إطار مقترح؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية

د. شيماء سعيد سعيد الحديدي
مدرس المناهج وطرائق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة الإسكندرية

المستخلص:

هدف البحث الحالي؛ إلى بناء إطار مقترح؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتمثلت عينة البحث في (6) كتب علوم للصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية 2023/2022؛ فضلًا عن مجموعة من خبراء المناهج، ومؤلفي كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، وعددهم (10) خبراء.

واتُبِع –تحقيقًا لأهداف البحث– المنهج الوصفي التحليلي، وذلك في في التأطير النظري لمتغيرات البحث، وفي إعداد أدواته، وتحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية بصفوفها الثلاثة، وتطبيق استبانة مفتوحة مع مجموعة الخبراء. وقد أشارت النتائج لضعف تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، ووُضِع – في ضوء ما أسفر عنه تحليل المحتوى من نتائج، وما أشار إليه الخبراء من آراء– إطار المنهج المقترح؛ لرسم الخطوط الرئيسة لتضمين العلوم التراثية داخل مناهج العلوم والتأطير لمكوناته بتحديد: فلسفته، وأهدافه العامة، ومجالاته العلمية، ونواتج التعلم المستهدفة، التي تصاغ في ضوئها مجالات المحتوى المقترحة، والمفهومات العلمية، والجانب المهاري، بالإضافة لأنشطة التعليم، والتعلم؛ فضلًا عن استراتيجيات التدريس المناسبة، وأدوات التقويم الملائمة.

الكلمات المفتاحية: العلوم التراثية، إطار المنهج، كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية.

Abstract:

The research is aimed to develop proposed framework for incorporating heritage Sciences domains and its concepts in middle science text books, and the research sample is composed of (6) middle science textbooks at the academic year 2022 / 2023, and a group of (10) of curricula experts.

The researcher followed the analytical descriptive approach in developing theoretical framework, preparing research tools, analyzing middle science textbooks at three stages, and open questionnaire application on a group of () curricula experts.

The results indicated a weak inclusion of heritage sciences domains and its concepts in science textbooks. The researcher developed curriculum framework according to content analysis result and experts opinions.

The curriculum framework outlined basics lines for heritage sciences inclusion in middle science curriculum, which composed of: philosophy, goals, scientific disciplines, objectives, proposed content topics, scientific concepts, scientific skills, teaching activities, teaching strategies, and evaluation tools.

Keywords: Heritage Sciences; Curriculum Framework; Middle Science Textbooks.

مقدمة

تحظى البيئة الطبيعية الجيولوجية التاريخية المصرية بالشموخ والعظمة في جميع أنحاء العالم؛ لجمالها، وقيمتيها: الثقافية والتاريخية؛ إذ تزخر مصر بكنوز التراث الطبيعي، وتمتلك مجموعة متنوعة من مواقع السياحة الجيولوجية المتميزة التي تعكس العصور، والأزمنة الجيولوجية ممثلة في مجموعة من الأصول التراثية التي تضم مواقع التراث العالمي الطبيعي، والمواقع الجيولوجية ذات التركيب الجيولوجي، والجيومورفولوجي الفريد، والمعالم الأثرية، والمباني التراثية، والحدائق، والمتنزهات، والمحميات الطبيعية؛ فضلًا عن المتاحف الجيولوجية التي تتنوع مقتنياتها ما بين

حفريات وهياكل عظمية؛ مثل: منطقة وادي الحيتان بالصحراء الغربية، وهى أحد المواقع الجيولوجية الفريدة المُدرجة في قائمة التراث العالمي لليونسكو في عام 2005، والتي تحظى ببقايا حفرية من الحيتان، والأسماك القديمة، وأشجار المانجروف، كما تعكس تلك المنطقة التغيرات المناخية التي تعرضت لها الصحراء الغربية في العصور الجيولوجية القديمة، وجفاف المنطقة بعد أن كان يغمرها البحر منذ العصور الجيولوجية السحيقة. كما تتمتع مصر بمواقع جيولوجية أخرى على وشك اعتمادها من اليونسكو لإدراجها في قائمة التراث العالمي؛ كالصحراء البيضاء (مركز التراث العالمي، 2005).

وفي العقود الأخيرة، زاد الوعي بأهمية الحفاظ على التراث الطبيعي، والثقافي؛ كوسيلة لتعزيز التنمية المستدامة، مع إعادة تقييم دور تعليم التراث الطبيعي، والثقافي كمحرك رئيس لمشاركة المواطنين؛ حيث ضُمِّنَ التراث في خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة 2030، والتي أُطلقَت في عام 2015، وأُشير في هدفها الحادي عشر الموسوم بـ: "مدن ومجتمعات مستدامة"، إلى أهمية تعزيز الجهود المبذولة لحماية التراث الطبيعي، والثقافي بالعالم، وهو ما تبنته مصر في أجندتها الوطنية خلال استراتيجية مصر للتنمية المستدامة 2030، والتي أُطلِقَت في فبراير 2016، وأكدت أهمية الاستدامة البيئية، وصون تراث مصر الطبيعي، وتبنت مفهوم التنمية المستدامة كإطار عام بما يضمن تحقيق أفضل استخدام للموارد الطبيعية؛ بما يرفع جودة الحياة، ويُحسِّن مستوى المعيشة (United Nation, 2015 ; رئاسة الجمهورية، 2016).

ولما كان التعليم إحدى الأدوات الرئيسة لضمان حماية التراث، واستدامته؛ فكانت مسؤولية المعلم نقل الإرث التراثي لأولادنا، وتنمية وعيهم بالتراث كجزء من ذاكرتنا الجمعية، وهويتنا. وقد شكلت منظمة الأمم المتحدة للتربية، والعلم، والثقافة (اليونسكو) بشأن حماية التراث الطبيعي، والثقافي في عام 1972 علامة فارقة في

تطوير تعليم التراث الطبيعي؛ من خلال تسليط الضوء على أهمية البرامج التعليمية بنوعيها: الرسمية، وغير الرسمية؛ كمجالات عمل لصون التراث، وتعزيزه، وزيادة المعرفة به (Fontal et al, 2017, P. 80 ; Monfort, 2011, P. 60).

وهو ما أشار إليه Badman, Digwall& Weighell في تقريرهم المُنقح في عام 2005 عن الإرشادات الرئيسة، والمبادئ التوجيهية لاتفاقية التراث العالمي؛ حيث اعتمدت الدول أعضاء اليونسكو اتفاقية التراث العالمي منذ عام 1972 ، والتي هدفت إلى تحديد التراث الثقافي، والطبيعي، وحمايته، وحفظه، ونقله للأجيال القادمة؛ حيث تكمن جذور تلك الاتفاقية في الاعتراف بأن الأصول – التي لا تُقدر بثمن، ولا يمكن الاستغناء عنها للتراث الطبيعي، والثقافي – تحتاج إلى الحماية؛ ليس لكل أمة على حدة؛ بل للبشرية بأكملها. فيشكل ضياع هذه الأصول –بفقدها، أو تدهورها – افتقارًا لقيمة استثنائية لتراث جميع شعوب العالم؛ مما يجعلها تستحق حماية خاصة ضد الأخطار التي تهددها بشكل متزايد. كما أطلق اليونسكو مبادرة في عام 2019 بعنوان" التراث الحي، والتعليم"، والتي استهدفت تمكين الجماعات، والمجتمعات المحلية من صون تراثها الثقافي الحي من خلال المناهج التعليمية، وإنتاج المواد التعليمية الداعمة دمج التراث في التعليم.

وفي إطار العناية بتعليم التراث الطبيعي، أُعلِنَ العام الأوروبي للتراث الثقافي من قِبَلِ المفوضية الأوروبية في عام 2018، مع عديد من المشروعات، والبرامج لدعم التراث في أوروبا، والاحتفال به؛ بما في ذلك الحماية، والاستدامة، والسياحة، والمناظر الطبيعية الثقافية، كما كانت إحدى الأولويات الرئيسة في هذا العام تعزيز تعليم التراث بما في ذلك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصول المدرسية، وورش العمل، والتبادل الثقافي، والتطوير المهني، وتدريب المعلمين (European Commission Directorate- ;Sciacchitano, 2018, P.1 General for Education, Youth, Sport Culture, 2019, P. 1).

ويتطلب الحفاظ على ما تبقى من الأصول التراثية الطبيعية الجيولوجية – بصورة رئيسة– مجموعة موسعة من المعارف المتخصصة، والمهارات، والحساسية تجاه البيئة التي يعيش فيها الإنسان، وتقدير الدور المهم الذي تلعبه هذه الأصول في الإحساس بالمكان؛ إذ تُعَدُّ المعرفة، وتطبيقات التقنيات العلمية أمرًا حيويًا لفهم الماضي، وتحديده، والحفاظ عليه من أجل المستقبل. ويمكن أن تقوم علوم التراث بهذا الهدف من خلال ربط العلوم الطبيعية بالإنسانيات، والفنون (Williams, 2009a; 2009b, P.5).

