كما أشارت تفيدة غانم (٢٠٢١) إلى أنه: "التعليم الذى يُقدَّم في المؤسسات التعليمية، والذي يدمج قضايا التغيُّر المناخي في المناهج الدراسية بطريقةٍ تعالج الترابط بين القضايا البيئية والاقتصادية والاجتماعية، ويهدف إلى مساعدة المتعلمين على فهم التغيُّر المناخي وآثاره البيئية والاقتصادية والاجتماعية في مجتمعاتهم المحلية من خلال أنشطة التعليم الشاملة والمتكاملة؛ لاكتساب المفاهيم المعرفية، وتنمية الوعي، والمهارات، والميول، والاتجاهات والقيم؛ من أجل حماية البيئة، والعمل المناخي لتخفيف آثار تغيُّر المناخ والتكيف مع آثاره".

وقد اهتم أساتذة التربية بتعليم تغيُّرات المناخ في المناهج؛ فقدَّم علي راشد ودواليا علي (٢٠٢٢) مقترحًا لتطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء الاهتمام العالمي بقضية تغيُّر المناخ، وأشارا إلى أن منهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي لا يعكس الأهمية التي يجب أن تشغلها الموضوعات التي تتعلق بتغيُّر المناخ في مناهج التعليم الابتدائي، وقدما بعض المقترحات لمواكبة العلوم للتغيُّرات المناخية، كما قدَّمت أماني المحمدي (٢٠٢٢) ورقة عمل بعنوان "الفهم العام لقضية تغيُّر المناخ العالمي"، وأشارت لأهمية دور التربية العلمية ومناهج العلوم في التصدي للتغيُّرات المناخية،

وأوصت بتضمين التغيُّرات المناخية في مناهج العلوم بداية من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الجامعية؛ لإعداد جيل قادر على اتخاذ قرارات جيدة للسيطرة على تغيُّر المناخ.

كما اهتم بعض الباحثين بتغيُّرات المناخ مثل (Kumar,P, et al.2023)؛ حيث صمَّم مبادرات للتخفيف من تغيُّر المناخ مثل مبادرة (Heat– Cool) مع تلاميذ المرحلة الابتدائية والثانوية، وقد تم استخدام كاميرات الأشعة تحت الحمراء للتعرُّف على التغيُّرات المناخية نتيجة للأنشطة البيئية، وأشارت النتائج إلى إيجابية المبادرة في إلمام المتعلم بالمفاهيم العلمية المرتبطة بتغيُّر المناخ والقضايا البيئية الأخرى.

وتوصل كلٌ من: (Rousell, D, et al,2020؛ Eilam, E, 2022؛ Dawson, V, 2015) إلى ضعف معرفة المتعلم بقضايا تغيُّر المناخ مع وجود بعض المفاهيم الخاطئة لديه، وأن أساليب التدريس المتَّبعة غير فعَّالة في التأثير على مواقف المتعلم وسلوكه تجاه تغيُّر المناخ، واقتراح إدماج التغيُّرات المناخية في المناهج الدراسية كمادة أساسية، كما أشار (Kyle, W. 2020) إلى أن البرامج التعليمية الحالية لا تهتم بتضمين موضوعات ترتبط بتعليم المناخ وأزماته المحلية والعالمية.

بالنسبة للدراسات التي اهتمت بتعرُّف مدى تضمين مقررات العلوم للتغيُّرات العالمية؛ فقد أشارت فاطمة الجاسمي (٢٠١٩) إلى وجود صلة بين موضوعات العلوم بالمرحلة الابتدائية وموضوعات المناخ بدرجة كبيرة تعطي مؤشرًا لإمكانية الاستفادة من الموضوعات لطرح مفاهيم تختص بتغيُّر المناخ، بينما أشار ماهر مرزوق (٢٠٢٢) إلى أن درجة تضمين القضايا المناخية بكتب العلوم بالمرحلة الإعدادية الأزهرية جاءت منخفضة جدًا، وأن درجة إسهام مناهج العلوم في مواجهة التغيُّرات المناخية من وجهة نظر المعلمين جاءت منخفضة أيضًا.

ومن العرض السابق لتعلم تغيُّر المناخ يتضح ما يلي:

- الاهتمام العالمي بتعلم تغيُّر المناخ وتضمينه في المناهج الدراسية ومنها العلوم، من أجل إكساب المتعلم المفاهيم والقضايا والمشكلات البيئية المتنوعة، ويتضح ذلك أيضًا من خلال عقد العديد من المؤتمرات العلمية التي تناولت التغيُّر المناخي؛ مثل: مؤتمر شرم الشيخ (cop27) والحضور المتميز لمعظم دول العالم، وانعقاد المؤتمر العلمي الحادي والعشرين للجمعية المصرية للتربية العلمية بعنوان "التربية العلمية وتغيُّر المناخ".
- ندرة الدراسات السابقة في حدود علم الباحث التي تناولت التغيُّر المناخي.
- أشارت دراسات كلٍ من (ماهر مرزوق،٢٠٢٢؛ Kyle,R, 2020) إلى أن درجة تضمين القضايا المناخية بالبرامج التعليمية جاءت منخفضة جدًا، كما اتفق (Dawson, V, ؛Eilam, E, 2022؛Rousell, D, et al,2020) 2015 على تدني معرفة المتعلم بقضايا التغيُّر المناخي.
- اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنها اهتمت بتقويم مقرر العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التغيُّر المناخي، وتضمين أبعاد التغيُّر المناخي في المقرر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي.

وقد استفاد الباحث من أدبيات هذا الجزء في تحديد أبعاد تعليم تغيُّر المناخ التي يتم في ضوئها تقويم منهج العلوم، وتحديد مفهوم تعليم تغيُّر المناخ المرتبط بالبحث الحالي، وفي تعديل وحدة الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض في ضوء أبعاد تعليم تغيُّر المناخ.

**ثانيًا: التفكير المستقبلي**

يشهد العالم في الوقت الراهن كمًا هائلًا من المشكلات والتحديات التي يتعرض لها الإنسان بشكل يومي؛ مما يتطلب الاهتمام بقدرات المتعلم على مواجهة هذه التحديات في المستقبل، ومساعدته على التفكير في المستقبل بشكل أفضل؛ مما يستدعي الاهتمام بتدريبه على مهارات التفكير المستقبلي وحل المشكلات العلمية والبيئية؛ فالمشكلات التي يواجهها المجتمع في الوقت الراهن متعددة المجالات، ومن المتوقع زيادتها في الفترة التالية.

ويُعد التفكير في المستقبل الشغل الشاغل والهدف الأكثر أهمية لدى الفرد؛ حيث يمثِّل مصدر القلق بالنسبة له، فالماضي قد انتهى بما فيه من ظواهر ومشكلات، والحاضر يعيشه الفرد ويحاول التعامل معه ومع ظواهره ومشكلاته، أما المستقبل فيمثل المصدر الأكثر قلقًا، ومن ثمَّ يجب على الأنظمة التعليمية في كل دول العالم أن تهتم بتعليم التلاميذ مهارات التفكير المستقبلي وتنمية مهاراته المختلفة؛ وبخاصة في الألفية الثالثة التي يواجه فيها العالم كثيرًا من التحديات المحلية والإقليمية والعالمية؛ والتي يأتي في مقدمتها تغيُّرات المناخ.

ويُعد التفكير المستقبلي ذا أهمية كبيرة على كافة الأصعدة والمستويات؛ حيث يتيح للمتعلم تصور المشكلات المستقبلية المحتمل حدوثها، كما إن له قيمة كبيرة في التكيُّف؛ مما يسمح له بالنظر لعواقب الأمور المُحتملة قبل التصرف، وبالتالي يُمكِّنه من اجتياز الأزمات والصعوبات والاحتياجات الحالية لصالح أهداف بعيدة المدى.

وقد أشار (Kayaa, H., et al. 2014) إلى أن التفكير المستقبلي لا يعني التكهُّن بالأحداث التي لم تأت بعد، ولكنه عملية عقلية تعتمد على جمع المعلومات والإمكانات المتاحة التي تساعد على الدراسة، كما إنه لا يعني إهمال الحاضر على حساب التفكير في المستقبل، ولكنه يهتم بدراسة الحاضر وتحدياته بنظرة مستقبلية.

كما أن اكتساب مهارات التفكير المستقبلي قد تُسهم في إنتاج متعلمٍ واعٍ يتميز بعقل مفكر ومبدع، ولديه القدرة على استيعاب التغييرات الحديثة والتعامل بمهارة وكفاءة مع مصادر المعلومات، وامتلاكه للعقلية القادرة على التنبؤ بالمستقبل، وتوقُّع التغيرات، ورسم صورة للأحداث المستقبلية، وإعداد السيناريوهات واختيار أفضل البدائل المطروحة، وتوجيه المستقبل نحو الاتجاه المناسب (محسن عبد القادر،٢٠١٨).

وقد اهتم العديد من الباحثين بتحديد مفهوم التفكير المستقبلي؛ حسب وجهة نظركلٍ منهم وطبيعة دراسته، فأشارت أمل بوراس(٢٠٢٢) إلى أنه: "العمليات العقلية التي تهدف إلى التخطيط للمستقبل واستشراف ماهيته بناءً على واقع التلميذ وخبراته في الحياة، والتنبؤ بما يمكن حدوثه مع إطلاق العنان لخياله لتوقع أحداث جديدة، والتوصل إلى حلول ومقترحات للمشكلات التي قد تواجهه في المستقبل"، وأشارت أميرة فؤاد وآخرون (٢٠٢١) إلى أنه: "إدراك المشكلات وصياغة فرضيات جديدة تتعلق بتلك المشكلات، والتوصُّل إلى معرفة ما سيحدث في المستقبل باستخدام المعلومات المتوافرة، والبحث عن حلول لها، ورسم الأفكار المستقبلية بناءً على فهمه للحاضر وتحليله والاستفادة منه"، كما يُعرِّفه طارق الدليمي وأطياف الجبوري (٢٠١٩) بأنه: "العملية التي يتم من خلالها رصد وتتبُّع مشكلات الحاضر، واقتراح بدائل متعددة لما ستكون عليه المشكلات في المستقبل، مع التركيز على أهمية الصورة البديلة والمتوقَّعة ووضع حلول غير مألوفة لها"، وأشارت إيمان أبو موسى ومجدي عقل (٢٠١٩) إلى أنه: "قدرة المتعلم على فهم ما يدور حوله من مواقف أو مشكلات مستقبلية، والعمل على إيجاد المقترحات أو الحلول المناسبة من خلال عدة مهارات كالتنبؤ والتصور والتوقُّع ومهارات حل المشكلات بالأسلوب العلمي، والعمل من خلال المعلومات المتوافرة لإيجاد الحلول الواقعية واتخاذ القرار المناسب بشأنها"، كما أشار محمد الدرابكة (٢٠١٨) إلى أنه: "مجموعة من المهارات التي تُمكِّن الفرد من معالجة توقعاته المستقبلية والتنبؤ

بها بشكل واعٍ وفعَّال، ويتم ذلك عبر التخطيط وتطوير السيناريو والتفكير الإيجابي، وتقييم المنظور للمستقبل"، وأوضحت مرفت هاني (٢٠١٦) أنه: "مهارات تتضمن قدرة الطالب على تحليل المواقف السابقة والتعرُّف على امتدادها الزمني؛ وذلك حسب المعلومات الراهنة؛ ومن ثمَّ تفسيرها بعد تحليل المشكلات، ويؤدي ذلك إلى فهم أفضل للمستقبل، وتوفير توقعات (تنبؤات) وتصورات لمواجهة التحديات المستقبلية"، وتُعرِّفه شيماء علي (٢٠١٦) بأنه: "عملية عقلية يتم من خلالها تكوين صورة محتمل حدوثها في المستقبل، تكون قائمة على إدراك المشكلات والقدرة على صياغة فرضيات جديدة ووضع صورة مستقبلية لقضية ما"، ويُعرِّفه قطامي وأبو نعيم بأنها: "مهارات ذهنية قابلة للتعلم والتدريب، ومن الممكن تعليمها متضمنة مع المواد الدراسية والأنشطة والاستراتيجيات التعليمية المختلفة".

ومن العرض السابق لمفهوم التفكير المستقبلي كما تناولته الدراسات؛ يتضح وجود اختلاف فيما بينها؛ فنجد أن البعض أشار إلى أنه عمليات عقلية تعنى بالمشكلات الحالية والتنبؤ بها، والبحث عن معلومات ذات العلاقة بها، وصياغة الفرضيات وتعديلها كلما احتاج ذلك، والبعض أشار إلى أنه مجموعة من المهارات التي تُمكِّن الفرد من معالجة توقعاته المستقبلية، في حين أشار البعض إلى أنه رصد وتتبع للمواقف والمشكلات السابقة وتحليلها، ومعظمهم أكد على عملية التوقع والتنبؤ وحل المشكلات البيئية في موضوع التفكير المستقبلي، كما يمكن أن تكون مهارات ذهنية أو عقلية قابلة للتعلم والتدريب عليها، ومن الممكن تعليمها متضمنة مع المواد الدراسية والأنشطة والاستراتيجيات التعليمية المختلفة أو كنشاط عقلي يهتم بفهم الأحداث الحالية والتنبؤ بالأحداث المستقبلية؛ حيث إنه تفكير يقوم على التصور والتخيل والتنبؤ بالمستقبل واقتراح الحلول المُحتملة للقضايا المستقبلية، وأيضًا يُسهم في تحقيق الفاعلية للحياة لمواجهة التحديات العالمية المعاصرة، كما يُعد استقراءً لأحداث الماضي والحاضر للتنبؤ بالمستقبل.

وقد أكَّد (Vidergor, H. 2021) على أهمية إبراز البُعد المستقبلي في التعليم من خلال الاهتمام بتنمية التفكير المستقبلي الذي يُعد مقومًا أساسيًا للحفاظ على المجتمع وتطويره؛ إذ يشير إلى أهمية تنمية قدرات التلاميذ وتدريبهم على توقع التغيير، وتوضيح البدائل المستقبلية وصنع القرار، كما أشار (Le vrini, O., et al, 2021) إلى أن إتقان التفكير المستقبلي يُمكِّن تلاميذ الغد من التعامل بنجاح مع التغييرات السريعة في محيطه، وبشكل أكثر تحديًدا يساعده على التعامل مع التطورات التكنولوجية والتغييرات المناخية في الأنظمة الاجتماعية والثقافية والبيئية، كما يُعدُّه للتعامل مع مجموعة من المتغيرات التي تقدِّمها الحياة، من أجل اتخاذ قرارات عقلانية، والقدرة على التنبؤ والتفكير المتشعب، كما أوصت إيمان أبو موسى ومجدي عقل (٢٠١٩) بضرورة الاهتمام بالمتعلم والتركيز عليه في تنمية مهارات التفكير المستقبلي؛ ليستطيع مواصلة حياته بخطط مدروسة ومخطَّط لها مسبقًا بقدر المستطاع حتى تكون الفائدة كبيرة.

وقد اهتم العديد من الباحثين بتحديد مهارات التفكير المستقبلي؛ فأشارت أسماء الفائز(٢٠٢١) إلى أن "مهارات التفكير المستقبلي ترتبط بالعديد من المهارات العقلية؛ مثل: التنبؤ، وحل المشكلات المستقبلية التي تساعد الفرد على فهم وتحليل المعلومات التي يتم جمعها من أجل فهم المشكلة، وإصدار الحكم حول المعلومات التي تتوافر عنها، ومن ثَمَّ تقويم النتائج التي يتم التوصل إليها، ومن مهارات التفكير المستقبلي أيضًا مهارة التصور؛ وهي لا تقتصر على الخبرات السابقة فقط، ولكن يمكن للعقل تكوين تصورات عقلية جديدة للمواقف القادمة"، وقد حدَّد فاضل شباكي (٢٠٢١) مهارات التفكير المستقبلي في الآتي: "مهارات التفكير الإيجابي، مهارة التنبؤ المستقبلي، ومهارة حل المشكلات المستقبلية، ومهارة اتخاذ القرار المستقبلي"، كما حدَّدتها أماني مصطفى (٢٠٢٠) في: "التخطيط المستقبلي، والتوقع المستقبلي،

والتصور المستقبلي، والتنبؤ، والاستقراء، واتخاذ القرار"، كما أشار نصر الله إبراهيم وآخرون(٢٠١٩) إلى المهارات التالية: "التنبؤ، والتفسير، والتصور الإيجابي، والسيناريو المستقبلي، والرؤية المستقبلية"، وأشار كلٌ من إيمان أبو موسى ومجدي عقل (٢٠١٩) إلى أنها: "التوقع، والتنبؤ، وحل المشكلات، والتصور"، وحدَّدتها وفاء المطيري(٢٠١٨) في: "التخيل المستقبلي، وتوقع الأزمات المستقبلية، وتحديد رؤية واضحة"، ووضعت كلٌ من منى أحمد وسماح المرسى (٢٠١٨) مهارات التفكير المستقبلي في أربع مهارات هي: "مهارة التنبؤ، التخطيط المستقبلي، والتصور المستقبلي، حل المشكلات المستقبلية"، وأوضحت آمال أحمد (٢٠١٧) أن مهارات التفكير المستقبلي تتحدد في : "التخطيط المستقبلي ، والتوقع، والتصور المستقبلي، والتنبؤ، وحل المستقبلات المستقبلية"، وأشار (Anthon, P 2016) إلى أن مهارات التفكير المستقبلي تتحدد في: "التخطيط المستقبلي، والتوقع، والتصور المستقبلي، والتنبؤ، وحل المشكلات المستقبلية"، كما أشارت مرفت حامد (٢٠١٦) إلى أن مهارات التفكير المستقبلي تتحدد في: "فهم الموقف الحالي، والتوقع، والتصور، والتنبؤ، وحل المشكلات المستقبلية"، كما حدَّدت جيهان محمود(٢٠١٤) مهارات التفكير المستقبلي في ثلاث مهارات فقط هي: "التوقع، والتصور، وحل المشكلات المستقبلية".

مما سبق؛ يتضح أن مهارات التفكير المستقبلي متعددة ومتنوعة، وقد وضع كل باحث هذه المهارات وفقًا لطبيعة دراسته، وقد استفاد الباحث مما سبق في تحديد مهارات التفكير المستقبلي المناسبة لطبيعة البحث الحالي وتلاميذ المرحلة الإعدادية.

وأوضح (Annal, L,2012؛ Anthon, P,2016) أن التفكير المستقبلي يستند لمجموعة من الافتراضات؛ منها: أنه ليس هناك حتمية مستقبلية؛ إنما باتت هناك أشكال متعددة يمكن تشكيلها ودراستها؛ ومن ثمَّ الاختيار من بينها، وأن التخطيط للمستقبل يبدأ من الحاضر؛ حيث ينبغي أن ينبثق ما يفعله الفرد مستقبلًا من الاستراتيجيات

المتَّبعة في الوقت الحالي؛ مع الوضع في الاعتبار التغييرات المستقبلية المتوقَّعة، وأيضًا أن المستقبل يمكن التخطيط له من خلال التعاون بين الأفراد، وتبادل الخبرات فيما بينهم، فقد يُسهم ذلك في توسيع مدركاتهم، وتمكُّنهم من الوصول للتنبؤات المستقبلية بصورة أكثر دقة.

ويتضح مما سبق ضرورة تعلم التلاميذ مهارات التفكير بأنواعه، ومنها مهارات التفكير المستقبلي؛ حيث يستطيع التلميذ بشكل مستقل توجيه نفسه أثناء التعلم، فالتفكير المستقبلي له قيمة كبيرة؛ حيث يؤدي دورًا مهمًا وأساسيًا في حياة التلميذ؛ لأنه يُسهم في ارتفاع مستوى إنجاز التلميذ في كل المهام التي يقوم بها بصفة عامة والمهام الأكاديمية بصفة خاصة، كما يمنحه إحساسًا بالدافعية والقوة، ويزداد هذا الإحساس إذا صاحبه تخيل يمكن أن يكون عليه التلميذ في المستقبل، كما أن الحاجة إلى بناء المستقبل أمر ضروري لأن الإنسان يتطلع دومًا إلى المستقبل واستقرائه وصناعته وفقًا لما يريد.

كما اهتمت بعض الدراسات السابقة بتحديد أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ في أنه يُسهم في مشاركتهم الإيجابية في صناعة المستقبل، وتوفير قاعدة معرفية حول البدائل المستقبلية التي يمكن الإفادة منها في تحديد الاختيارات الاجتماعية والاقتصادية، واكتشاف المشكلات لمواجهتها ومنع حدوثها، وتنمية القدرة على التخطيط المستقبلي، وتشجيع التلاميذ على اتخاذ القرار من خلال المفاضلة بين البدائل، كما إنها تجعل التلاميذ قادرين على الحكم على أدائهم الشخصي؛ فيكونوا قادرين على تحمُّل المسئولية، وتنمي لديهم القدرة على طرح الأسئلة المثيرة للجدل حول المشكلات بطريقة إبداعية، والقدرة على التفكير بسرعة عند مواجهة المواقف غير المتوقَّعة (Martin, A. et al, 2022؛ Poth, R, 2019 ؛ ولاء محمد،٢٠١٧؛ تهاني سليمان،٢٠١٧).

وقد اهتمت بعض الدراسات بتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ في مراحل التعليم العام؛ فعلى مستوى المرحلة الإعدادية أشارت أميرة فؤاد وآخرون(٢٠٢١) إلى فاعلية الوحدة المطوَّرة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، وأوضحت ولاء كطفان وآخرون (٢٠٢٠) فاعلية الأنشطة المتدرجة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، كما اتفق كلٌ من علي الحربي(٢٠١٩)؛ وإيمان محمود(٢٠١٨) على فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وأشار نصرالله إبراهيم(٢٠١٩)؛ ورانيا إبراهيم(٢٠١٩) إلى فاعلية البرنامج القائم على أبعاد التنمية المستدامة واستراتيجية REACT في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، كما أشارت وسام صبري(٢٠١٧) إلى فاعلية استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية في تنمية مهارات التفكير المستقبلي؛ وعلى مستوى المرحلة الثانوية اهتمت بعض الدراسات السابقة بتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب باستخدام مداخل حديثة؛ مثل دراسة: عمرو الحسن(٢٠١٩)، ويحيى رمزي(٢٠١٩)، وإيمان سيد(٢٠١٨)، ومني أحمد وسماح المرسي(٢٠١٨)، والشيماء عبد العليم(٢٠١٧) التي أشارت لفاعلية كلٍ من المتغيُّرات الحديثة ونموذج أديلسون وأبعاد التنمية المستدامة وبرنامج إثرائي في النانوبيولوجي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي للطلاب بالمرحلة الثانوية، كما كشفت دراسة Tsai, M., & Lin, H (2016) عن فاعلية منهج مقترح قائم على التفكير المستقبلي لتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وشعور التلاميذ بإيجابية تجاه المستقبل والقدرة على توقع المستقبل، وأشارت دراسة (Hava, E. 2019) لفاعلية نموذج المناهج متعددة الأبعاد (MdcM) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المدارس الابتدائية والثانوية، كما اهتمت بعض الدراسات بالطالب المعلم بكلية التربية؛ مثل دراسة: نيرة كمال (٢٠٢١)؛ وتهاني سليمان (٢٠١٧)؛ حيث اهتمتا بتنمية التفكير المستقبلي لدى الطلاب بالأقسام العلمية باستخدام برنامج تدريبي قائم على البيولوجيا الخضراء والمستحدثات العلمية على الترتيب، ونجد حنان الحجري (٢٠٢٠) أكدت على فاعلية

استراتيجيتي الجيكسو والمجموعات المرنة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب كلية التربية، أما على مستوى المعلم فقد أشار (Alisteret, M., et al. 2011) إلى أن تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى المعلم قد أسهم في تنمية فهم الطلاب للقضايا العلمية.

ومن العرض السابق للدراسات السابقة؛ نجد اهتمامًا بتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ في جميع المراحل الدراسية باستخدام طرائق تدريسية مختلفة، وفي حدود علم الباحث لم تتطرق الدراسات السابقة إلى تعرُّف مدى تضمين أبعاد التغير المناخي في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية أو تضمين الأبعاد في مناهج العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلي، وقد استفاد الباحث من أدبيات التفكير المستقبلي في تحديد مفهوم التفكير المستقبلي الملائم مع طبيعة البحث الحالي، وتحديد مهارات التفكير المستقبلي المناسبة لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وكذلك في كيفية تضمين المهارات في الوحدة المقترحة.

**ثالثًا: الاتجاه نحو العمل المناخي**

يعد تغيُّر المناخ أحد التحديات العالمية الكبيرة التي تواجه البشرية حاليًا، وعلى الرغم من أن خطورته تبدو معروفة بين المتعلمين، إلا أن رد الفعل عليه بطيء وغير مؤكد، وقد أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى أن مجرد معرفة تغيُّر المناخ لا يكفي لتوليد الاستجابة السلوكية أو الاتجاهات الإيجابية لدى المتعلم Tasquier, G., & Pongiglione, F. (2017)، ويؤكد عبد السلام مصطفى (٢٠٢٢) أن الطريق الأمثل لحل أزمة تغيُّرات المناخ هو تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي من خلال منح المتعلم المعرفة والمهارات.