وظهر مصطلح العلوم التراثية عام 2006 في لجنة مجلس اللوردات المختارة في العلوم والتكنولوجيا the House of Lords Select Committee on Science and Technology، وحاولت الربط بين العلوم، والتراث، وأوصت بصوغ استراتيجية وطنية شاملة لعلوم التراث في المملكة المتحدة؛ تغطي الأصول التراثية: المنقولة، وغير المنقولة. ثم شُكلت– في ضوء ما أوصى به المجلس من توصيات– مجموعة؛ للإشراف على تطوير الاستراتيجية الوطنية لعلوم التراث National Heritage Science Strategy (NHSS)، صدرت عنها في الفترة ما بين:(2009-2010 م) أربعة تقارير عُنيت بما يأتي :(Great Britain: Parliament: House of Lords: Science Technology Committee, 2006, P.5):

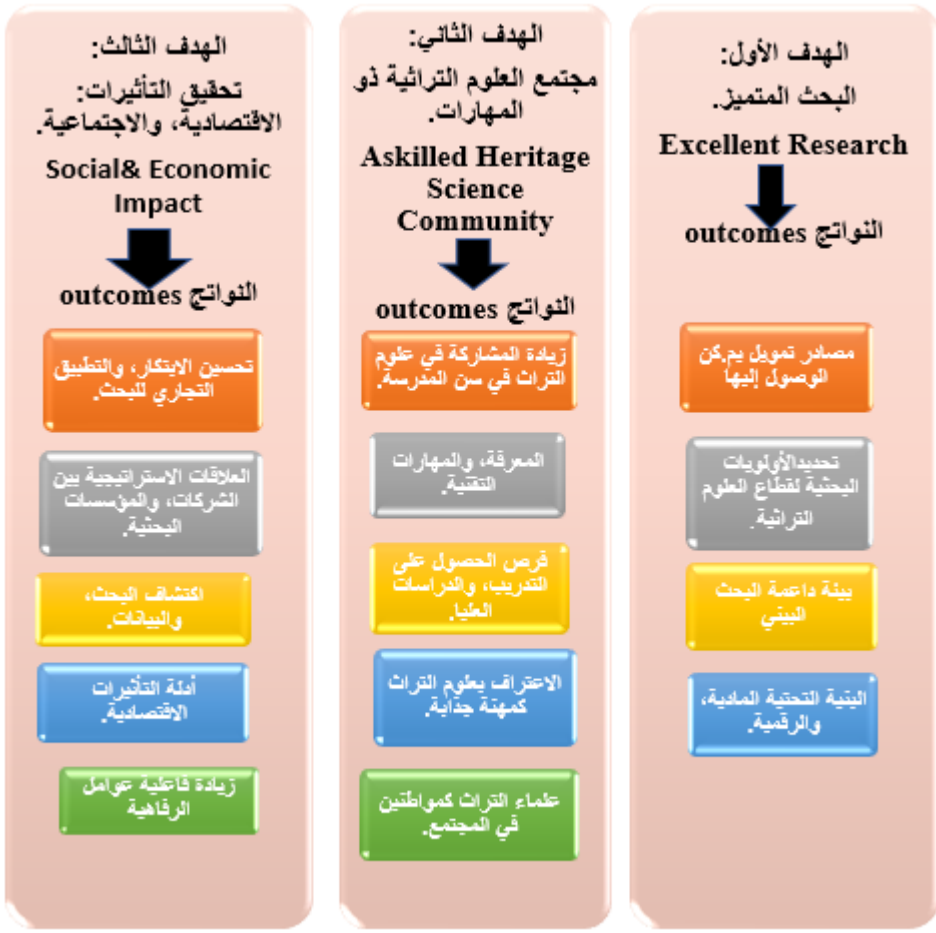
1. دور العلم في إدارة تراث المملكة المتحدة The role of science in the management of the UK's heritage.
2. استخدام العلم؛ لتعزيز فهمنا للماضي The use of science to enhance our understanding of the past.
3. فهم القدرات في قطاع علوم التراث Understanding capacity in the heritage science sector.
4. رؤية علوم التراث، واستراتيجيتها A vision and strategy for heritage science

وقد أشار كل من: التقرير الثالث للاستراتيجية الوطنية لعلوم التراث بالمملكة المتحدة عام 2009، وأهداف التقرير الختامي للاستراتيجية الصادر عام 2010 إلى ضرورة دمج التراث الجيولوجي، والعلوم المتعلقة بإدارة هذا التراث، وتحديده، وفهمه، وتقييمه، والحفاظ عليه في مناهج العلوم بالمدارس داخل الفصول الدراسية، والأعمال المخبرية، بالإضافة للتعلم داخل المواقع؛ كزيارة المواقع التراثية، والمتاحف ذات الطابع العلمي القوي؛ مما ينعكس على نشر الوعي بأهمية التراث الجيولوجي، وتطوير فهم التراث الثقافي، ورفع مكانته في المجتمع، وتعزيز الممارسات المستدامة لفهمه، والحفاظ عليه؛ فضلًا عن إلقاء الضوء على بعض المهن المستقبلية المرتبطة بعلوم التراث من خلال تضمينه في مناهج العلوم. وقد عَدَّت تلك الاستراتيجية دمج التراث الجيولوجي، والعلوم المتعلقة به داخل مناهج العلوم، أحد سُبل بناء القدرات المستقبلية في علوم التراث، ونشر المنفعة العامة، وزيادة المشاركة المجتمعية، ودعم أفراد المجتمع؛ كما عُني بترجمة أهداف الاستراتيجية الوطنية لعلوم التراث في استراتيجية علوم التراث الإنجليزي The English Heritage Science Strategy (EHSS) في عام 2013، والتي أوصت بضرورة العناية بالمتعلمين كعلماء للتراث في المستقبل، وأشارت –كذلك – لضرورة بحث آليات دعم الدور الذي يلعبه التراث الجيولوجي، والعلوم التراثية المرتبطة به في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، والتعليم الجامعي (Williams, National Heritage Science Strategy Seering ; 2009c, P. 21 .(Williams, Lee& Campbell, 2013, P. 11 ; Group, 2010, PP. 3-4

وفي إطار تأكيد الاهتمام بتضمين العلوم التراثية في مناهج العلوم، كان من أهم الأولويات الاستراتيجية لبرنامج التراث 2015– 2020، والذي يديره المنتدى البيئي التاريخي، دعم خبرات التعلم التراثية عالية الجودة للأطفال، والشباب داخل الفصول الدراسية، وخارجها، ودعم دمج العلوم التراثية داخل مناهج العلوم المدرسية

بما يتسق مع النظرة الأوسع للتعليم الثقافي، وأشار – البرنامج– إلى أن الأطفال في سن المدرسة هم أكثر الفئات استمتاعًا بالتراث إذا تم تعريفهم به في سن مبكرة؛ لذلك نحن بحاجة إلى تضمين البيئة الطبيعية الجيولوجية التاريخية التراثية في المناهج الدراسية المحلية، ورفع مستوى مهارات المتعلمين لاستغلال إمكانات تراثهم المحلي عبر المناهج الدراسية؛ فضلًا عن ضرورة تمكُّن كل الشباب من تجربة البيئة الطبيعية الجيولوجية التاريخية التراثية خارج الفصل الدراسي كجزء أساسي من تعلمه، وتطوره (England Historic Environment Forum, 2015, PP. 13-15).

وفى إطار استمرار محاولات المملكة المتحدة لتطوير علوم التراث؛ طَّور إطار استراتيجي لعلوم التراث في المملكة المتحدة في عام 2018، والذي عُدَّ – في جوهره– خلفًا لاستراتيجية علوم التراث الوطني في عام 2010، والتقارير الداعمة إياها. ويتضمن إطار العمل الاستراتيجي – والذي يغطي خمس سنوات حتى عام 2023 – مجالات جديدة مهمة للمجتمع، وينسجم مع المبادرات الوطنية، ويستهدف الإطار الاستراتيجي ثلاثة محاور رئيسة؛ هي: **البحث لمعالجة الحاجات الحالية، والمستقبلية للتراث، ومجتمع العلوم التراثية المتنوع متعدد المهارات المستجيب – بشكل خلّاق– لتغيير المستقبل**، والذي يُعد أحد النواتج المستهدفة منه" زيادة المشاركة مع علوم التراث في سن المدرسة"، **وتحقيق التأثيرات الاجتماعية، والاقتصادية لعلوم التراث خارج المدرسة**، لذا تُعدُّ الخبرات داخل المدرسة، وخارجها ضرورية لتمكين الطلاب من استيعاب التراث، والوصول له، ويمكن التعبير عن الأهداف الرئيسة للإطار الاستراتيجي في الشكل الآتي(Lewis, 2018, P.3).



شكل رقم (1):
أهداف الإطار الاستراتيجي 2018-2023، ونواتجه الاستراتيجية.

وبناء على ما سبق؛ قدم Pye Tait Consulting في عام 2016 مشروعًا لتقييم مناهج العلوم الوطنية في إنجلترا، ومراجعتها خلال مرحلة التعليم المدرسي؛ فضلًا عن مراجعة البرامج العلمية خلال مرحلة التعليم الجامعي؛ لتقصي مدى تواجد مفهومات العلوم التراثية داخل مناهج العلوم، والبرامج العلمية، ومعرفة الكيفية التي تتفاعل بها علوم التراث مع مناهج العلوم في المراحل كافة؛ لا سيما المرحلة الإبتدائية؛ فضلًا عن تحديد الموضوعات، والمجالات التي يمكن من خلالها تعميق الفهم، وتعزيز المعرفة، وتكوين روابط بين الموضوعات المدروسة؛ بُغية تطوير موارد جديدة يمكنها معالجة الفجوات في مناهج العلوم الدراسية فيما يتعلق بالعلوم التراثية مستقبلًا، وإلهام الجيل القادم، وزيادة طموحه ومشاركته في أنشطة علوم التراث؛ فضلًا عن فتح آفاق جديدة للمتعلمين لمسار حياتهم المهنية (Smith& Pye, 2016, PP.4-5).

وهو ما اتفق مع ما أشار إليه Grimshaw& Mates (2021, P. 1334) بأن إلقاء الضوء في المناهج على التراث الطبيعي في البيئة المحلية يمكن أن يُسهم – من دون شك– في تنمية شعور الأطفال بالمكان، ومِنْ ثَمَّ تعزيز شعورهم بالانتماء، وبناء هويتهم الوطنية، وهو ما أكدته نتائج تقرير التقييم التاريخي لإنجلترا في عام 2021، والخاص بتطوير المهني المستمر خلال مشروع المدارس التراثية؛ حيث استهدف المشروع معلمي المراحل التعليمية المختلفة، وكل الأطراف المعنية، معتمدًا – في تحقيق أهدافه– على الاستبانات الورقية والإلكترونية للتحليل الكمي، والمقابلات الشخصية للتحليل الكيفي. وأشارت النتائج إلى أن (98%) من المعلمين وافقوا على أن تعليم التراث الطبيعي المحلي يسهم في تعزيز شعور الطفل بالمكان؛ مما يؤثر إيجابًا في استدامة التراث نفسه، كما وافق (87%) منهم على أنه يرفع من تطلعاتهم، بينما اتفق (96%) منهم على شعور المتعلمين الصغار بالمكانة والفخر

في بيئتهم؛ فضلًا عن اتفاق (83%) من تأثير تعليم التراث على ثقتهم، واحترامهم ذواتهم (How& Bell, 2021, P. 16).

وقد أكد المركز القومى لدراسة صون، وترميم الممتلكات خلال مقاله "تصورات التراث" في عام 2021 أهمية التعليم كأداة حاسمة لحماية التراث، وأشار – كذلك – إلى ضرورة تطوير تعليم التراث على جميع المستويات، ولا سيما في سياق تدريب المعلمين؛ وقد هدفت دراسة López-Fernández et al (2021) – في السياق نفسه–إلى تحليل فهم الطلاب معلمي الروضة، والمرحلة الابتدائية للتراث، وإمكاناته كأداة تعليمية، واستهدفت الدراسة (149) طالبًا معلمًا، وطالبةً معلمةً بجامعة قرطبة بأسبانيا، وخَلُصت – في نتائجها– إلى أن الطلاب معلمي الطفولة المبكرة أكثر تحديدًا لمفهوم التراث، ووعيًا بهوية التراث، وقيمه من الطلاب معلمي المرحلة الابتدائية، وأوصت بضرورة تطوير تعليم العلوم؛ في ضوء مجالات العلوم التراثية من حيث: تضمين التراث الطبيعي، والثقافي والعلوم المرتبطة بهما داخل مناهج العلوم، وتدريب الطلاب المعلمين، وتعزيز ممارسات تدريسهم التراث بنوعيه: الطبيعي والثقافي؛ فضلًا عن تطوير الأساليب التربوية في تعليم التراث، والاستراتيجيات التربوية القائمة على الفنون؛ لبناء تعلم بيني شامل في العلوم، كما أفضى التقرير الصادر عن لجنة الجمعية البريطانية للبحوث التربوية The British Educational Research Association (BERA) commission في عام 2017 ، إلى ضرورة استخدام علوم التراث كأداة لربط مجالات الفنون والعلوم الإنسانية بالعلوم الطبيعية، ووضع السياق المناسب لهما؛ لذلك أوصى التقرير بإمكانية استخدام مدخل STEAM، ودمجه بالعلوم الإنسانية في تعليم التراث؛ بما يمكنهما العمل بشكل فعال لتحقيق النواتج التعليمية، والاقتصادية المتوقعة؛ لذلك قد تكون مواءمة علوم التراث في مناهج العلوم خطوةً مبكرةً في السماح لهذه المجالات، والأساليب بالعمل معًا، وتحقيق النواتج المستهدفة، وتحسينها (Colucci-Gray et al, 2017, P.32 ; López-Fernández et al, 2021, P.1)

واستمرارًا لمحاولات تطوير مناهج العلوم في ضوء مجالات العلوم التراثية، كُلِّف الأرشيف الوطني (The National Archives (TNA – بالتعاون مع منتدى علوم التراث الوطني (the National Heritage Science Forum (NHSF – في مارس عام 2022، بتنفيذ مشروع بحثي يهدف إلى زيادة مشاركة الأطفال في سن المدرسة في العلوم التراثية؛ لذلك بحث المشروع كيفية دعم مناهج العلوم الوطنية في المملكة المتحدة بالطبيعة البينية للعلوم التراثية (Briggs, Holden& Bennett, 2022,P. 3)

ويمكن الخلوص – في ضوء ما تَقَدَّم– إلى الدور الرائد للمملكة المتحدة في تعليم التراث الطبيعي؛ سواء بإصدار عديد من وثائق الإصلاح الوطنية، أو دعمها المشروعات البحثية الداعمة تضمين قضية تعليم التراث الطبيعي في مناهج العلوم، وكذلك عناية إسبانيا بقضايا التراث الطبيعي بدءًا من عام 1998م؛ إذ أوصي حينها مجلس الوزراء في التوصية (85) بـ " تنفيذ التربية التراثية، والتي تعد –بطبيعتها– متعددة التخصصات المنهجية، والتي يجب تعزيزها من خلال مواد دراسية مختلفة على جميع المستويات"؛ الأمر الذي أدى لإعادة النظر في أهداف السياسات التعليمية في إسبانيا، وصوغ خطة التعليم والتراث الوطني في عام 2013؛ بهدف ضمان تنفيذ المعايير التعليمية التي تستهدف التدرج بنوعيه: الكمي، والكيفي في المحتويات المتعلقة بالتراث الطبيعي في المناهج (Council of Europe Committee Of Ministers, 1998, PP. 1-3; Domingo et al, 2015, P.3)؛ لذلك أُعيد النظر في المناهج بإسبانيا، وتعددت المحاولات البحثية لتطويرها؛ في ضوء العلوم التراثية؛ سواء من خلال بحث مدى تضمين العلوم التراثية في مناهج العلوم على اختلاف مستوياتها التعليمية، أو تقييم برامج إعداد المعلم في ضوء اهتمامها بالعلوم التراثية؛ كدراسات: Monfort (2011)؛ Fontal et al (2017)؛ López-Fernández et al(2021)؛Martinez& Merillas(2020).

كما عُني في تركيا بتضمين أجزاء من التراث الطبيعي داخل مناهجها، وهو ما أكدته دراسة Islamoğlu (2018) والتي أكدت أهمية تعليم التراث للأطفال في سن مبكرة، وأوصت بضرورة وضع سياسات تعليمية تتعلق بصون التراث، وحفظه، واستدامته.

أما على الصعيد الإقليمي، فقد أطلق مجلس أبوظبي للتعليم – بالتعاون مع هيئة أبو ظبي للسياحة والثقافة – المرحلة الثانية من مشروع دمج مواقع التراث العالمي في المناهج التعليمية في عام 2016، والتي استهدفت زيادة وعى الشعب الإماراتي بمواقع مدينة العين المُدْرَجة في قائمة اليونسكو لمواقع التراث العالمي، والتي يعود تاريخها لأكثر من (3000) عام؛ مما يدعم روح الولاء، والانتماء للوطن في نفوسهم(بيومي، 2016، ص.1).

واتفق عديد من رواد التربية على أهمية التراث الطبيعي، والجيولوجي، والوعي بقيمته: العلمية، والجمالية، والثقافية، والاقتصادية، وضرورة تضمينه في التعليم، وبخاصة تعليم العلوم؛ مثل: Miśkiewicz(2016)؛ Barasoain& Azanza (2018)؛ Du& Girault (2018)؛ silva& Sa (2018)؛ Valdez (2018)؛ Brox&Semeniuk (2019)؛ Hellqvist (2019)؛ Tormey (2019)؛ Comănescu& Nedelea (2020)؛ Cuevas-Gonzále et al (2022)؛ Shu, Zhang& Liu (2020)؛ Urban, Radwanek-Bąk& Margielewski (2022).