ويؤدي العمل المناخي دورًا حيويًا في تحقيق التنمية المستدامة، وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة، وتعزيز استخدام الطاقة المتجددة، وتعزيز الكفاءة البيئية؛

فمن خلال تبني سياسات واستراتيجيات مبتكرة، يمكن للعمل المناخي أن يحقِّق التوازن بين الحفاظ على البيئة وتحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للعمل المناخي أن يُسهم في تعزيز المرونة والتكيف مع تأثيرات التغيُّر المناخي. وعلى سبيل المثال؛ يمكن تطوير تقنيات جديدة للزراعة المستدامة وإدارة المياه، وتعزيز استخدام الطاقة النظيفة والمتجدِّدة، وتحسين نظم النقل العام والاستدامة الحضرية، كما يمكن أيضًا تعزيز التوعية والتثقيف بشأن تغيُّر المناخ والممارسات المستدامة، وتعزيز التعاون الدولي لتبادل التجارب والتكنولوجيا في مجال التنمية المستدامة والعمل المناخي (Swim, J. K., & Whitmarsh, L, 2019).

ومع التدابير التي تتخذها الدول لمواجهة تغيُّر المناخ من الناحية البيئية والاقتصادية والاجتماعية؛ لابد وأن يوازيها تدابير تربوية وتوعوية وإعلامية تهدف إلى السعي لاكتساب المتعلم المفاهيم والاتجاهات نحو العمل المناخي المرتبطة بالتصدي لتغيُّر المناخ والتكيف معه، وتعزيز العمل البيئي في المجتمع؛ لما لذلك من أثر في اتخاذ القرارات المناسبة لمعالجة المشكلات البيئية الناتجة عن التغيُّر المناخي.

ولابد أن تقوم المناهج المختلفة ومنها العلوم بتوضيح المفاهيم، وإكساب الوعي، والاتجاهات، والقيم، وإنماء المهارات لتقدير العلاقة بين الإنسان والبيئة، واتخاذ قرارات مناسبة نحو حل مشكلات البيئة والحفاظ على نوعيتها، فالهدف من تضمين تغيُّر المناخ هو مساعدة المتعلم لاكتساب القدرات المعرفية والمهارية والقيم والسلوكيات والاتجاهات للتعامل مع التحديات المستقبلية المرتبطة بتغيُّر المناخ؛ وقد أشار Rousell, D, et al (2020) إلى أن الأساليب التعليمية التقليدية لتعلم المناخ غير فعَّالة إلى حد كبير في التأثير على مواقف الطلاب وسلوكهم واتجاهاتهم نحو تغيُّر المناخ، كما أوضح Eilam, E. (2022) أن تناول التغيُّرات المناخية في المناهج الدراسية كمادة أساسية أو إدماجها في المناهج قد يُسهم في إكساب المتعلم مفاهيم التغيُّر

المناخي، ولكنه غير كافٍ لإكسابه الاتجاه نحو العمل المناخي، وأنه لابد من برامج تُعد خصِّيصًا لهذا الغرض، كما أكدت دراسة McNeal,P,etal.(2017) أن اكتساب المفاهيم المرتبطة بالتغيُّر المناخي وحدها لاتؤدي إلى الاستجابات السلوكية الإيجابية نحو التغلب على تغيُّر المناخ أو الحد منه، وأوصت بضرورة العمل على زيادة دافعية ومعتقدات كلٍ من المعلم والمتعلم واتجاهاتهم نحو التغيُّر المناخي.

ولتكوين الاتجاه الإيجابي نحو العمل المناخي؛ لابد أن يدرك المتعلم العلاقات السببية بين سلوكياته وتغيُّرات المناخ والقضايا المرتبطة بها من ارتفاع في درجات الحرارة والاحتباس الحراري وحدوث الفيضانات والأعاصير؛ من أجل التعامل الرشيد في استخدام موارد الطبيعة، وتخفيف التغيُّر المناخي أو التكيف معه (Tasquier, G., &Pongiglione, F, 2017)

ويُحدِّد (Kyselá, E, et al. 2019) الاتجاه نحو العمل المناخي بأنه: "الاستعداد العقلي والأحكام التي يصدرها الإنسان نتيجة درجة الإدراك بخطورة التغيُّر المناخي، والذى يؤدى إلى سلوك تجاه العمل من أجل الحفاظ على حياة الإنسان والبيئة من مخاطر التغيُّرات المناخية وتأثيراتها السلبية على الحياة، ويظهر في استعداده النفسي للعمل من أجل تخفيف تغيُّر المناخ وحل المشكلات المتعلقة به؛ من خلال ثبات مواقفه في مساندة تخفيف آثار تغيُّر المناخ، والرغبة في المشاركة في مشروعات مواجهة تغيُّر المناخ، والتطلع لابتكار أساليب لمواجهة تغيُّر المناخ، وتأييد مواجهة تغيُّر المناخ في المجتمع المحلي".

وقد اهتمت بعض الدراسات بتعرُّف اتجاه المتعلم نحو البيئة والعمل المناخي، فأشارت دراسة Tasquier, G., &Pongiglione, F. (2017) إلى أن معرفة وإدراك

المتعلم للأسباب المؤدية لحدوث تغيُّرات المناخ يُسهم بدرجة متوسطة في تكوين اتجاه إيجابي نحو العمل على تخفيف التغيُّرات المناخية والتكيف معها؛ كما اهتمت دراسة Leppanen, J, et al.(2012) بتعرُّف اتجاهات الطلاب والطالبات نحو البيئة والعمل المناخي، وأشارت النتائج إلى أن الطالبات لديهن مواقف واتجاهات أكثر إيجابية تجاه القضايا البيئية؛ كما أشارت نتائج دراسة (Christensen, R., &Knezek, G 2015) إلى إيجابية معتقدات واتجاهات طلاب المدارس المتوسطة لإحداث تغيُّر بيئي.

وفي هذا الإطار أوضحت دراسة Le Hebel, F, et al.(2015) إلى أن تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي لا يتطلب الدراسة داخل الفصل in door ، ولكن لابد من الخروج عن التدريس التقليدي خارج جدارن الفصل out door مثل التدريس في الأماكن الطبيعية، والقيام بالمشروعات البيئية الخدمية مع المجتمع؛ ومنها: التشجير وإعادة تدوير المخلفات لإنتاج مواد مفيدة للبيئة؛ كما اهتمت دراسة Elshirbiny, H.(2018) بتقصي تصورات الأفراد لتغيُّر المناخ في مصر، وأشارت إلى تحسُّن عام طرأ على وعي الأفراد بتغيُّر المناخ والميل إلى اليقين بأن الإنسان هو أحد مسبباته، ولكن لم يستطع المشاركون تحديد الأنشطة البشرية التي تُسبِّب تغيُّر المناخ، كما كان لديهم بعض المفاهيم الخاطئة عن تغيُّر المناخ.

وفي حدود علم الباحث؛ لم تهتم أي من الدراسات السابقة بتنمية الاتجاه نحو العمل المناخي، ويهتم هذا المصطلح بمشاركة المتعلم في الأنشطة البيئية والمشروعات التي تخدم البيئة؛ سواء داخل المدرسة أو خارجها بطريقة فردية أو جماعية من أجل التخفيف من التغيُّرات المناخية.

وقد استفاد الباحث من العرض السابق في تحديد مفهوم الاتجاه نحو العمل المناخي، وأبعاد المقياس الخاص بالبحث الحالي، وفي إعداد الوحدة المطوَّرة في ضوء أبعاد تعليم تغيُّر المناخ.

## إجراءات البحث

**أولاً: تحديد أبعاد تعليم تغيُّر المناخ التي يجب تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:**

أ- تم الاطلاع على مجموعة من الأدبيات والدراسات السابقة ووثائق المؤتمرات الدولية وأوراق العمل التي اهتمت بتغيُّر المناخ؛ مثل: (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(UNDP)، ٢٠٢١؛ تفيدة غانم، ٢٠٢٠؛ السيد شحاتة، ٢٠٢٢؛ آمال ربيع،٢٠٢٢؛ Monroe, M,et al, 2019؛Assembly, U, 2017؛ عبد المسيح سمعان، ٢٠٢٢؛ المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة، ٢٠١٧)؛ من أجل تحديد أبعاد تعليم تغيُّر المناخ التي يجب تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وفي ضوء ذلك تم إعداد قائمة أولية تضمنت ثلاثة أبعاد هي: البُعد المعرفي(مجال المعرفة بتغيُّر المناخ)، والبُعد المهارى ( مجال مهارات مواجهة تغيُّر المناخ)، والبُعد الوجداني (مجال الخصائص الوجدانية لمواجهة تغيُّر المناخ)، ويتضمن كل بُعد مجموعة من الأبعاد الفرعية.

ب- تم عرض الأبعاد السابقة على مجموعة من الخبراء في مجال التربية العلمية[٤]؛ لتحديد مدى مناسبة الأبعاد وما تتضمنه من أبعاد فرعية لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وفي ضوء آراء الخبراء تم إجراء بعض التعديلات على قائمة الأبعاد ووضعها في الصورة النهائية؛ بحيث يمكن الاعتماد عليها في تحليل منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية[٥].

**وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث.**

(٤) ملحق (٢) أسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.

(٥) ملحق (٣) قائمة أبعاد تعليم تغير المناخ التي يجب تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

**ثانيًا: تحليل منهج المرحلة الإعدادية في ضوء قائمة أبعاد تعليم تغيُّر المناخ**

**جدول (٢)**

**نتائج تحليل منهج المرحلة الإعدادية في ضوء قائمة أبعاد تعليم تغيُّر المناخ**

| أبعاد تغيُّر المناخ | الصف الأول | الصف الثاني | الصف الثالث |
|---|---|---|---|
| البُعد المعرفي (مجال المعرفة بتغيُّر المناخ) | غير مُتضمَّنة | متضمَّنة إلى حد ما (الفصل الدراسي الأول) | غير متضمَّنة |
| البُعد المهارى (مجال مهارات مواجهة تغيُّر المناخ) | غير متضمَّنة | غير متضمَّنة | غير متضمَّنة |
| البُعد الوجداني (مجال الخصائص الوجدانية لتغيُّر المناخ) | غير متضمَّنة | غير متضمَّنة | غير متضمَّنة |

اتضح من خلال تحليل منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية ما يلي:

١- تضمن منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية (٦) كتب دراسية؛ كتاب لكل فصل دراسي للصفوف الثلاثة، وتضمن المنهج (٢٠) وحدة دراسية بعدد دروس إجمالي (٤٧) درسًا، ولم يتضمن موضوعات تتصل بتغيُّر المناخ إلا في وحدة دراسية واحدة تتكون من درسين بالفصل الدراسي الأول للصف الثاني.

٢- جاءت الوحدة الدراسية بعنوان "الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض"، ومكوَّنة من درسين.

أ- جاء الدرس الأول في أحد عشر (١١) صفحة من مجموع (٧٥) صفحة لكتاب العلوم (فكِّر وتعلَّم) للفصل الدراسي الأول، وجاءت أنشطة الدرس والتدريبات في سبع (٧) صفحات من مجموع (٤٤) صفحة لكتاب الأنشطة والتدريبات للفصل الدراسي الأول.

ب- جاء الدرس الثاني في تسع (٩) صفحات من مجموع (٧٥) صفحة لكتاب العلوم (فكِّر وتعلَّم) للفصل الدراسي الأول، وجاءت أنشطة الدرس والتدريبات في ثلاث (٣) صفحات من مجموع (٤٤) صفحة لكتاب الأنشطة والتدريبات للفصل الدراسي الأول.

ج- تكوَّن الدرس الأول من الوحدة بعنوان: "طبقات الغلاف الجوي" مما يلى:

- معلومات معرفية عن: الضغط الجوي، واختلاف الضغط الجوي بالارتفاع عن سطح البحر، وطبقات الغلاف الجوي، والتروبوسفير، وخصائص وأهمية التروبوسفير، والستراتوسفير، وخصائص وأهمية الستراتوسفير، والميزوسفير، وخصائص وأهمية الميزوسفير، والثرموسفير، وخصائص وأهمية الثرموسفير.
- بعض الأنشطة؛ وهي: نشاط عملي لإثبات اختلاف الضغط الجوي بالارتفاع عن سطح البحر، ونشاط (ملاحظة) عن طبقات الغلاف الجوي، ثلاثة أنشطة (ملاحظة واستنتاج) لتحديد خصائص التروبوسفير وخصائص الستراتوسفير، ونشاطين للمناقشة عن خصائص المناطق المنخفضة والمرتفعة عن سطح البحر في مصر، ومناسبة المواد الإعلامية التي تبثها القنوات الفضائية، ونشاط بحثي عن أثر الارتفاع فوق سطح البحر على حياة الإنسان، ونشاط تطبيقي لتحديد مراكز الضغط الجوي على خريطة ضغط جوي.

- معلومات إثرائية عن: أقل وأكبر ضغط جوي تم تسجيله، وسُمك طبقة التروبوسفير، وقدرة الطائرات على اختراق الميزوسفير، والقنوات التعليمية على نايل سات.
- تطبيقات حياتية عن: استخدام البارومتر لقياس الضغط الجوي.
- تدريبات رياضية عن: تحديد الارتفاع عن سطح البحر في الطائرة بمعلومية قيم الضغط الجوي، ودرجة الحرارة في قمة جبل إفرست.
- تدريبات: تضمن الدرس سبعة تدريبات عبارة عن أسئلة متنوعة تكوَّنت من (١٤) سؤالاً.