وبرغم أهمية العلوم التراثية التي أقرتها الأدبيات الغربية في العرض السابق؛ فإنه لم ترصد الباحثة – في حدود علمها– دراسة عربية واحدة في مجال تعليم العلوم، وتعلمها أُجريت لتطوير مناهج العلوم في ضوء العلوم التراثية، أو بحثت في مدى تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم، بينما تزايد الاهتمام البحثي للأدبيات الغربية في مجال تعليم العلوم بالتراث الطبيعي، والجيولوجي، والعلوم التراثية التي استهدفت فهمه، واستكشافه، وكيفية إدارته، والحفاظ عليه بشكل مستدام؛ ومن ضمن تلك الدراسات:

دراسة Meléndez (2007) التي استهدفت تقديم رؤية لتطوير مناهج الجيولوجيا بالمرحلة الثانوية –على مستوي الصفين: الأول، والثاني الثانويين– بدولتي: اليونان، وإسبانيا؛ لدمج عناصر التراث الجيولوجي في المناهج؛ مما تطلب تحليل محتوى تلك المناهج؛ للوقوف على مدى تضمنها عناصر التراث الجيولوجي، وتحديد مواضع التقاء عناصر التراث الجيولوجي بالمناهج. وأسفرت النتائج عن إطارٍ مفاهيمي داعم دمج عناصر التراث الجيولوجي في مناهج الجيولوجيا؛ مما يجعل من مناهج الجيولوجيا أداة قيّمة داعمة العناية بعناصر التراث؛ فضلًا عن زيادة اهتمام المتعلمين، وحماسهم لمعرفة علوم الأرض، وتراثها.

دراسة Fermeli (2015) والتي استهدفت تقييم إمكانية دمج التراث الجيولوجي في مناهج علوم الأرض، وبحث أهم الموضوعات الجيولوجية التي تعزز فهم التراث من وجهة نظر المعلمين والطلاب بالمدارس الثانوية في بعض دول الاتحاد الأوروبي، وشركاء مشروع المدارس الجيولوجية Schools Geo، واعتمدت الدراسة على تطبيق استبانات على (20) مُعلمًا، ومُعلمةً، و(600) طالب تتراوح أعمارهم ما بين: (14–17)عامًا، في (20) مدرسة، في كل من: اليونان، وإسبانيا، وإيطاليا. وخَلُصَتْ –في نتائجها– إلى أن اليونان كانت أكثر عناية بدراسة بالتراث الجيولوجي، وموضوعاته، كما حظيت المخاطر الجيولوجية، والحفريات على أعلى نسبة من اهتمام المتعلمين فيما يتعلق بهذا الشأن.

ودراسة Emphari, Sari& Rifai (2020) التي هدفت إلى تطوير كتب الفيزياء بالمرحلة الثانوية؛ لتضمين أهم الحدائق الجيولوجية فى إندونيسيا بوصفها مكانًا لتعلُّم الفيزياء الطبيعية، فضلًا عن تطوير أنشطة قائمة على المشروعات، واستخدام الأدوات الرقمية؛ لتعزيز عمليتي: التعليم، والتعلم؛ مما يعزز فهم التراث الطبيعي، وحفظه واستدامته.

ودراسة Tromey, Dongying& Aixia(2022) والتي هدفت إلى تنمية وعي الطلاب بالمرحلة الثانوية بالصين بأخلاقيات حفظ التراث الجيولوجي، وأَعَدَّتْ – تحقيقًا لأهدافها– برنامجًا تعليميًا بيئيًا قائمًا على الرحلات الميدانية الماتعة للمواقع ذات التنوع الجيولوجي، والمناطق المحمية، واعتُمِد في تقييم الطلاب على المسابقات في المواقع المحمية، وخَلُصَتْ النتائج إلى فاعلية البرنامج البيئي في تطوير معرفة الطلاب البيئية، وتنمية الوعي بأخلاقيات حفظ التراث الجيولوجي.

وباستقصاء محاولات تطوير مناهج العلوم في ضوء العلوم التراثية؛ وجدت الباحثة محاولات دولية؛ لتصميم أطر منهجية تستهدف رسم الخطوط الرئيسة التي تصف معايير التعلم التي ينبغي أن يعرفها الطلاب، ويُصمم في ضوئها المحتوى العلمي –بوصفه نقطة التقاء العلوم التراثية بالمناهج–، والمفهومات العلمية، والمهارات العلمية الأساسية، واستراتيجيات التدريس المناسبة، وأساليب التقويم الملائمة في مجالات العلوم: البيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية، والأرض، والمناخ؛ مع مراعاة المدى، والتتابع لأي مرحلة تعليمية، والتي يمكن أن تُقدم لصانعي المناهج لتصميم ما يلائمها من كتب، ومناهج . ومن تلك الأطر المنهجية: إطار منهج العلوم بكل من: إنجلترا England، وإيرلندا الشمالية Northern Ireland، واسكوتلندا Scotland، وويلز Wales(Massachusetts Department of Education, 2003, P.4؛ Council for the Curriculum Examinations and Assessment, 2007؛ England Department for Education, 2013؛ Welsh Assembly Government, 2013a, 2013b؛ Scottish Government, 2008, 2015 ؛ Smith& Pye, 2016).

الدراسة الاستكشافية

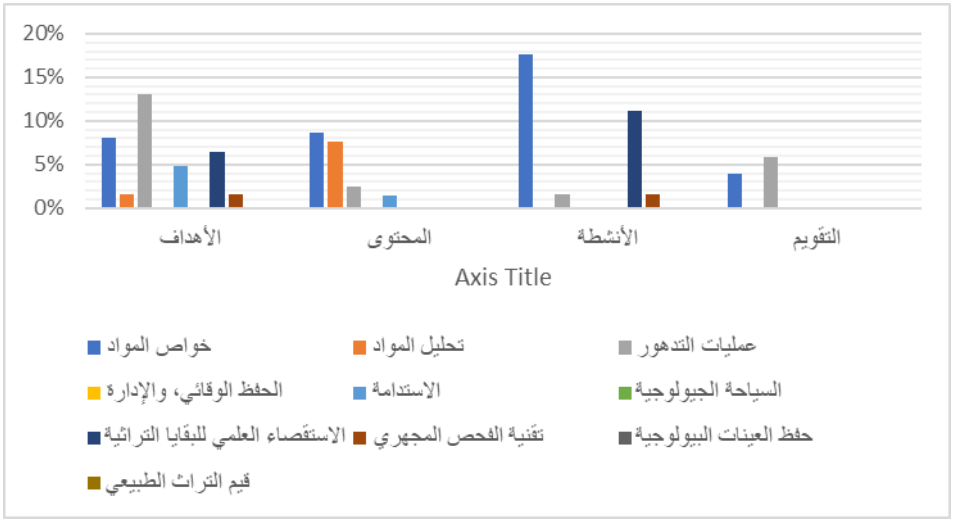
أجرت الباحثة دراسة استكشافية؛ لتحليل محتوى كتاب العلوم للصف الأول الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني؛ للوقوف على مدى ما يتضمنه من مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها؛ في ضوء بطاقة مبدئية لمجالات العلوم التراثية الواجب تضمينها

في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية؛ وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول رقم (1) الآتي:

جدول رقم(1)
نتائج تحليل محتوى الدراسة الاستكشافية:

المجال	المعايير	الأهداف (62 هدف)	المحتوى (194) فقرة	الأنشطة (62) نشاط	تدريبات التقويم (51) تدريب
		عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
المجال المعرفي	خواص المواد.	(5) %8	(17) %8.7	(11) %17.7	(2) %3.9
	تحليل المواد.	(1) %1.6	(15) %7.7	%0	%0
	عمليات التدهور.	(8) %13	(5) %2.5	(1) %1.6	(3) %5.8
	الحفظ الوقائي، والإدارة.	%0	%0	%0	%0
	الاستدامة.	(3) %4.8	(3) %1.5	%0	%0
	السياحة الجيولوجية	%0	%0	%0	%0
المجال المهاري	الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية،والبيئة الماضية.	(4) %6.4	%0	(7) %11.2	%0
	تقنية الفحص المجهري.	(1) %1.6	%0	(1) %1.6	%0
	حفظ العينات البيولوجية.	%0	%0	%0	%0
المجال الوجداني	قيم التراث الطبيعي	%0	%0	%0	%0

ويمكن توضيح نتائج تحليل محتوى كتاب علوم الصف الأول الإعدادي/ الفصل الدراسي الثاني في الشكل رقم (2) الآتي:



شكل رقم (2):
النسب المئوية لمعايير العلوم التراثية للعينة الاستكشافية.

ويتضح من الجدول رقم (٤) والشكل رقم (٢) السابقين، ضعف تمثيل مجالات العلوم التراثية في العينة الاستكشافية؛ وهو ما يمكن تفصيله في النقاط الآتية:

- انخفاض الوزن النسبي لمعيار "خواص المادة" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم؛ إذ بلغ – على التوالي– ما يقرب من (8%)، و(8.7%)، و(17.7%)، و(3.0%).

- انخفاض الوزن النسبي لمعيار "تحليل المواد" في الأهداف، والمحتوى؛ إذ بلغ – على التوالي– ما يقرب من (1.6%)، و(7.7%)، كما لم ينعكس هذا المجال على أنشطة الكتاب المدرسي، وتدريبات التقويم داخله.

- انخفض الوزن النسبي لمعيار "عمليات التدهور" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم؛ إذ بلغ – على التوالي– ما يقرب من (13%)، و(2.5%)، و(1.6%)، و(5.8%).

– انخفض الوزن النسبي لمعيار "الاستدامة"؛ فبلغ في الأهداف، والمحتوى –ترتيبًا– ما يقرب من (4.8%)، (1.5%)، كما غاب عن الأنشطة، والتقويم داخل الكتاب المدرسي.

– مُثِلَ معيار "الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية" بنسبة (6.4%) في الأهداف، و(11.2%) في الأنشطة، ولم يُمَثَّل في المحتوى، أو التقويم.

– انخفض الوزن النسبي لمجال "تقنية الفحص المجهري"؛ فبلغ ما يقرب من (1.6%) في الأهداف، و(1.6%) في الأنشطة.

– غاب تمثيل المعايير الآتية: الحفظ الوقائي، والإدارة، والسياحة الجيولوجية، وحفظ العينات البيولوجية، وقيم التراث الطبيعي – بشكل كامل– في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم.

وقد لاحظت الباحثة –في أثناء تحليلها للكتاب– أن أغلب المفهومات العلمية، ومهارات الاستقصاء العلمي المعبرة عن النسب السابقة غير موظفة لحل مشكلات الأصول التراثية، أو فهم عمليات تدهوره، وانحلاله، وطرائق حفظه؛ بل تعاملت مع المفهومات العلمية بصفة عامة؛ مما يعني غياب التراث الثقافي.

وبناء على ما تقدم، نجد أن مناهج العلوم المصرية بمستوياتها كافة بحاجة كبيرة إلى مراجعة؛ للوقوف على مدى معالجتها لمجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها؛ ومن ثَّمَّ إمكانية تطويرها؛ الأمر الذي دفع الباحثة للكشف عن مدى تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتقديم – في ضوء ما خَلُصَتْ إليه نتائج التحليل– إطار مقترح لتطوير تلك المناهج؛ كمحاولة لصون التراث الطبيعي، وحفظه، وإدارته بشكل مستدام.

مشكلة البحث:

حُـدِدَّت مشـكلة البحـث الحـالي فـي" ضـعف تضـمين مقـررات العلـوم بالمرحلـة الإعدادية لمجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها".

ويمكن التعبير عن مشكلة البحث الحالي في السؤال الرئيس الآتي:

" ما الإطار المقترح؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟".

وتفرع عنه الأسئلة الآتية:

1. مـا قائمـة مجـالات العلـوم التراثيـة، ومفهوماتهـا الواجـب تضـمينها فـي كتـب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
2. ما واقع تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
3. ما رؤى خبراء المناهج حول واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم العلوم بالمرحلة الإعدادية؟
4. مـا الإطـار المقترح؛ لتضـمين مجـالات العلـوم التراثيـة، ومفهوماتهـا فـي كتـب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

هَدَف البحث الحالي إلى:

1. الوقـوف علـى مـدى تضـمين مجـالات العلـوم التراثيـة، ومفهوماتهـا فـي كتـب العلوم بالمرحلة الإعدادية.
2. تعرف رؤى خبراء المناهج حول واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
3. بنـاء إطـار مقترح لكتـب العلـوم بالمرحلـة الإعداديـة؛ متضـمنًا – فـي جـوهره– الخطـوط الرئيسـة لتطـوير تلـك المقـررات، وقـد جـاءت تلـك الخطـوط الرئيسـة

ممثلة في: فلسفة الإطار، وأهدافه العامة، ونواتج التعلم المستهدفة، وموضوعات المحتوى التي تمثل نقاط تقاطع العلوم التراثية في المقررات، والمفهومات العلمية، والمهارات العلمية، وأنشطة التعليم، والتعلم، واستراتيجيات التدريس المناسبة، ونماذج من أساليب التقييم الملائمة.

أهمية البحث:

استمد البحث الحالي أهميته مما يأتي:

1. يُعد هذا البحث استجابة للمبادرات العالمية المعاصرة الداعية إلى إصلاح مناهج التربية العلمية؛ في ضوء فهم التراثين: الطبيعي، والثقافي، وإدارتهما من خلال العلوم التراثية؛ كمبادرات اليونسكو، وبرنامج الاتحاد الأوروبي Erasmus+، والاستراتيجية الوطنية لكل من: المملكة المتحدة، وإسبانيا، واليونان؛ وما صُمِم في ضوئها من أطر –كمحاولة لتطوير مناهج العلوم– بإنجلترا، واسكوتلندا، وويلز، وإيرلندا الشمالية؛ فضلًا عن البرنامج البيئى لمؤسسة الحفظ الوطني NCF- Envirothon بكل من: الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، والصين.
2. رفد ميدان التربية العلمية بجانب معاصر للتنمية المستدامة بأبعادها: الاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية، والثقافية للتراث بنوعيه: الطبيعي والثقافي.
3. تشجيع بناء القدرات المستقبلية لعلوم التراث في المجتمع، ونشر الوعي بالمهن المستقبلية المرتبطة بها؛ مما يعزز المشاركة المجتمعية حولها.
4. اقتراح دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية، قد يفيد في تنمية الشعور بالانتماء والولاء الوطني، وتنمية الهُويتين: العلمية التراثية، والمكانية؛ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
5. من المُتوقع أن تُفيد الدراسة كلًا من:

- القائمين على تخطيط مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتصميمها، وتطويرها.
- معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية، والمنوط بهم تدريس مقررات العلوم.
- القائمين على تدريب معلمي العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتوجيه أنظارهم لتدريبهم على العلوم التراثية، وطبيعتها، وأهم استراتيجيات التدريس المناسبة، وأهم الأنشطة التعليمية التي يمكن من خلالها توظيف العلوم التراثية في المناهج.
- تبني التراث الطبيعي، والثقافي، والعلوم التراثية المرتكزة على فهم التراث، واستكشافه، وحفظه، وإدارته بشكل مستدام؛ قد يفتح مجالات بحثية جديدة لأهمية بناء برامج، واعتماد استراتيجيات تدريس تقوم على العلوم التراثية في مجالات دراسية أخرى، وفي مراحل دراسية مختلفة

وتأتي هذه الأهمية من خلال:

- تقديم دراسة نظرية تفصيلية حول العلوم التراثية القائمة على التراث بنوعيه: الطبيعي، والثقافي، ومجالاتهما، ومفهوماتهما، وأهميتهما.
- تقديم إطار؛ مقترح لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها لمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية.

حدود البحث:

قُصِر البحث الحالي – في حدوده–على ما يأتي:

➢ **عينة البحث:**

- مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية 2022/ 2023.
- مجموعة من خبراء المناهج، وعددهم (10) خبراء.

منهج البحث:

استُخدم – للإجابة عن أسئلة البحث– المنهج الوصفي التحليلي في:

- التأطير النظري للبحث حول إطار المنهج، ومجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.
- تحديد قائمة مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.
- تحليل محتوى كتب العلوم بالصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية.
- تطبيق استبانة مفتوحة على مجموعة من خبراء المناهج.
- وضع إطار المنهج المقترح – في ضوء ما أسفر عنه مسح الأدبيات، والدراسات ذات الصلة، وتحليل محتوى كتب العلوم، وتحليل نتائج استبانات رؤى الخبراء–.

وبالنسبة **لأدوات البحث** فقد تمثلت فيما يأتي:

- استبانة تحديد مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.
- استبانة رؤى مجموعة من خبراء المناهج حول واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.
- بطاقة تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ في ضوء مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.

مصطلحات البحث:

تمثلت التعريفات الإجرائية للمصطلحات الرئيسة لهذا البحث، فيما يأتي:

1) العلوم التراثية Heritage Science:

وتُعرّفها الباحثة– إجرائيًا– في البحث الحالي بأنها " جميع المجالات العلمية (البيولوجي، والفيزياء، والكيمياء، والأرض، والمناخ)، والتطبيقات التكنولوجية، وما تنطوي عليها تلك المجالات، والتطبيقات من مفهومات علمية تخدم قطاع التراث الطبيعي، والمطلوب تضمينها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ بهدف تعزيز

فهم طبيعة هذا التراث، وأهميته، وقيمته الثقافية؛ فضلًا عن تحسين قرارات إدارة هذا التراث، وحفظه بشكل مستدام".

2) إطار المنهج Curriculum Framework:

وتُعرّفه الباحثة– إجرائيًا– في البحث الحالي بأنه: " دليل يمثل الخطوط الرئيسة؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها العلمية في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ متضمنًا وضع –في ضوء تحليل الاحتياجات– فلسفة الإطار، والأهداف العامة، ونواتج التعلم المستهدفة، والتي تُصاغ في ضوئها موضوعات المحتوى بوصفه نقاط التقاء العلوم التراثية مع المنهج؛ فضلًا عن الأسئلة الاستقصائية المعزِزَة ممارسة المهارات العلمية، وأنشطة التعليم، والتعلم؛ وكذلك استراتيجيات التدريس، وأساليب التقويم الملائمة، مع مراعاة المدى والتتابع للصفوف الثلاثة داخل هذا الإطار؛ بغية تقديمها لصانعي السياسات، وخبراء مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ كموجه لإعداد وثيقة منهج تتضمن هذه المجالات، وما قد ينتج عنها من كتب دراسية لهذه المرحلة.