د- تكوَّن الدرس الثاني من الوحدة بعنوان: "تآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض" مما يلى:

- معلومات معرفية عن: تركيب غاز الأوزون، وأهمية طبقة الأوزون، وتآكل طبقة الأوزون (ثقب الأوزون)، وملوثات طبقة الأوزون وتأثيراتها، والمحافظة على طبقة الأوزون، وظاهرة الاحترار العالمي والاحتباس الحراري، والآثار السلبية المترتِّبة على ظاهرة الاحترار العالمي.
- بعض الأنشطة؛ وهي: نشاط (الملاحظة والاستنتاج) عن كيف يتكون غاز الأوزون، ونشاط إثرائي عن الأجهزة التي تكون غاز الأوزون، ونشاط تعاوني عن التعرُّف على ظاهرة الاحتباس الحراري، ونشاطين بحثيين لكتابة مقال عن الدور المصري في شئون البيئة العالمية ممثلاً في الدكتور مصطفى كمال طلبة، وكتابة موضوع مدعَّم بالأشكال التوضيحية عن طرق مختلفة لتوفير الطاقة في المنزل.

- معلومات إثرائية عن: أهمية الأشعة فوق البنفسجية لتكوين فيتامين (د) للأطفال، وتعريف وحدة دوبسون، ومقدار تآكل طبقة الأوزون، ومميزات وخطر الغازات الدفيئة.
- تدريبات: تضمَّن الدرس أربعة تدريبات عبارة عن أسئلة متنوعة تكوَّنت من إجمالي (٧) أسئلة.

٣- اتضح من تحليل درسي الوحدة الثانية في الفصل الدراسي الأول من مقرر العلوم للصف الثاني الإعدادي؛ أن مجموع موضوعات وأنشطة وتدريبات البُعد المعرفي بلغ (٦٣) بنسبة (٢٥%) من مجموع ما يتضمنه مقرر العلوم للصف الثاني الإعدادي من نفس الفئات وهو (٢٥٢).

٤- بالنظر إلى عدد وحدات المنهج ودروسه؛ نجد أن نسبة الموضوعات المتصلة بتغيُّر المناخ جاءت بنسبة (٥%) من مجموع الوحدات الدراسية بالمنهج، وبنسبة (٤%) من مجموع الدروس بالمنهج.

٥- بالنظر إلى مجموع موضوعات منهج الصف الثاني الإعدادي نجدها (٦٥) موضوعًا، وجاءت عدد الموضوعات المتصلة بتغيُّر المناخ في عشر موضوعات منها، وبالتالي تكون نسبة تضمُّن منهج الصف الثاني الإعدادي لموضوعات تغيُّر المناخ (١٥.١%).

٦- بالنظر لإجمالي الموضوعات الواردة في منهج العلوم للصفوف الثلاثة نجدها (١٦٠) موضوعًا، فتكون نسبة تضمُّن البُعد المعرفي لتغيُّر المناخ (٦.١%)؛ حيث جاءت الموضوعات المتصلة بتغيُّر المناخ في عشر موضوعات فقط؛ مما يعنى أن نسبة تضمينه ضئيلة جدًا في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٧- اقتصر منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على تضمين البُعد المعرفي بنسبة ضئيلة جدًا، ولم يتضمن البُعد المهارى، والبُعد الوجداني من أبعاد تعليم تغيُّر المناخ مطلقًا.

اتضح من الجدول السابق عدم تضمين منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في المجال المهارى والوجداني، مع وجود بعض الموضوعات القليلة على مستوى البُعد المعرفي في منهج الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول.

**وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث.**

**ثالثًا: تحديد صورة تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية**

**١- أسس تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:**

تحدَّدت أسس تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية فيما يلى:

- تحقيق أبعاد تعليم تغيُّر المناخ، وأهداف التربية البيئية من أجل التنمية المُستدامة في المنهج.
- تكامل وشمول المستويات المعرفية والمهارية والوجدانية المتصلة بتعليم تغيُّر المناخ في المنهج.
- تركيز المعرفة المُتضمَّنة في المنهج على المفاهيم المرتبطة بظاهرة تغيُّر المناخ، والتنمية البيئية المُستدامة، ومجالات العمل المناخي.
- تقديم أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في المنهج؛ من خلال: التعلم المتمركز حول التلميذ، ومن خلال التعلم بالعمل والتعلم النشط والتعلم الذاتي.
- تطبيق أبعاد تعليم تغيُّر المناخ على مستوى مُصغَّر في المدرسة.
- يعتمد التعلم في المنهج على ربط المتعلم بمشكلات بيئته المحلية.

- إبراز مهارات التفكير المتنوعة في المنهج لحل مشكلة تغيُّر المناخ.
- تقويم تعليم تغيُّر المناخ في المنهج بطريقة بنائية شاملة تعتمد على ملاحظة تقدُّم أداءات التلاميذ في العمل المناخي.

**٢- خريطة المدى والتتابع المُقترحة لأبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:**

اقترح الباحث تخطيط خريطة المدى والتتابع لأبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية كما هو موضح بالجدول التالي:

**جدول (٣)**

**خريطة المدى والتتابع لأبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية**

| أبعاد تعليم تغيُّر المناخ | الصف الأول الإعدادي | الصف الثاني الإعدادي | الصف الثالث الإعدادي |
|---|---|---|---|
| البُعد المعرفي (مجال المعرفة بتغيُّر المناخ) | ▪ المناخ<br>▪ تغيُّر المناخ<br>▪ أسباب تغيُّر المناخ | ▪ أثر تغيُّر المناخ على البيئة<br>▪ أثر تغيُّر المناخ على حياة الإنسان | ▪ التنمية البيئية المستدامة<br>▪ مجالات العمل المناخي |
| البُعد المهاري (مجال مهارات مواجهة تغيُّر المناخ) | ▪ مهارات التفكير الناقد<br>▪ مهارات التفكير الابتكاري | ▪ مهارات حل المشكلات البيئية<br>▪ مهارات التفكير المستقبلي | ▪ مهارات التخطيط<br>▪ مهارات المسئولية البيئية<br>▪ مهارات العمل المناخي |
| البُعد الوجداني (مجال الخصائص الوجدانية لمواجهة تغيُّر المناخ) | ▪ الميل نحو العمل المناخي<br>▪ الاتجاه نحو العمل المناخي | ▪ الاتجاه نحو مواجهة تغيُّر المناخ<br>▪ الوعي البيئي | ▪ القيم البيئية للعمل المناخي |

**٣- المعايير المقترحة لمحتوى أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:**

اقترح الباحث معايير محتوى أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية بما تتضمنه من مؤشرات الأداء، وقد تم وضع المعايير في ثلاثة أقسام هي : معايير مجال المعرفة بتغيُّر المناخ، ومعايير مجال مهارات مواجهة تغيُّر المناخ، ومعايير مجال الخصائص الوجدانية لمواجهة تغيُّر المناخ[٦]، كما هو موضح بالملحق (٤).

**٤- تضمين الأنشطة التعليمية المتعلقة بأبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:**

اقترح الباحث مجموعة من الأنشطة التعليمية المتعلقة بأبعاد تعليم تغيُّر المناخ، والتي يمكن تضمينها في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ كما هو موضح بالملحق(٥)[٧].

**وبذلك تكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث.**

**رابعًا: قياس فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم:**

قام الباحث بالإجراءات التالية لقياس فاعلية تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم:

**١- اختيار الوحدة التعليمية:**

بعد تحليل منهج العلوم في المرحلة الإعدادية تبين ضعف تضمين مفاهيم العمل المناخي وتعليم التغيُّر المناخي في المنهج، وكذلك طرق التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي، ولم يتضمن المنهج موضوعات تتعلق بقضية تغيُّر المناخ إلا في مقرر

(٦) ملحق(٤) المعايير المقترحة لمحتوى أبعاد تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

(٧) ملحق(٥) الأنشطة التعليمية المتعلقة بأبعاد تعليم تغيُّر المناخ في منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

الصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول؛ حيث ورد في الوحدة الثانية بعنوان: "الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض" درسان هما: "طبقات الغلاف الجوي"، و"تآكل طبقة الأوزون وارتفاع درجة حرارة الأرض". لذلك وقع اختيار الباحث على هذه الوحدة الدراسية؛ حيث إنه يمكن إعادة صياغتها بتضمين مفاهيم العمل المناخي وتعليم التغيُّر المناخي على مستوى الأهداف والمحتوى والأنشطة والمصادر والتقويم، واختبار فاعليتها في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، والاتجاه نحو العمل المناخي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي باستخدام مجموعة ضابطة تدرس الوحدة غير معادة الصياغة، ومجموعة تجريبية تدرس الوحدة معادة الصياغة؛ وبذلك يمكن مقارنة مستوى أداء التلاميذ في مجالي مهارات التفكير المستقبلي، والاتجاه نحو العمل المناخي؛ للتأكد من فاعلية تضمين المجالين في المقرر بمقارنة نتائج المجموعتين الضابطة والتجريبية.

**٢- إعادة صياغة الوحدة التعليمية:**

قام الباحث بإعادة صياغة الوحدة الثانية بعنوان: "الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض" من مقرر العلوم للصف الثاني الإعدادي بالفصل الدراسي الأول؛ وذلك باتباع الإجراءات التالية:

١. تضمين أهداف تعليمية تتعلق بالعمل المناخي والتفكير المستقبلي.
٢. تضمين معايير ومؤشرات أبعاد تعليم تغيُّر المناخ[٨].
٣. تضمين محتوى يتعلق بقضايا تغيُّر المناخ.
٤. تضمين استراتيجيات التعلُّم وأساليب التدريس اللازمة لتعلُّم وتعليم التلاميذ.

(٨) ملحق(٤) معايير ومؤشرات أبعاد تعليم تغير المناخ المتضمَّنة بالوحدة.

٥. تضمين الأنشطة التعليمية للعمل المناخي والتفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي.

٦. تضمين المصادر التعليمية للعمل المناخي والتفكير المستقبلي.

٧. تضمين التدريبات وأنشطة التقويم اللازمة لتقويم تعلُّم التلاميذ للوحدة الدراسية.

**خامسًا: إعداد دليل المعلم**

تم إعداد دليل المعلم ليسترشد به عند تدريس الوحدة المُختارة، ويتضمن الدليل مجموعة من العناصر؛ وهي:

١. مُقدِّمة الدليل.

٢. الفلسفة التي يقوم عليها الدليل.

٣. أهمية الدليل.

٤. التوجُّهات التي يراعيها المعلم عند تدريس الوحدة.

٥. مفهوم تعليم أبعاد تغيُّر المناخ والتفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي.

١- أهداف الوحدة؛ وقد تم وضع أهداف الوحدة على مستويين؛ هما:

أ- الهدف العام للوحدة: تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي؛ من خلال تضمين أبعاد التغيُّر المناخي.

ب- الأهداف الإجرائية: وتم وضع الأهداف على المستويات الثلاثة (المعرفية والمهارية والوجدانية).

٢- التوزيع الزمني لتدريس الوحدة.

توزَّع الوحدة كما هو مُقرَّر من قِبل وزارة التربية والتعليم على ثلاثة أسابيع، وكل أسبوع به فترتان.

٣- استراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم: تضمنت الوحدة الدراسية المُعاد صياغتها الاستراتيجيات والأساليب التالية: العروض العلمية، والأسئلة مفتوحة النهاية، والقراءة العلمية، والمناقشة والحوار، والبحث والتقصي، والتعلم التعاوني، وحل المشكلات، والعصف الذهني، ولعب الأدوار.

٤- الأنشطة التعليمية: وجاءت قائمة الأنشطة تتمثل في: تصنيف أنشطة الإنسان التي تُسبِّب ارتفاع درجة حرارة الأرض في جدول، وكتابة تقرير عن أثر تغيُّر المناخ على النظم البيئية في الأرض، وضع مخطط مستقبلي لتقليل النفايات، وضع مخطط مستقبلي لاستبدال المنتجات غير الصديقة للبيئة بمنتجات صديقة للبيئة، وإجراء تجربة لتعرُّف مصدر الغازات الدفيئة، وإجراء تجربة لتعرُّف أثر الاحتباس الحراري على البيئة، والتعاون في العناية بالأشجار والحدائق في البيئة المحلية، والمشاركة في اتخاذ إجراءات للحد من تغيُّر المناخ في كل جانب من جوانب الحياة المدرسية، وإنشاء شبكة اجتماعية في المجتمع المدرسي لنشر موضوعات ومشروعات العمل المناخي، والعمل التعاوني في مجموعات لاستكشاف سُبل التكيف مع تغيُّر المناخ على المستوى الفردي، والمجتمعي.

٥- أوراق العمل للتلاميذ.

٦- أساليب التقويم.

**سادسًا: ضبط الوحدة والتأكد من صلاحيتها**

تم عرض دليل المعلم لتدريس الوحدة بعد الانتهاء من كتابته على مجموعة من الخبراء في مجال طرق تدريس العلوم والمجال المناخي لإقرار صلاحيته؛ من حيث: تطابق أسلوب المادة العلمية المتضمَّنة بالدليل مع الأهداف المحدَّدة، ومدى ملاءمة محتوى الوحدة للتلاميذ بعد تضمين تعليم التغيُّر المناخي بها، ومدى مناسبة أسلوب عرض المادة العلمية وتنظيمها، والدقة العلمية لما جاء بالدليل.

وفي ضوء آراء السادة الخبراء وما أبدوه من ملاحظات؛ قام الباحث بإجراء التعديلات التي أقروها سيادتهم(٩)، ووضع الدليل في صورته النهائية(١٠).

**سابعًا: إعداد أدوات البحث**

**١- اختبار مهارات التفكير المستقبلي:**

تم إعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

أ- هدف الاختبار: قياس اكتساب تلاميذ الصف الثاني من المرحلة الإعدادية مهارات التفكير المستقبلي بعد دراسة الوحدة.

ب- تحديد أبعاد الاختبار: تم الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التي اهتمت بتحديد مهارات التفكير المستقبلي المناسبة للتلاميذ في مراحل التعليم العام مثل دراسة كلٍ من: (أسماء الفائز،٢٠٢١؛ فاضل شباكي،٢٠٢١؛ أماني مصطفى،٢٠٢٠؛ إيمان أبو موسى ومجدي عقل،٢٠١٩؛ وفاء المطيري،٢٠١٨؛ منى أحمد وسماح المرسي،٢٠١٨؛ آمال أحمد،٢٠١٧؛Anthon, P,2016؛ مرفت هاني،٢٠١٦)، وقد تم اختيار ثلاث مهارات للتفكير المستقبلي؛ هي: مهارة توقُّع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل، ومهارة التصوُّر بما يمكن حدوثه في المستقبل،

(٩) ملحق(٢) أسماء السادة المحكمين على أدوات البحث.
(١٠) ملحق(٦) الصورة النهائية لدليل المعلم.

ومهارة حل المشكلات المستقبلية؛ حيث وُجد اتفاق بدرجة كبيرة عليها من قِبل الباحثين.

ج- تحديد مواصفات الاختبار: تم وضع الاختبار في صورة الاختيار من متعدد، وتكوَّن الاختبار من (٤٢) مفردة في الصورة الأولية، وتم إعادة قراءة الاختبار بعد فترة للتخلص من أثر الأُلفة، والجدول التالي يوضح الصورة الأولية للاختبار:

**جدول (٤)**

**الصورة الأولية لاختبار التفكير المستقبلي**

| المهارة | عدد المفردات |
|---|---|
| مهارة توقُّع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ١٤ |
| مهارة التصوُّر بما يُمكن حدوثه في المستقبل | ١٤ |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | ١٤ |
| مج | ٤٢ |

د- صدق المحكمين: تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس؛ لإبداء الرأي من حيث: صدق المحتوى وعبارات الاختبار، وتغطية المفردات للجوانب المُراد قياسها، والسلامة اللغوية والعلمية.

وفي ضوء آراء السادة المحكمين؛ تم تعديل بعض المفردات، ودمج البعض الآخر، وحذف البعض؛ وفي ضوء ذلك تم استبعاد (٧) مفردات أشار إليها السادة المحكمون.

هـ- التجريب الاستطلاعي للاختبار؛ وهدف إلى حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز، وقد تم تطبيق الاختبار على (٣٥) تلميذًا بالصف الثاني الإعدادي غير مجموعة البحث، وتم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز، ونتج عن ذلك استبعاد (٨) مفردات، وأصبح عدد مفردات الاختبار (٢٧) مفردة، والجدول التالي يوضح ذلك:

**جدول (٥)**

**يوضح معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لاختبار مهارات التفكير المستقبلي**

| المهارة | معاملات السهولة | المتوسط | معاملات الصعوبة | المتوسط | معاملات التمييز | المتوسط |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مهارة توقع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ٠.٣ – ٠.٦ | ٠.٥٥ | -٠.٦ ٠.٣ | ٠.٤٥ | ٠.٢٤ | ٠.٢٥ |
| مهارة التصور بما يُمكن حدوثه في المستقبل | -٠.٥٠ ٠.٥٠ | ٠.٥٠ | -٠.٥٠ ٠.٥٠ | ٠.٥٠ | ٠.٢٥ | ٠.٢٥ |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | -٠.٤٠ ٠.٨٠ | ٠.٥٦ | -٠.٦٠ ٠.٤٠ | ٠.٤٤ | ٠.٢٥ | ٠.٢٥ |
| مج | -٠.٣٠ ٠.٧٠ | ٠.٥٩ | -٠.٧٠ ٠.٣٠ | ٠.٤١ | ٠.٢٤ | ٠.٢٥ |

و- ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار من خلال التطبيق السابق على التلاميذ، ثم أُعيد تطبيقه على المجموعة نفسها بعد شهر، وتم حساب الثبات باستخدام معامل الارتباط لبيرسون؛ وقد بلغ(٠.٧٦).

ز- حساب زمن الإجابة على الاختبار: وذلك من خلال حساب زمن إجابة كل تلميذ على الاختبار، ثم قسمة الزمن الكلي لإجابات التلاميذ على عدد التلاميذ، وكان متوسط زمن الإجابة (٥٥) دقيقة.

وبالتالي تم وضع الاختبار في الصورة النهائية المكوَّنة من (٢٧) مفردة موزَّعة على المهارات الثلاث[١١]، والجدول التالي يوضح ذلك:

**جدول (٦)**

**توزيع مفردات اختبار التفكير المستقبلي**

| المهارة | أرقام الأسئلة | العدد | الوزن النسبي |
|---|---|---|---|
| مهارة توقُّع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ٢-٤-٨-١٩-٢٠-٢٢-٢٣-٢٤-٢٦ | ٩ | ٣٣.٣ |
| مهارة التصور بما يمكن حدوثه في المستقبل | ١-٦-٩-١٠-١١-١٣-١٤-١٥-١٧ | ٩ | ٣٣.٣ |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | ٣-٥- ٧-١٢-١٦-١٨-٢١-٢٥-٢٧ | ٩ | ٣٣.٣ |
| مج | | ٢٧ | %١٠٠ |

(١١) ملحق(٧) الصورة النهائية لاختبار التفكير المستقبلي.

**٢- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي**

تم إعداد المقياس وفق الخطوات التالية:

أ. تحديد الهدف من المقياس: تعرُّف مدى التغيُّر الحادث في الاتجاه نحو العمل المناخي لدى التلميذ بعد دراسة وحدة الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض.

ب. تحديد أبعاد المقياس: تمت مراجعة الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية الاتجاه نحو موضوع تغيُّرات المناخ؛ مثل دراسة كلٍ من: ( Leppanen, J, et al,2012 ؛ Le Hebel, F, et al,2014 ؛ هدى الدايرية وأحمد الربعاني، ٢٠١٤؛ Christensen, R., & Knezek, G,2015)، وفي ضوء ذلك تم تحديد أبعاد المقياس في خمسة أبعاد؛ هي: أهمية العمل المناخي، الاهتمام بالعمل المناخي ودراسته، إقبال التلميذ على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ، وإسهام التلميذ في أنشطة بيئية جماعية، واهتمام التلميذ بتوعية المجتمع بحماية البيئة، وتم عرض المقياس على مجموعة من الخبراء في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس؛ لتحديد مدى مناسبة الأبعاد لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وصحة الصياغة اللغوية للعبارات، ومدى انتماء العبارات للبُعد المرتبطة به؛ وفي ضوء آراء الخبراء تم دمج البُعدين الأول والثاني وتعديل الأبعاد الأخرى.

ج. تحديد نوع عبارات المقياس: استخدم الباحث طريقة ليكرت ذات الاستجابة المتدرجة (موافق بشدة- موافق- معارض- معارض بشدة)؛ حيث تُقدَّم للتلميذ عبارات المقياس، وأمام كل مفردة أربع استجابات يختار منها ما يتناسب مع رأيه، وقد روعي عند صياغة العبارات أن تؤكد على الآراء والمعتقدات وليس على المعلومات، وارتباط العبارات بالبُعد الخاص بها.

د. الصورة الأولية للمقياس: تضمن المقياس في صورته الأولية (٤٠) مفردة موزَّعة على الأبعاد الأربعة؛ ويوضِّح الجدول التالي توزيع العبارات على أبعاد المقياس:

**جدول (٧)**

**الصورة الأولية لمقياس الاتجاه نحو العمل المناخي**

| المهارة | عدد العبارات |
|---|---|
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ١٠ |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ١٠ |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ١٠ |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ١٠ |
| مج | ٤٠ |

هـ. صدق المحكمين: تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين في مجال طرق تدريس العلوم وعلم النفس؛ لإبداء الرأي من حيث صدق المحتوى لمحاور وعبارات المقياس طبقًا لأهدافه، وتغطية العبارات للجوانب المراد قياسها، ومدى السلامة اللغوية والعلمية للعبارات[١٢].

وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم تعديل بعض العبارات، ودمج البعض الآخر بسبب التقارب والتشابه في المحتوى والمضمون، وأيضًا حذف بعض العبارات؛ وفي ضوء ذلك تم استبعاد (١٢) عبارة أشار إليها معظم المحكمين.

و. الاتساق الداخلي للعبارات: تم تطبيق المقياس على (٣٥) تلميذًا؛ لحساب درجة الارتباط بين كل درجة والدرجة الكلية للمحور، وجاءت النتائج على النحو التالي:

(١٢) ملحق (٢) أسماء المحكمين على أدوات البحث.

**جدول (٨)**

**الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للمقياس**

| المهارة | العدد | معامل الاتساق الداخلي | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ٧ | ٠.٧٢ | دالة عند مستوى ٠.٠٥ |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ٧ | ٠.٧١ | دالة عند مستوى ٠.٠٥ |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ٧ | ٠.٧٤ | دالة عند مستوى ٠.٠٥ |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ٧ | ٠.٧٣ | دالة عند مستوى ٠.٠٥ |
| | ٢٨ | ٠.٧٢ | دالة عند مستوى ٠.٠٥ |

ويتضح من الجدول السابق أيضًا أن جميع التشعبات دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥)؛ حيث بلغت قيمة معامل الاتساق الداخلي لكل محور أكبر من (٠.٣٣)، وهي القيمة التي تمثِّل الحد الأدنى للارتباط؛ مما يدل على ارتباط العبارات بالمحاور، وارتباط المحاور بمجموعها الكلي، وهذا يؤكد صدق المقياس.

ز. ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس من خلال التطبيق السابق على الطلاب، ثم أُعيد تطبيقه على المجموعة نفسها بعد شهر، وتم حساب الثبات باستخدام معامل الارتباط لبيرسون؛ وقد بلغ (٠.٧٢).

ح. حساب زمن المقياس: تم حساب الزمن اللازم للإجابة على المقياس من خلال حساب زمن انتهاء كل تلميذ من الإجابة عليه، ثم قسمة الزمن الكلي لإجابات التلاميذ على عدد التلاميذ، وكان متوسط زمن المقياس (٤٥) دقيقة.

**ط.** الصورة النهائية للمقياس[١٣]: بعد حساب ثبات وصدق الاتساق الداخلي للمقياس؛ تم وضعه في صورته النهائية والمكوَّنة من (٢٨) عبارة موزَّعة على الأبعاد الأربعة، والجدول التالي يوضح ذلك:

**جدول (٩)**

**توزيع عبارات مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي**

| المحور | العبارات الموجبة | العبارات السالبة | الإجمالي |
|---|---|---|---|
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ١،٩،٢١،٢٥ | ٥،١٣،١٧ | ٧ |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ٦،١٤، ١٨ | ٢،١٠،٢٢،٢٦ | ٧ |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ٣،٧،١١،٢٧ | ١٥،١٩،٢٣ | ٧ |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ٨،٢٠،٢٤، ٢٨ | ٤،١٢،١٦ | ٧ |
| المجموع | ١٥ | ١٣ | ٢٨ |

وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية وقابلًا للتطبيق.

(١٣) ملحق (٨) الصورة النهائية لمقياس الاتجاه نحو العمل المناخي.

**ثامنًا: إجراءات البحث الميداني:**

هدفت عملية التطبيق إلى تعرُّف أثر تضمين أبعاد تعليم التغيُّر المناخي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو العمل المناخي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم، وتم تنفيذ مراحل التطبيق وفقًا للخطوات التالية:

١- اختيار مجموعة البحث: تم اختيار تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدرسة أحمد زويل بنين بإدارة مصر القديمة التعليمية كمجموعة تجريبية، وبلغ عدد الطلاب (٣٠) تلميذًا ، واختيار تلاميذ من مدرسة عمار بن ياسر من الإدارة نفسها كمجموعة ضابطة، وبلغ عددهم (٣٢) تلميذًا، والجدول التالي يوضح ذلك:

**جدول (١٠)**

**مجموعة البحث**

| المجموعة | المدرسة | الإدارة | الفصل | العدد الكلي |
|---|---|---|---|---|
| التجريبية | أحمد زويل بنين | مصر القديمة | ١/ ٢ | ٣٠ |
| الضابطة | عمار بن ياسر بنين | مصر القديمة | ٢/٢ | ٣٢ |
| | | اجمالي | | ٦٢ |

٢- التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق أدوات البحث على المجموعة التجريبية في الفصل الدراسي الأول خلال الفترة من ١٦ /١١/٢٠٢٣ م إلى ٢٥/١٢/ ٢٠٢٣ م خلال ثلاثة أسابيع بواقع ست فترات؛ بكل أسبوع فترتان.