إجراءات البحث:

اتُبعت – للإجابة عن أسئلة البحث– الخطوات الآتية:

- ✓ أولًا: التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة، والدراسات السابقة ذات الصلة.
- ✓ ثانيًا: إجراءات البحث، وأدواته.
- ✓ ثالثًا: نتائج البحث، وتحليلها إحصائيًا، وتفسيرها.
- ✓ رابعًا: توصيات البحث، ومقترحاته.

وفيما يلي وصف هذه الإجراءات بشيءٍ من التفصيل:

أولًا: التأطير النظري لمتغيرات البحث الرئيسة:

1. إطار منهج العلوم Science Curriculum Framework:

تناول هذا المتغير عرضًا لمفهوم إطار المنهج، وأهميته، ومراحل عمليات تطوير هذا الإطار ، وتنفيذه، ثم الانتقال لمكونات هذا الإطار، ثم عرض ما خَلُصَتْ إليه الباحثة من مكونات الإطار المقترح لمناهج العلوم؛ ويمكن بيان تلك النقاط فيما يأتي:

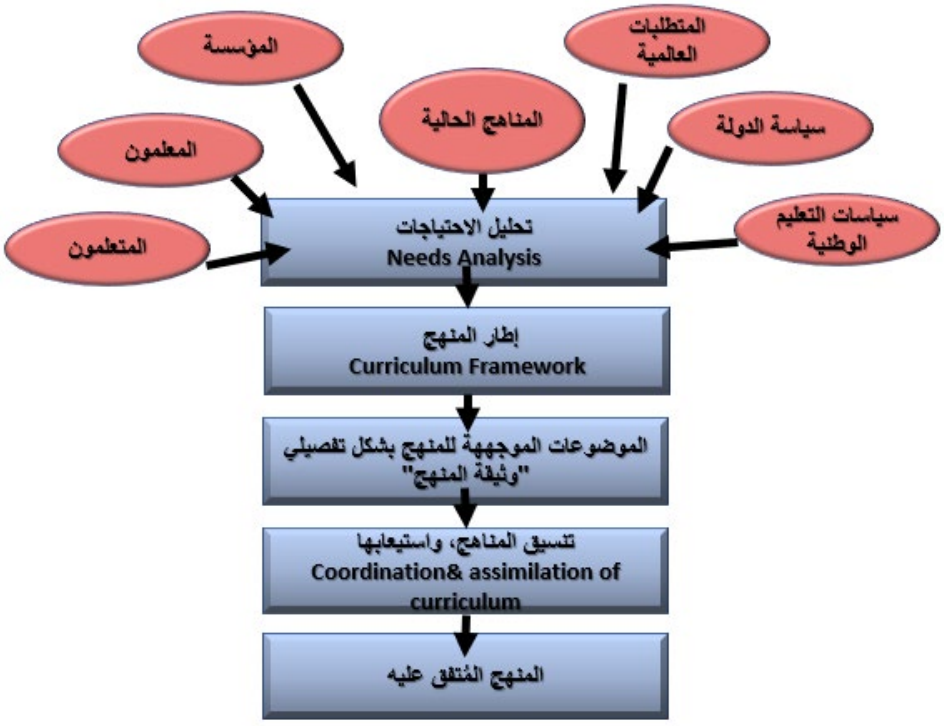
(أ) مفهوم إطار المنهج، وأهميته:

عُرف إطار المنهج بأنه: " الهيكل العام؛ لتنظيم التعلم، والتدريس؛ بحيث يضمن أن تتناسب خبرات التعلم المقدمة للطلاب مع قدراتهم في المراحل المختلفة، وطرائقهم الخاصة في إدراك العالم، وتعلمه؛ فالإطار ليس منهجًا ولكنه يوفر الأساس لمنهج دراسي قوى، ومنظم، ومتماسك" (The Science Education Institute, Department of Science and Technology(SEI-DOST)& the University of the Philippines National Institute for Science and Mathematics Education Development(UP NISMED), 2011, P. 6).

وعُرف –كذلك– بأنه: " مرجع للعمل مرتكز بعلى الاتفاق العام بين أصحاب المصلحة، والمعنيين بتنفيذه، ومساهمتهم في تصميمه، متضمنًا معايير كل من: الإجراءات، والتنفيذ، والمتابعة، والتقييم؛ أي أنه أداة سياسية تستجيب للمتطلبات المتغيرة لكل من: الأفراد، والمجتمع، والنظام التعليمي" (Ministry of Education and Employment, 2012, P. iii).

كما عُرِف بأنه: " أحد عمليات تطوير المنهج التي تتطلب تحليل الاحتياجات من خلال المناهج الحالية، وسياسة الدولة، والمتطلبات العالمية، والمعلمين، والمتعلمين؛ والتي تُصمَّمُ في ضوئها وثيقة المنهج التفصيلية" (National

Curriculum & Textbook Board, 2012, P. 3)، ويمكن التعبير عن موقع إطار المنهج في عملية تطوير المناهج التعليمية في الشكل رقم (3) الآتي:



شكل رقم (3):
تطوير المناهج
National Curriculum & Textbook Board(2012, P.3)

كما عُرف بأنه: " طريقة لوصف ما هو مقصود، ومخطط له في العملية التعليمية، وما يحدث فعليًا في مكونات تطوير المناهج، وتدريسها؛ أي أنه خطة عامة، توضع في ضوئها، وثيقة منهج تفصيلية لصف معين، أو مرحلة معينة؛ فهو الخطوة الأولى في عملية صناعة المناهج وتطويرها" (Harris, 2013, P.6) .

ويمكن التعبير عن موقع إطار المنهج في عملية صناعة المناهج – في ضوء ما أورده التعريف السابق– في الشكل رقم (4) الآتي:

شكل رقم (4):
موقع إطار المنهج في عملية صناعة المناهج
Harris (2013, P.9)

كما عُرف بأنه: "الخطوط العريضة لموضوع مُحدد بالأهداف، والنتائج، والمحتوى، ومنهجيات التقييم، والتدريس المناسبة؛ فهو مستند يحدد معايير المناهج، ويوفر السياق (الموارد المتاحة) لقدرات المعلمين، ويدعم النظام الذي يُطوِّر فيه اختصاصي المادة توصيف المقرر الدراسي، وخطة تنفيذه" (Singh, 2017, PP.108).

وعُرف –كذلك – بأنه: " وسيلة لتنظيم، وإدارة المحتوى (السياسات، والمفهومات، والإجراءات..،إلخ) بطريقة منهجية؛ مما يجعل وثائق المنهج أكثر اتساقًا

في تقديم خبرة تعليمية متكاملة للطلاب" (UNESCO International Bureau of Education , 2017, P. 6).

ويُعد إطار المنهج الخطوة الأساسية من خطوات تطوير المنهج؛ فهو جزء رئيس في عملية الإصلاح المنهجي المُنظم؛ فيصبح دور هذا الإطار مؤثرًا عبر تحديد الأهداف، والنتائج المتوقعة؛ مما يجعله دليلًا واضحًا ومنظمًا لوضع وثيقة المنهج. فهو مصدرٌ لمطوري المناهج، وأعضاء هيئة التدريس بمؤسسات إعداد المعلمين، والمعلمين، ومديري المدارس، وصانعي السياسات؛ لتصميم محتوى مناهج العلوم، وتنفيذها، وتقييمها؛ فيفيد –تحديدًا– المدارس، والمعلمين، ومطوري المواد التعليمية في تلبية حاجات الطلاب لعالم العمل، ومتابعة اهتماماتهم بالعلوم والمجالات ذات الصلة، وأن يصبحوا مواطنين مسؤولين، فضلًا عن التأكيد على الحاجة للتعلم، والاكتشاف، وتطوير مهارات الدراسة المستقلة، والتعلم الذاتي، وتعزيز سياق الحياة الواقعية، وتعزيز الفضول وتشكيل الهوية العلمية، أما فيما يتعلق بمديري الدارس؛ فسيرشدهم إطار المنهج إلى اختيار أجهزة، وأدوات تعليمية عالية الجودة لتعليم العلوم، وتعلمها، كما يمنح هذا الإطار صانعي السياسيات حرية صوغ التشريعات المناسبة، فضلًا عن تخصيص الموارد؛ لدعم عمليتي: تعليم العلوم، وتعلمها. (SEI-DOST& UP NISMED, 2011, P. 4).

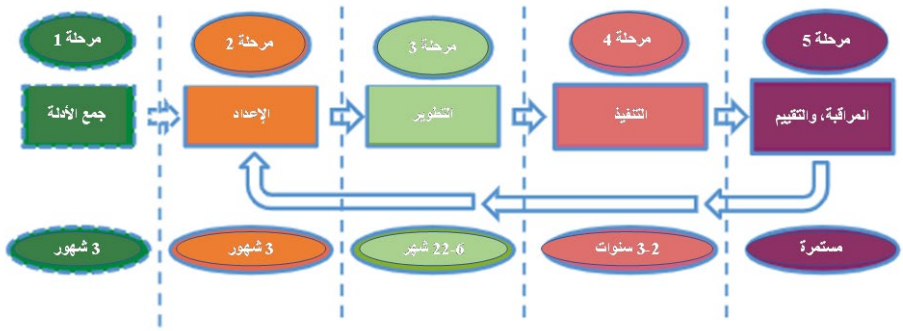
كما يُعد إطار المنهج – بوصفه إحدى أدوات ضمان اتساق المناهج الدراسية، وجودتها– هيكلًا داعمًا؛ لمساعدة المدارس في تخطيط المناهج، وتطويرها؛ ويمكن الإشارة لأهميته فى النقاط الآتية (Singh, 2017, PP.107-109):

- تصاغ في ضوء إطار المنهج وثائق أخرى؛ مثل: المناهج، والكتب الدراسية، والأدلة.
- تحديد ما يجب على الطلاب معرفته، وتقييمه، والقدرة على القيام به في المراحل المختلفة.