٣- تكافؤ المجموعات: قام الباحث بالتأكد من شرط التكافؤ بين المجموعات (شرط التجانس)، والجداول التالية توضح ذلك:

**أ- اختبار مهارات التفكير المستقبلي:**

**جدول (١١)**

**نتائج التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي للمجموعتين**

| المهارات | عدد المفردات | المجموعة التجريبية N=30 | | المجموعة الضابطة N=32 | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | م | ع | م | ع | | |
| مهارة توقع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ٩ | ٢.١ | ١.٢ | ٢.٢ | ١.١ | ٠.٢٨ | غير دالة |
| مهارة التصوُّر بما يُمكن حدوثه في المستقبل | ٩ | ١.٧ | ١.١ | ٢.١ | ١.٢ | ١.١٣ | غير دالة |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | ٩ | ٢.٢ | ١.٤ | ٢.١ | ١.٣ | ٠.٢٣ | غير دالة |
| المجموع | ٢٧ | ٦.٠ | ٢.٨ | ٦.٤ | ٢.٦ | ٠.٢١ | غير دالة |

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "t" تساوي(٠.٢٨، ١.١٣، ٠.٢٣، ٠.٢١)، وهي غير دالة لأنها أقل من "t" الجدولية المساوية (١.٩٦)؛ وهذا يدل على تجانس المجموعتين وتكافؤهما على اختبار مهارات التفكير المستقبلي.

**ب- مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي:**

**جدول (١٢)**

**نتائج التطبيق القبلي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي للمجموعتين**

| الأبعاد | عدد المفردات | المجموعة التجريبية N=30 | | المجموعة الضابطة N=32 | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | م | ع | م | ع | | |
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ٧ | ٩.٨ | ٣.٣ | ٩.٧ | ٤.٤ | ٠.٣٩ | غير دالة |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ٧ | ٩.٢ | ٤.٣ | ٩.١ | ٤.١ | ٠.٣٢ | غير دالة |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ٧ | ١٠.١ | ٤.٥ | ٩.٥ | ٤.٧ | ١.٦٥ | غير دالة |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ٧ | ٩.٨ | ٥.١ | ٩.٩ | ٤.٣ | ٠.٧٢ | غير دالة |
| المجموع | ٢٨ | ٣٨.٩ | ١٠.٥ | ٣٩.٤ | ٩.٥ | ٠.٤ | غير دالة |

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة "t" تساوي (٠.٣٩، ٠.٣٢، ١.٦٥، ٠.٧٢، ٠.٤)، وهي غير دالة لأنها أقل من "t" الجدولية المساوية(١.٩٦)؛ وهذا يدل على تجانس المجموعتين وتكافؤهما على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي.

٤- تطبيق الوحدة: سار تطبيق الوحدة كما يلي

- تم عقد عدة لقاءات مع معلم الفصل لتوضيح الهدف من البحث، وطبيعته وفلسفته، وكيفية تنفيذ الوحدة المُختارة مع التلاميذ، وكيفية تنفيذ الأنشطة الصفية واللاصفية.

٥- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تدريس الوحدة؛ قام الباحث بتطبيق أدوات البحث وتصحيحها، ورصد النتائج، ومعالجتها إحصائيًا.

٦- ملاحظات على تطبيق الوحدة:

- قام الباحث بإعطاء فكرة للتلاميذ عن أسلوب العمل أثناء تدريس الوحدة.
- لاقى تطبيق الأدوات قبليًا كثيرًا من التساؤلات حول كيفية الإجابة عن اختبار التفكير المستقبلي ومقياس الاتجاه نحو العمل المناخي؛ مما يدل على أن هذا النوع من الاختبارات والمقاييس لم يُطبَّق على التلاميذ من قبل.
- كثرة السؤال من التلاميذ عن مدى الاستفادة من دراسة العلوم والوحدة في حياتنا، وقد عرض الباحث بعض التطبيقات المهمة للعلوم في حياتنا وأهميتها لخدمة البشرية.
- كان هناك اهتمام متبادل بين الباحث والتلاميذ، والحرص على الاستماع لأسئلتهم والإجابة عنها؛ مع التأكيد على حضور الجميع للمدرسة.

## نتائج البحث

تناول هذا الجزء عرضًا تفصيليًا لما توصل إليه البحث من نتائج، وأسلوب المعالجة الإحصائية، والإجابة عن تساؤلات البحث والتحقق من صحة الفروض:

**١- نتائج اختبار مهارات التفكير المستقبلي وأبعاده للمجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي:**

- **الفرض الأول؛ ونص على أنه:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح درجاتهم في القياس البعدي".

تم استخدام اختبار "ت" t-test للمجموعات المرتبطة لمعرفة الفرق بين القياسين القبلي والبعدي.

**جدول (١٣)**

**يوضِّح الفرق بين القياسين القبلي والبعدي على اختبار مهارات التفكير المستقبلي للمجموعة التجريبية (N=٣٠)**

| المهارات | القبلي | | البعدي | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة عند | الأثر D | حجم الأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | | |
| مهارة توقع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ٢.١ | ١.٢ | ٨.١ | ١.٣ | ٧.٢ | ٠.٠١ | ٠.٥ | عالٍ |
| مهارة التصور بما يُمكن حدوثه في المستقبل | ١.٧ | ١.١ | ٨.٢ | ١.٤ | ١٥.٢ | ٠.٠١ | ٠.٨ | عالٍ |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | ٢.٢ | ١.٤ | ٧.٩ | ١.٧ | ٨.٨ | ٠.٠١ | ٠.٦ | عالٍ |
| الكلي | ٦.٠ | ٢.٨ | ٢٤.٣ | ٢.٤ | ١٠.١ | ٠.٠١ | ٠.٦ | عالٍ |

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذي دلالة عند مستوى(0.01) بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار مهارات التفكير المستقبلي ككل لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغ في القياس القبلي (٦.٠)، والبعدي (٣٤.٣)، ووجود فرق ذي دلالة عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي على المهارات الفرعية؛ حيث بلغ في القياس القبلي (٢.١، ١.٧، ٢.٢)، وفي القياس البعدي (٨.١، ٨.٢، ٧.٩) لصالح القياس البعدي، وأيضًا ظهر هذا الفرق من خلال حجم الأثر العالي؛ حيث بلغ(٠.٦) للاختبار ككل، وما بين (٠.٥ و ٠.٨) على المهارات الفرعية كما بالجدول السابق، وهذا يوضح إيجابية تضمين أبعاد تعليم المناخ بالوحدة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ.

**ومن العرض السابق يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث.**

**٢- نتائج اختبار مهارات التفكير المستقبلي وأبعاده للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي:**

**الفرض الثاني؛ ونص على أنه:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس البعدي على اختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

تم استخدام اختبار" ت " t-test للمجموعات غير المرتبطة لمعرفة الفروق بين المجموعتين.

**جدول (١٤)**

**يوضح الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي**

| الأبعاد | عدد المفردات | المجموعة التجريبية | | المجموعة الضابطة | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة عند | الأثر D | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ت | م | ع | م | ع | | | | |
| مهارة توقع الأحداث الجديدة مُحتملة الحدوث في المستقبل | ٩ | ٨.١ | ١.٣ | ٢.٤ | ١.٣ | ١٢.٦ | ٠.٠١ | ٠.٧ | عالٍ |
| مهارة التصور بما يمكن حدوثه في المستقبل | ٩ | ٨.٢ | ١.٤ | ٢.٩ | ٢.٢ | ٥.٨ | ٠.٠١ | ٠.٣ | عالٍ |
| مهارة حل المشكلات المستقبلية | ٩ | ٧.٩ | ١.٧ | ٣.٨ | ٢.٢ | ٣.٩ | ٠.٠١ | ٠.٢ | عالٍ |
| الكلي | ٢٧ | ٢٤.٣ | ٢.٤ | ٨.٤ | ٤.٨ | ٤.٢ | ٠.٠١ | ٠.٣ | عالٍ |

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق ذي دلالة عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية على اختبار مهارات التفكير المستقبلي،

ويظهر ذلك من متوسطات درجات كل مجموعة؛ حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية على الأبعاد(٨.١، ٨.٢، ٧.٩)، وبلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (٢.٤، ٢.٩، ٣.٨)، كما بلغ المتوسط الكلي لاختبار المجموعة التجريبية (٢٤.٣)، وللمجموعة الضابطة (٤.٨)، وأيضًا نجد أن حجم الأثر بلغ على الاختبار ككل (٠.٣)، وعلى أبعاد الاختبار بلغ ما بين (٠.٢ إلى ٠.٧) وهي قيمة عالية؛ حيث إنها أكبر من (٠.١٤) (رجاء أبو علام،٢٠٠٦)؛ مما يؤكد إيجابية تضمين أبعاد تعليم المناخ في تنمية مهارات التفكير المستقبلي بدرجة كبيرة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وقد اتفقت نتيجة البحث الحالي مع دراسة (Kumar , P, et al2022) التي أشارت إلى أن استخدام المبادرات البيئية في التدريس تؤدي إلى إلمام المتعلم بالمفاهيم المرتبطة بالتغيُّر المناخي، ودراسة فاطمة الجاسمي (٢٠١٩) التي أوضحت أن وجود صلة بين موضوعات العلوم وموضوعات التغيُّر المناخي تعطي مؤشرًا لإكساب المتعلم المفاهيم والقضايا المرتبطة بالتغيُّر المناخي.

كما اتفقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت أهمية تنمية مهارات التفكير المستقبلي باستخدام استراتيجيات تدريس غير تقليدية؛ مثل دراسة كلٍ من: (أميرة فؤاد وآخرين،٢٠٢١؛ وولاء كطفان وآخرين،٢٠٢٠) اللتين أشارتا لفاعلية الوحدة المطوَّرة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم والأنشطة المتدرجة في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة إيمان محمود(٢٠١٨) التي أوضحت فاعلية مدخل STEM في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة العلوم، ودراسة كلٍ من (نصر الله نصر،٢٠١٩؛ ورانيا إبراهيم،٢٠١٩؛ ووسام صبري،٢٠١٧) التي أشارت لفاعلية كلٍ من أبعاد التنمية المستدامة واستراتيجية REACT ودورة التعلم فوق المعرفية في تنمية مهارات

التفكير المستقبلي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة Have, E.(2019) التي بيَّنت فاعلية نموذج المناهج متعددة الأبعاد (MdcM) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى التلاميذ.

ويتضح أيضًا ندرة الدراسات السابقة التي اهتمت بتضمين أبعاد تعليم المناخ في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية على الرغم من أن موضوع تغيُّر المناخ من الموضوعات المهمة على الساحة الدولية والمحلية، وقد أقيمت العديد من المؤتمرات والندوات التي تشير إلى أهمية دور المناهج في التصدى لهذه القضية.

**تعليق على نتائج اختبار مهارات التفكير المستقبلي:**

يتضح من النتائج السابقة أن تضمين أبعاد تعليم المناخ كان له الأثر الإيجابي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي المرتبطة بوحدة الغلاف الجوي وحماية كوكب الأرض لدى التلاميذ؛ وقد يرجع ذلك إلى ما يلي:

- إثراء الوحدة ببعض الأنشطة والمهام الأدائية التي طرحت تساؤلات مثيرة للتفكير لدى المتعلمين أسهمت في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لديهم.
- طبيعة الوحدة بعد تضمين بعض أبعاد تعليم تغيُّر المناخ؛ حيث تضمَّنت موضوعات ذات صلة بواقع وحياة المتعلم؛ مما ساعد في تنمية مهارة التنبؤ بالمشكلات المرتبطة بالتغيُّرات المناخية المستقبلية.
- تقديم المحتوى في صورة مشكلات ومشروعات هيَّأ الفرص للمتعلمين للتفكير في الموقف أو المشكلة، وطرح الأفكار، والربط بينها، ونقدها، وإصدار الحكم عليها، كما شجَّع المتعلمين على التفكير بطريقة سليمة لحل المشكلات المطروحة عليهم؛ وبالتالي تنمية مهارة حل المشكلات المستقبلية.