- المساعدة في مراجعة المناهج المدرسية، واستراتيجيات التعليم، والتعلم، وتطوير سياسة التقييم المدرسي.
- إعطاء المدارس، والمعلمين المرونة، والحرية الكافيتين؛ لتخطيط وتطوير طرائق بديلة؛ لتلبية حاجاتهم المتنوعة.
- تسهيل اتخاذ القرارات من قِبَل المعلمين، والمدارس بشأن اختيار المحتوى، وطرائق التدريس، والمواد التعليمية، والتقييم.
- يبني نوعًا من العلاقة بين المنهج، وأهداف التعليم بحيث تكون مقبولة من جميع أصحاب المصلحة Stakeholders.

(ب) مراحل تطوير إطار المنهج، وتنفيذه:

يمر إطار المنهج بخمس مراحل مرتبة في تسلسل منطقي ، يمكن عرضها في ضوء ما أورده مكتب التربية الدولي لليونسكو (2017) في الشكل رقم (5) الآتي:



شكل رقم (5):
مراحل عمليات تطوير إطار المنهج، وتنفيذه.
UNESCO International Bureau of Education (2017, P. 10)

وتُعرف بمرحلة ما قبل التطوير، وتهدف للتأكد من الحاجة لوجود إطار منهج مطور، وذلك بالإجابة عن عدد من الأسئلة؛ أبرزها:

- ما المشكلات الموجودة في المناهج الدراسية؟
- ما الأدلة على طبيعة تلك المشكلات، ومداها؟
- ما الأساليب الأكثر كفاءة المستخدمة لجمع البيانات؟
- ما الخبرات الإقليمية، والدولية التي يجب الاطلاع عليها؟
- ما إمكانية تكييف الخبرات الإقليمية، والدولية في سياقنا الطبيعي؟

وللإجابة عن الأسئلة السابقة يجب اتباع مجموعة من الإجراءات؛ منها: أنشطة مُصممة للحصول على البيانات، أو التحقق من صحتها فيما يتعلق بنقاط القوة، والضعف في المناهج الدراسية، وإعداد الاستبانات الموجهة لأصحاب المصلحة، أو الخبراء، أو إجراء المقابلات الشخصية مع أصحاب المصلحة، والاطلاع على أُطر المناهج في التجارب العالمية، والإقليمية؛ لاتخاذ قرار استراتيجي حول تطوير إطار للمنهج.

2. مرحلة الإعداد Preparation:

تحدد هذه المرحلة الكيفية التي سيتم في ضوئها تطوير الإطار، والمدة التي تستغرقها عملية التطوير، والموارد المطلوبة، والتحديات التي يمكن مواجهتها، ويركز العمل – خلال هذه المرحلة – على الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما المدى، والتتابع للإطار سواء خلال صف دراسي واحد، أو مرحلة كاملة، أو مجموعة مراحل متتابعة؟
- ما الفلسفة التي يستند إليها الإطار؟
- ما الأهداف العامة، ونواتج التعلم المستهدفة التي يجب أن يشملها الإطار؟
- ما القيم، والمبادىء التي سيدعمها الإطار؟

3. مرحلة التطوير Development:

يُعنى في تلك المرحلة بتطوير إطار المنهج نفسه؛ من خلال مجموعة من الأنشطة؛ مثل: الفاعليات الاستشارية (المنتديات، واجتماعات أصحاب المصلحة، والمجتمع المُهتم)، وورش عمل للكتابة، والتجريب الاستطلاعي للفِكَر، والمقترحات المهمة، والبيانات الإعلامية الموجزة، ويركز العمل خلال هذه المرحلة على الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما السياسات الحكومية، والوثائق المهمة التي يجب الاطلاع عليها في إطار المناهج الدراسية؟
- ما شكل أطار المنهج المناسب لسياقنا، وهيكله؟
- هل أصحاب المصلحة متفقون على الإطار؟
- هل أنشطة التطوير المُخطط لها (ورش عمل، اجتماعات عامة، مشاورات أصحاب المصلحة) مركزة، وفاعلة؟
- هل يشارك أنسب الأشخاص في هذه العملية؟
- هل الموارد المالية، والبشرية كافية، وهل استُغِلت بكفاءة؟
- ما الأساليب والأدوات الأكثر فاعلية في تطوير إطار المنهج، وصوغه؟

4. مرحلة التنفيذ Implementation:

وهى المرحلة التي يُنفذ فيها الإطار نفسه عبر نظام التعليم، حيث يؤثر الإطار في السياسة التعليمية، كما يؤثر في جوانب الممارسة؛ كمراجعة المناهج، وتوصيفاتها، والخطط الزمنية، وتغيير ممارسات التدريس، والتقييم، ومراجعة الاختبارات، والمتطلبات الجديدة للكتب المدرسية، ويركز العمل في هذه المرحلة على الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما مجالات المنهج المتأثرة بإطار المنهج، وانعكاسات الإطار عليها؟

- ما الخطط الموضوعة لكل مجال من المجالات؛ لتنفيذ الإطار؟
- ما مستوى الموارد المتاحة بنوعيها: المالية، والبشرية؛ لتنفيذ الإطار؟
- ما الهياكل الملائمة (اللجان، ومجموعات العمل، والأفراد المؤهلين ذوي الصلة) الأكثر مناسبة للإشراف على تنفيذ الإطار، وتنسيقه؟
- ما الأساليب، والأدوات التي يمكن استخدامها؛ لدعم التنفيذ؟

5. مرحلة المراقبة، والتقويم Monitoring and evaluation:

تركز هذه المرحلة على مراقبة عمليتى: التطوير، والتنفيذ، وتقويمهما؛ فلا ينصب التركيز على ما إذا كان الإطار نفسه ناجحًا في تحسين نواتج التعلم المستهدفة فحسب، بل يُركز أيضًا على جودة الإطار نفسه، والعمليات المستخدمة لتطوير الإطار، وتنفيذه، ويمكن تعديل الإطار بالتزامن مع نتائج المراقبة، والتقويم. ويتطلب هذا مجموعة من الإجراءات والأنشطة خلال هذه المرحلة؛ مثل:

- وضع مجموعة من المعايير التي تسمح بإصدار أحكام حول عملية تطوير إطار العمل.
- جمع معلومات حول عملية التطوير؛ مثل: توزيع استبانات لأصحاب المصلحة حول مدى رضاهم عن مشاركتهم.
- تحليل فاعلية التخطيط، والميزانية، والجداول الزمنية.
- جمع معلومات حول مشاركة أعضاء المجموعة الأساسية، وتقديم الدعم في كل الأنشطة.
- كتابة تقرير موجز بما يمكن أن يفيد أنشطة التنمية المستقبلية.

ويجب مراعاة النقاط الآتية عند تطوير إطار المنهج، وتنفيذه:

- مراعاة السياق السياسي الموسَّع.
- معرفة العمليات، والمسؤوليات الحالية؛ لتطوير المناهج الدراسية.
- البناء على خبرات تطوير المناهج الناجحة في الماضي.

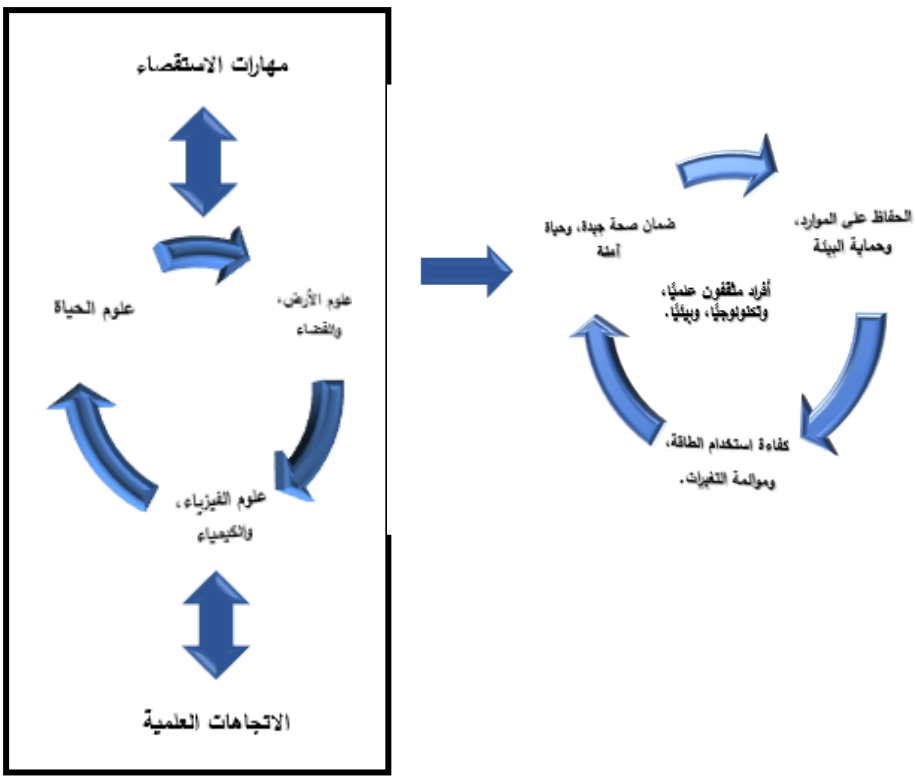
- البناء على خبرات تطوير المناهج الناجحة على كلا المستويين: الدولي، والإقليمي، وتكييفها مع سياقنا، ومواردنا المتاحة.