- عمل المتعلمين معًا في مجموعات تعاونية أدى إلى زيادة فرص توقُّع القضايا البيئية المرتبطة بالتغيُّرات المناخية.
- التقييم المستمر أثناء تدريس الوحدة، والاستفادة من التغذية الراجعة قد أسهم في تنمية مهارة حل المشكلات المستقبلية.
- توظيف ما يتعلمه المتعلم من معلومات ومفاهيم مرتبطة بتغيُّرات المناخ في حل ما يواجهه من مشكلات مستقبلية في حياته اليومية قد أسهم في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لديه.

**وبناءً على ما سبق يتم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.**

**٣- نتائج مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي:**

**الفرض الثالث؛ ونص على أنه:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي لصالح القياس البعدي".

تم استخدام اختبار " ت " t-test للمجموعات المرتبطة لمعرفة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي.

**جدول (١٥)**

**يوضح الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي للمجموعة التجريبية (N=32)**

| الأبعاد | التطبيق القبلي | | التطبيق البعدي | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة عند | الأثر D | الدلالة حجم الأثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | م | ع | م | ع | | | | |
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ٩.٨ | ٣.٣ | ٢٠.١ | ٩.١ | ١٣.٧ | ٠.٠١ | ٠.٥ | عالٍ |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ٩.٢ | ٤.٣ | ٢١.١ | ٨.٢ | ١٦.٧ | ٠.٠١ | ٠.٨ | عالٍ |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ١٠.١ | ٤.٥ | ٢٠.٩ | ٧.٣ | ١٧.٦ | ٠.٠١ | ٠.٨ | عالٍ |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ٩.٨ | ٥.١ | ٢٢.٣ | ٩.٩ | ١٢.١ | ٠.٠١ | ٠.٧ | عالٍ |
| الكلي | ٣٨.٩ | ١٠.٥ | ٨٤.٤ | ١٩.٧ | ١١.١ | ٠.٠١ | ٠.٧ | عالٍ |

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذي دلالة عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي لصالح التطبيق البعدي، ويظهر ذلك في متوسطات درجات القياس؛ حيث بلغت في القبلي ككل(٣٨.٩)، والبعدي (٨٤.٤)، كما بلغت متوسطات الدرجات على الأبعاد في القياس

القبلـــي (٩.٨، ٩.٢، ١٠.١،٩.٨)، وفـــي البعـــدي(٢٠.١،١٢.١،٢٠.٩،٢٢.٣)، وأيضًا من خلال حجم الأثر؛ حيث تراوح ما بين(٠.٥- ٠.٨) للمقياس ككل وعلى المهارات الفرعية كما بالجدول السابق وهو أثر كبير (رجاء أبو علام، ٢٠٠٦)؛ مما يوضح إيجابية تضمين أبعاد تعلُّم المناخ بالوحدة في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.

**ومن العرض السابق يمكن قبول الفرض الثالث من فروض البحث.**

**٤- نتائج مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي:**

**الفرض الرابع؛ ونص على أنه:** "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة في القياس البعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية".

تم استخدام اختبار " ت " t-test للمجموعات غير المرتبطة لمعرفة الفرق بين المجموعتين.

**جدول (١٦)**

**يوضح الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي**

| المهارة | عدد المفردات | المجموعة التجريبية | | المجموعة الضابطة | | قيمة "ت" | مستوى الدلالة عند | الأثر D | الدلالة حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | م | ع | م | ع | | | | |
| أهمية العمل المناخي ودراسته | ٧ | ٢٠.٥ | ٩.١ | ١٥.٦ | ٥.٥ | ٤.٩ | ٠.٠١ | ٠.٣ | عالٍ |
| إقبال الطالب على إيجاد حلول لمشكلة تغيُّر المناخ | ٧ | ٢١.١ | ٨.٢ | ١٦.٤ | ٤.٩ | ٤.٩ | ٠.٠١ | ٠.٤ | عالٍ |
| إسهام الطالب في أنشطة بيئية جماعية | ٧ | ٢٠.٩ | ٧.٣ | ١٤.٧ | ٥.٧ | ٨.٤ | ٠.٠١ | ٠.٥ | عالٍ |
| اهتمام الطالب بخدمة المجتمع وحماية البيئة | ٧ | ٢٢.٣ | ٩.٩ | ١٥.١ | ٦.١ | ٦.٤ | ٠.٠١ | ٠.٤ | عالٍ |
| الكلي | ٢٨ | ٨٤.٤ | ١٩.٧ | ٦١.٨ | ١٢.٩ | ٤.٨ | ٠.٠١ | ٠.٣ | عالٍ |

ويتضح من الجدول السابق وجود فرق ذي دلالة عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية و متوسطات درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية على مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي، ويظهر ذلك من متوسطات درجات كل مجموعة؛ حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية على الأبعاد(٢٢.٣،٢٠.٩،٢١.١،٢٠.٥)،وبلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (١٥.١،١٤.٧،١٦.٤،١٥.٦)، كما بلغ المتوسط الكلي للمجموعة التجريبية (٨٤.٤)، وللمجموعة الضابطة (٦١.٨)، وأيضًا نجد أن حجم الأثر بلغ على الاختبار ككل (٠.٣)، وعلى أبعاد المقياس بلغ ما بين (٠.٣ إلى ٠.٥) وهي قيمة عالية؛ حيث إنها أكبر من (٠.١٤) (رجاء أبو علام، ٢٠٠٦)؛ مما يؤكد إيجابية تضمين أبعاد تعليم المناخ في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي بدرجة كبيرة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

وقد اتفقت نتيجة البحث الحالي مع نتائج الدراسات السابقة التي أشارت لأهمية تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي لدى المتعلم؛ مثل دراسة Tasquier, G., &Pongiglione, F. (2017) التي أوضحت أهمية تنمية الاتجاه نحو العمل على تخفيف العمل المناخي وآثاره، ودراسة Leppanen, J, et al.(2012) التي أكدت أهمية إكساب الطلاب والطالبات الاتجاه نحو البيئة والعمل المناخي، ودراسة Le Hebel, F, et al.(2015) التي أشارت إلى إمكانية اكتساب الطلاب الاتجاه نحو العمل المناخي من خلال القيام بالمشروعات البيئية الخدمية مع البيئة المحلية، ودراسة Rousell, D, et al(2020) التي أشارت لإمكانية تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي من خلال استخدام طرائق التدريس غير التقليدية، ودراسة Eilam, E.(2022) التي أوضحت أن اكتساب الطالب للاتجاه نحو العمل المناخي ضروري ومهم، ولكن لابد من وجود برامج تُعد

خصيصًا لهذا الغرض، ودراسة McNeal, P, et al.(2017) التي أشارت لضرورة العمل على تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي أثناء تنمية المفاهيم المرتبطة بالتغيُّر المناخي.

**تعليق على نتائج مقياس الاتجاه نحو العمل المناخي:**

يتضح من النتيجة السابقة تفوق طلاب المجموعة التي درست الوحدة بعد تضمين أبعاد تعليم تغيُّر المناخ على طلاب المجموعة التي درست وفق التعلم التقليدي؛ وقد يرجع ذلك للأسباب التالية:

- ارتباط موضوع الوحدة ببعض الظواهر الطبيعية التي تحدث في البيئات المحيطة بالمتعلمين؛ مما زاد من دافعيتهم للتعلم، وفهم هذه الظواهر وتفسيرها بأسلوب علمي؛ مما أسهم في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.
- مشاهدة المتعلمين للصور والأفلام التعليمية المرتبطة بتغيُّرات المناخ سواء المحلية أو الدولية والمخاطر الناتجة عنها؛ مما أسهم في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.
- توافر المناخ التعليمي والبيئة التعاونية بين أفراد المجموعة في إنجاز المهام والمشروعات المرتبطة بالتغيُّر المناخي قد أسهم في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.
- ارتباط أنشطة الوحدة بالظواهر الطبيعية، والتي أدت بدورها لإثارة دافعية المتعلمين لأداء الأنشطة وممارستها؛ مما ساعد في تنمية الاتجاه نحو العمل المناخي.

**ومما سبق عرضه من نتائج يمكن قبول الفرض الرابع من فروض البحث.**

## التوصيات:

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحالي من نتائج؛ يوصي الباحث بما يلي:

١- ضرورة الاهتمام بتضمين أبعاد تعلُّم المناخ بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٢- إعداد برامج تدريبية ترتبط بأبعاد تغيُّر المناخ لمعلمي وموجِّهي العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٣- عقد دورات تدريبية لمعلمي وموجِّهي العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ لتدريبهم على كيفية توظيف استراتيجيات التدريس الحديثة في تدريس أبعاد تعلم تغيُّر المناخ بمناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

٤- تدريب معلم العلوم على تصميم الأنشطة التعليمية والمشروعات المرتبطة بأبعاد تعلم المناخ والمشكلات المناخية المحلية والإقليمية وبمشاركة التلاميذ.

## المقترحات:

استكمالًا لموضوع البحث الحالي، وما توصل إليه من نتائج يقترح الباحث بعض البحوث التي يرى أن الميدان في حاجة إليها؛ ومنها:

١- تطوير مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد التغيُّرات المناخية والمستجدات البيئية المحلية والعالمية.

٢- تصميم برنامج قائم على أنشطة التغيُّرات المناخية العالمية لتحقيق بعض أهداف التنمية المستدامة وتنمية التفكير الإيجابي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

٣- دراسة تقويمية لتحديد الاحتياجات التدريبية في مجال التغيُّر المناخي لدى معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية .

٤- دراسة تقويمية لمعرفة مدى امتلاك معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية لمهارات التفكير المستقبلي.

# مراجع ومصادر البحث


- أسماء سليمان مزيد الفائز (٢٠٢١). درجة امتلاك معلمات العلوم الشرعية في المرحلة المتوسطة لمهارات التفكير المستقبلي: دراسة تقويمية، *مجلة الفنون والآداب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، كلية الإمارات للعلوم التربوية، ع٧٣، ٤٥– ٧٣.
- آمال الشيخ (٢٠٢٢). الطريق إلى مؤتمر الأطراف ٢٧: المنتدى الإقليمي العربي بشأن تمويل العمل المناخي، *آفاق عربية و إقليمية، (١١)٦، ٣٠٧-٣١٧*.
- آمال جمعة عبدالفتاح أحمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية الرحلة المعرفية عبر الويب في تدريس الفلسفة على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع٩٠* ، ١–٧٠.
- آمال ربيع كامل محمد(٢٠٢٢). دور برامج كليات التربية في مواجهة تحديات تغيُّر المناخ"رؤية مستقبلية"، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ١٠١– ١١٥.
- أماني أحمد المحمدي(٢٠٢٢).الفهم العام لقضية تغيُّر المناخ العالمى: دور التربية العلمية، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ٨٩– ٩٩.
- أماني محمد مصطفى(٢٠٢٠). برنامج أنشطة مقترح قائم على ريادة الأعمال لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو التعلم الريادي في مادة الجغرافيا لطالب المرحلة الثانوية، *مجلة العلوم التربوية*، مج٢٨، ع١،ج٤، ٥١– ١٤٨.
- أمل عبدالله بوراس (٢٠٢٣). مدى تضمين مهارات التفكير المستقبلي في مقرر لغتي الخالدة للصف الثالث المتوسط في المملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، مج٣١، ع١* ، 86 –108.

- الأمم المتحدة (٢٠٢٢). التعليم عنصر أساسي لمعالجة تغيُّر المناخ.
متـــــاح علـــــى: https://www.un.org/ar/climatechange/climate-solutions/education-key-addressing-climate-change
- الأمم المتحدة (٢٠١٩). العمل المناخي.
متاح على: https://www.un.org/ar/climatechange/
- أميرة محمود إبراهيم فؤاد، الحبشي، فوزي أحمد محمد أحمد، و سلامة، مريم رزق سليمان. (٢٠٢١). وحدة مطورة في ضوء معايير العلوم للجيل القادم لتنمية التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .*دراسات تربوية ونفسية*، ع١١٣ ، 159 – 245.
- إيمان الشحات سيد(٢٠١٨). *تطوير مناهج البيولوجي في ضوء التنمية المستدامة وأثره على تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالقضايا المعاصرة لدى طلبة المرحلة الثانوية*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- إيمان حميد أبو موسى ومجدي سعيد عقل (٢٠١٩). فاعلية بيئة تعليمية إلكترونية توظف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية*،٢٧(٦)،١- ٣٤.
- إيمان محمود حامد(٢٠١٨). *فاعلية مدخل ستيم (STEM ) في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاتجاه نحو التكامل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- برنامج الأمم المتحدة الإنمائي(٢٠٢١). *الحقيبة التعليمية الخاصة بالتغيُّرات المناخية*، جهاز شئون البيئة، وزارة البيئة المصرية، القاهرة، جمهورية مصر العربية.

- تفيدة سيد أحمد غانم.(٢٠٢٠). الأبعاد التنموية لتدريب المعلمين على التعليم في مجال التغيُّر المناخى في إطار المدرسة الشاملة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، المجلد ٢٣، (٦)، ٤١-٧٠.
- تفيدة سيد أحمد غانم. (٢٠٢١). تضمين مفاهيم التكيف مع التغيُّر المناخي في ضوء اتجاه "STEAM" في مناهج المدارس الثانوية للمتفوقين في العلوم والتكنولوجيا. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ع١٥، ج٣ ، ٥٣١ - ٥٩٤.
- تهاني محمد سليمان(٢٠١٧). فعالية برنامج قائم على المستجدات العلمية في تنمية التفكير المستقبلي وتقدير العلم وجهود العلماء لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية، *المجلة المصرية للتربية والعلمية*، ٢٠(٦)، ١-٣٦.
- جيهان أحمد محمود(٢٠١٤). فاعلية مقرر مقترح في العلوم البيئية قائم على التعلم المتمركز حول المشكلات في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ع٤٦، ج١ ، ١٨٠ - ٢١٣.
- حنان الحجري (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجيتي الجيبكسو Jigsaw والمجموعات المرنة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب كلية التربية، *مجلة العلوم التربوية*، كلية التربية، ٤٤(١)، ٤١٥- ٤٩٠.
- رانيا محمد إبراهيم(٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجية "REACT" في تنمية مهارات التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز الأكاديمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، *مجلة كلية التربية*، جامعة بنها،٣٠(١١٩)، ٨١- ١٢٨.
- رجاء محمود أبو علام(٢٠٠٦). حجم تأثير المعالجات التجريبية والدلالة الإحصائية، *المجلة التربوية*، جامعة الكويت، ع٨٧، مج٢٠.
- سليمان الحارثي(٢٠١٥). تغيُّر المناخ: *أبرز التغيُّرات التي تواجه المعلمين والطلاب في القرن الـ٢١* ، المعرفة، وزارة التعليم السعودية،ع٢٣٧، ١٣٨- ١٤٣.

- السيد شحاتة محمد المراغي(٢٠٢٢). التربية من أجل المناخ والتنمية المستدامة، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ٢٤-٣٣.
- الشيماء عبد العال عبد العليم (٢٠١٧). *فاعلية برنامج إثرائي في النانوبيولوجي لتنمية التفكير المستقبلي والثقافة البيولوجية لطلاب الصف الأول الثانوي*، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.
- شيماء محمد علي(٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي وخفض القلق التدريسي لدى الطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكليات التربية، *مجلة تربويات الرياضيات*،١٩(٧)، ٥٥- ١٠٩.
- طارق هاشم الدليمي، وأطياف خمسي الجبوري (٢٠١٩).أثر استراتيجية الإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم النفسية عند طالبات الصف الخامس الأدبي وتنمية تفكيرهن المستقبلي، *مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية*، مج٢٦،ع٦.
- عاطف عيد الرفوع (٢٠١٢). *مدخل في الإحصاء التربوى*. عمان: دار الراية للنشر، ١٨٢- ٢١٥.
- عبدالسلام مصطفى عبدالسلام (٢٠٢٢). دور الثقافة العلمية والبيئية في إعداد أجيال واعية بتغيُّرات المناخ وأساليب مواجهتها وتحقيق التنمية المستدامة .*المؤتمر العلمي الثاني* والعشرون: *التربية العلمية وتغيُّر المناخ*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٣٣ - ٧٢.
- عبد المسيح سمعان عبد المسيح يوسف(٢٠٢٢). تغيُّر المناخ: الاحتباس الحرارى، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ٨- ١٧.
- عصام محمد عبد القادر(٢٠٢٢). مناهج العلوم ودورها في تنمية الوعي بآثار التغيُّر المناخي وآليات مواجهته في ضوء رؤية مصر ٢٠٣٠، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ١٠٤- ١٢٣.

- علي محي الدين راشد، وداليا علي محمد(٢٠٢٢). تطوير مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء الاهتمام العالمي بقضايا ظاهرة تغيُّر المناخ، *المؤتمر العلمي الثاني والعشرون، التربية العلمية والتغيُّر المناخي*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، القاهرة، ٧٠- ٨٨.
- عمرو محمد الحسن (٢٠١٩). *تطوير منهج الفيزياء في ضوء بعض التغيُّرات المعاصرة وأثره على تنمية التفكير المستقبلي والتنور الفيزيائي*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.
- فاضل حمود شباكي (٢٠٢١). مهارات التفكير المستقبلي لدى مدرسي الاجتماعيات في المرحلة الإعدادية، *مجلة أبحاث البصرة*، كلية التربية للعلوم الإنسانية، مج٤٦، ع٤، ٥٢٠- ٥٤٥.
- فاطمة أحمد الجاسمي(٢٠١٩). تحليل محتوى مقررات العلوم للمرحلة الابتدائية في ضوء موضوعات المناخ ومهارات التفكير الناقد والإبداعي، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مج٢٠، ع٢، ٤٠٥- ٤٣٢.
- فيوليت خيري جورجي سمعان (٢٠١٩). فعالية وحدة تكاملية إثرائية في مادة العلوم في تنمية الإنجاز العلمي والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات تربوية واجتماعية*. جامعة حلوان – كلية التربية، ٢٥ (١١)، ٣٧٧-٤١١.
- ماهر عبد الستار مرزوق(٢٠٢٢). *دور مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية الأزهرية في مواجهة التغيُّرات المناخية العالمية في ضوء متطلبات تدويل التعليم*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- محسن مصطفى عبد القادر (٢٠١٨). *مناهج تعليم استشراف المستقبل (مناهج العلوم نموذجًا)*، دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع، ط١، الجزائر.

- محمد مفضي الدرابكة (٢٠١٨). مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلبة الموهوبين وغير الموهوبين، *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، العدد ٢٣ ، ص ٦٢.
- مرفت حامد هاني (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية، *المجلة المصرية للتربية العلمية*، المجدل 19 ، العدد ٥ ، ٦٥- ١٢٢.
- المنظمة العربية للتربية والعلوم والثقافة (٢٠١٧). *الاستعداد لمواجهة تغيُّر المناخ. دليل المدارس بشأن العمل المناخى*. المدارس المنتسبة لليونسكو.
- منى فيصل أحمد وسماح فاروق المرسي(٢٠١٨). أثر مقرر الأحياء في ضوء أبعاد التنمية المستدامة وقضاياها لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لطلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة التربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، مج٢١(١٢)، ١٢٣- ١٧٤.
- نصر الله نصار إبراهيم، منى عبد الهادي سعودي، أمنية السيد الجندي(٢٠١٩). برنامج مقترح في ضوء أبعاد التنمية المستدامة لتنمية مهارات التفكير المستقبلي في مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ع٢٠، ج١٥، ٢٣٠ - ٢٥٠.
- نيرة مجدي كمال (٢٠٢١). برنامج تدريبي في البيولوجيا الخضراء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب معلمي البيولوجي بكليات التربية، *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ، ع١٠١، ٣٧٩- ٤٠٦.
- هدى مبارك بن حميد الدايرية ، و أحمد حمد حمدان الربعاني (٢٠١٤). *فاعلية برنامج المحاكاة الحاسوبية (LEEM) في تنمية المعرفة المناخية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهن نحو علم المناخ والبرنامج*. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس، مسقط .

- وسام إسماعيل صبري (٢٠١٧). *فاعلية استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية في تدريس العلوم على تنمية بعض مهارات التفكير المستقبلي وعادات العقل لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي*، رسالة دكتوراة، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الفيوم.
- وفاء المطيري (٢٠١٨). تحليل محتوى مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات التفكير المستقبلي، *رسالة التربية وعلم النفس*،٦١، ٥٣- ٧٧.
- ولاء داخل كطفان، ومهادى الشون، وعلياء عبد هاشم (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية الأنشطة المتدرجة في التفكير المستقبلي لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة العلوم. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*. لبنان، ١، ١٦٢-١٧٤.
- ولاء محمد (٢٠١٧). وحدة مقترحة في ضوء علم الاجتماع الآلي لتنمية التفكير المستقبلي والاتجاه نحو مادة علم الاجتماع لطلاب المرحلة الثانوية، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*،١٤(٨٨)، ٧٦- ١١٤.
- يحي محمد رمزي (٢٠١٩). *استخدام نموذج أديلسون للتعلم لتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير المستقبلي في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية*، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
- Annal, L.(2012). Future Thinking and Learning in Improvement and Acollaborative Devised Theatre Project Within Primary Students, Procedia- Social and Behavioral Science, 45(1), 104-113.
- Anthon, P.(2016). Developing Executive Future Thinking Skills, International Association for Management of Technology,1(2). 1-33.

- Assembly, U. G. (2017). United Nations Framework Convention on Climate Change: resolution/adopted by the General Assembly, 20 January 1994. A/RES/48/189.
- Christensen, R., &Knezek, G. (2015). The climate change attitude survey: Measuring middle school student beliefs and intentions to enact positive environmental change. International Journal of Environmental and Science Education, 10(5), 773-788.
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. International Journal of Science Education, 37(7), 1024-1043.
- Eilam, E. (2022). Climate change education: the problem with walking away from disciplines. Studies in Science Education, 58(2), 231-264.
- Elshirbiny, H. (2018). Climate Change Risk Perception and Perceptions of Adaptation Measures in Egypt: A Mixed Methods Study of Predictors and Implications.
- Feinstein, N. W., & Mach, K. J. (2020). Three roles for education in climate change adaptation. Climate policy, 20(3), 317-322.

- Hava E. Vidergor(2019). Promoting future thinking in elementary and middle school applying the Multidimensional Curriculum Model, Thinking Skills and Creativity, v(31), 19- 30.
- Kayaa, H., Bodura, G.,& Yalnız, N .(2014).The relationship between high school students' attitudes toward future and subjective well-being, Rocedia- Social and Behavioral Science, 116, 3869- 3873.
- Kumar, P., Sahani, J., Rawat, N., Debele, S., Tiwari, A., Emygdio, A. P. M., &Pfautsch, S. (2023). Using empirical science education in schools to improve climate change literacy. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 178, 113232.
- Kyle, W.(2020). Youth are Demanding Action Regarding Climate Change: Will Educators Have The Wisdom and Courage to Respond?. APEduCRevista-Investigação e Práticasem EducaçãoemCiências, Matemática e Tecnologia, 1(1), 150-160.
- Kyselá, E., Ščasný, M., & Zvěřinová, I. (2019). Attitudes toward climate change mitigation policies: a review of measures and a construct of policy attitudes. Climate Policy, 19(7), 878-892.
- Le Hebel, F., Montpied, P., &Fontanieu, V. (2014). What Can Influence Students' Environmental Attitudes? Results from a Study of 15-year-old Students in France. International Journal of Environmental and Science Education, 9(3), 329-345.

- Leppanen, J., Haahla, A., Lensu, A., &Kuitunen, M. (2012). Parent-child similarity in environmental attitudes: A pairwise comparison. Journal of Environmental Education, 43(3), 162-176.
- Le vrini, O., Tasquier, G., Barelli, E., Laherto, A., Palmgren, E., Branchetti, L., & Wilson, C. (2021). Recognition and operationalization of future-scaffolding skills: Results from an empirical study of a teaching–learning module on climate change and futures thinking. Science Education, 105(2), 281-308.
- Martin, A., Bonneviot, F.,& Brangier, E.(2022). Unraveling Future Thinking: Evaluable Concept for Prospective Ergonomics, Theoretical Issues in Ergonomics Science, 23(3).
- 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., Plate, R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. Environmental Education Research, 25(6), 791-812.
- Poth, R.(2019). Thinking About Skills of the Future: How to Get Preserve Teachers Started with Coding, Journal of Digital Learning in Teacher Education, 3(1), 1-3.

- Rousell, D., & Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A systematic review of climate change education: Giving children and young people a 'voice'and a 'hand'in redressing climate change. Children's Geographies, 18(2), 191-208.
- Siegner, A., &Stapert, N. (2020). Climate change education in the humanities classroom: A case study of the Lowell school curriculum pilot. Environmental Education Research, 26(4), 511-531.
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education?. Curriculum Perspectives, 37, 67-71.
- Swim, J. K., & Whitmarsh, L. (2018). Climate change as a unique environmental problem. Environmental psychology: an introduction, 26-35.
- Tasquier, G., &Pongiglione, F. (2017). The influence of causal knowledge on the willingness to change attitude towards climate change: results from an empirical study. International Journal of Science Education, 39(13), 1846-1868.
- United Nations Climate Change(2019). Climate Action and Support Trends, United Nations Climate Change Secretariat.
- Tasquier, G., &Pongiglione, F. (2017). The influence of causal knowledge on the willingness to change attitude towards climate change: results from an empirical study. International Journal of Science Education, 39(13), 1846-1868.

- Tsai, M. Y., & Lin, H. T. (2016). The effect of future thinking curriculum on future thinking and creativity of junior high school students. *Journal of Modern Education Review*, *6*(3), 176-182.
- Vidergor, H. E. (2021). Futures Studies and Future Thinking Literacy in Gifted Education: A Multidimensional Instructional-Based Conception. In *Conceptions of Giftedness and Talent* (pp. 467-487). Palgrave Macmillan, Cham.