وتجدر الإشارة إلى أن النطاق الزمني الموضح للإطار في الشكل رقم (5) السابق ما هو إلا نطاق تقريبي استرشادي؛ حيث يعتمد على مدى إنجاز العمل، وهو ما يتوقف على مجموعة من العوامل؛ مثل:

- مدى خبرة، وقدرة مطورى أُطر المناهج الدراسية.
- مدى التزام الجهات الفاعلة ذات الصلة.
- نمى توافر الموارد اللازمة لإنجاز المهمة.

(ج)مكونات إطار المنهج:

يجب أن يتناول إطار منهج العلوم عددًا من المجالات العلمية المختلفة؛ مثل: العلوم البيولوجية، وعلوم الأرض والفضاء، وعلوم الكيمياء، وعلوم الفيزياء؛ بحيث يتم تنظيمه حول ثلاثة مكونات رئيسة؛ هي: مهارات الاستقصاء، والاتجاهات العلمية، والمحتوى وروابطه التي تدمج المجالات العلمية معًا. ويتم نسج هذه المكونات معًا – بوصفها مترابطة– من أجل دعم التطور الشامل لفرد مثقف علميًا. فالإطار يجب أن يصف المجالات، والمفهومات العلمية الرئيسة، والمحتوى الذي يجب أن يتعلمه الطلاب، والأهداف المتوقع من الطلاب أن يكونوا قادرين على أدائها (SEI-DOST& UP NISMED, 2011, PP. 6-7)، ويمكن التعبير عن إطار منهج العلوم في الشكل رقم (6) الآتي:



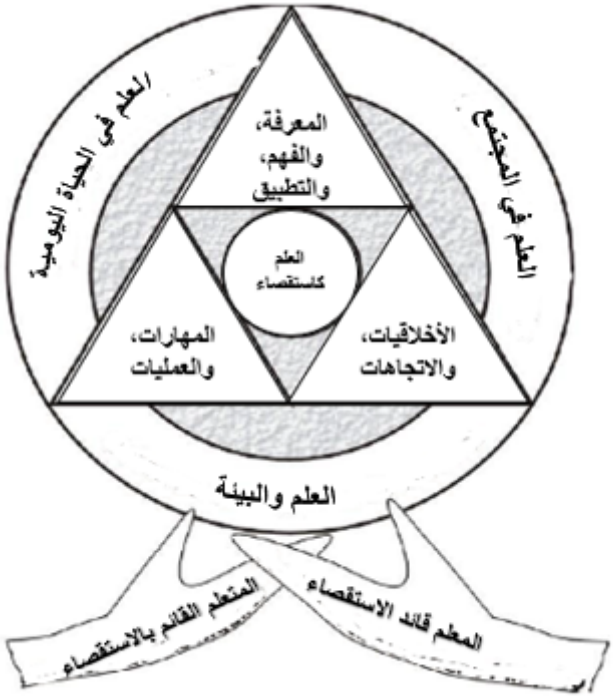
شكل رقم (6):
مرتكزات إطار منهج العلوم.

بينما اتفق كلٌ من: Tarnekar (2014, P. 3)، Unesco International Bureau Of Education (2017, P. 45) على تحديد مكونات إطار المنهج فيما يأتي:

- الأهداف.
- المحتوى.
- طرائق التدريس.
- المصادر التعليمية.
- نواتج التعلم المُستهدفة.
- تقييم نواتج التعلم المُستهدفة.

بينما أضاف مكتب اليونسكو الدولي للتعليم Unesco International Bureau Of Education فلسفة الإطار، وأهدافه العامة، والمدى والتتابع؛ لتحديد القدرات التي يجب أن يجتازها الطلاب خلال كل مرحلة تعليمية.

وأشار Ho& Toh (2019, P.106) إلى أن إطار المنهج هو إطار مرن يشتمل على مجالات التعلم الرئيسة، متضمنًا: المهارات العامة، والقيم، والاتجاهات؛ فهو مرن في السماح بالتعامل مع المحتوى بطرائق مختلفة، واستخدام استراتيجيات، وأساليب التعلم المتنوعة بما يناسب حاجات المتعلمين الفردية. وحددا مكونات الإطار في: الاتجاهات، والمفهومات، والمهارات، والعمليات، وهو ما اتفق مع ما حددته مدرسة Ngee Ann بسنغافورة في 2020 من مرتكزات لإطار منهج العلوم؛ ويمكن التعبير عنه في الشكل رقم (7) الآتي:



شكل رقم (7):
مرتكزات إطار منهج العلوم.
NgeeAnnPrimarySchool(2020)

وفى ضوء ما اطلعت عليه الباحثة من الأدبيات التربوية التي تناولت مفهوم أطر مناهج العلوم، ومكوناتها، والتجارب العالمية لأطر مناهج العلوم؛ لتطوير مناهج العلوم في ضوء العلوم التراثية بإنجلترا England، وإيرلندا الشمالية Northern Ireland، واسكوتلندا Scotland، وويلز Wales (Council for the England ؛Curriculum Examinations and Assessment, 2007 Scottish Government, 2013a, ؛Department for Education, 2013 ؛2013b Welsh Assembly Government, 2008, 2015)؛ استخلصت الباحثة مكونات إطار منهج المرحلة الإعدادية؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها فيما يأتي:

- فلسفة الإطار، ومرتكزاته.
- الأهداف العامة.
- معايير التعلم التي تصف نواتج التعلم المستهدفة، وما ينبغي على الطلاب معرفته، ويكونون قادرين على أدائه.
- الموضوعات المقترحة للمحتوى(نقاط تقاطع العلوم التراثية).
- المفهومات العلمية.
- الأسئلة الاستقصائية.
- الجانب المهاري.
- أنشطة التعليم، والتعلم.
- استراتيجيات التدريس.
- أساليب التقويم.

1. العلوم التراثية Heritage Science:

تقوم العلوم التراثية على فهم التراث الطبيعي، واستكشافه، وكيفية إدارته، وحفظه بشكل مستدام؛ لذلك تضمن هذا المتغير عرضًا مفصلًا لماهية التراث الطبيعي بدءًا بمفهومه، ومعايير تحديد قيمة هذا التراث، وأصوله، ثم الانتقال لمفهوم العلوم التراثية، وسماتها، وأهمية تضمينها في مناهج العلوم، وأهدافها، ومحاورها، ومجالات أنشطتها، ومعاييرها؛ وختامًا بأهم المبادرات العالمية؛ لدعم مجالات العلوم التراثية في المناهج، وتعليم التراث الطبيعي. ويمكن تفصيل ذلك فيما يأتي:

(أ) ماهية التراث الطبيعي:

حددت المادة الثانية من اتفاقية اليونسكو للتراث العالمي 1972 " التراث الطبيعي" على النحو التالي (Badman, Digwall& Weighell, 2005, P.5):

– السمات الطبيعية ذات التكوينات الفيزيائية، والبيولوجية، والتي تنطوي – في جوهرها– على قيمة علمية وجمالية عالمية بارزة.

– التكوينات الجيولوجية، والجيومورفولوجية، والمناطق المحددة بتدقيق، والتي تشكل موطنًا لأنواع الحيوانات، والنباتات المُهددة بالانقراض، وتتسم بقيمة عالمية فيما يتعلق بالجانب العلمي، أو ضرورة الحفاظ عليها.

– المواقع، أو المناطق المحددة بتدقيق، وتتسم بقيمة عالمية فيما يتعلق بالجانب العلمي، أو الجمال الطبيعي، أو ضرورة الحفاظ عليها.

ولتحديد القيمة العالمية للأصول التراثية، حُددت مجموعة من المعايير للأصول التراثية، يمكن توضيحها فيما يأتي:

- مجموعة المعايير الطبيعية، وتتضمن:

– ظواهر طبيعية فائقة، أو مناطق ذات جمال طبيعي استثنائي، وأهمية جمالية.

– نماذج بارزة تُمثل المراحل الرئيسة لتاريخ الأرض؛ بما في ذلك سجل الحياة، والعمليات الجيولوجية المستمرة في تطوير التكوينات الأرضية، أو السمات الجيومورفولوجية، أو الوظيفية physiographic المهمة.

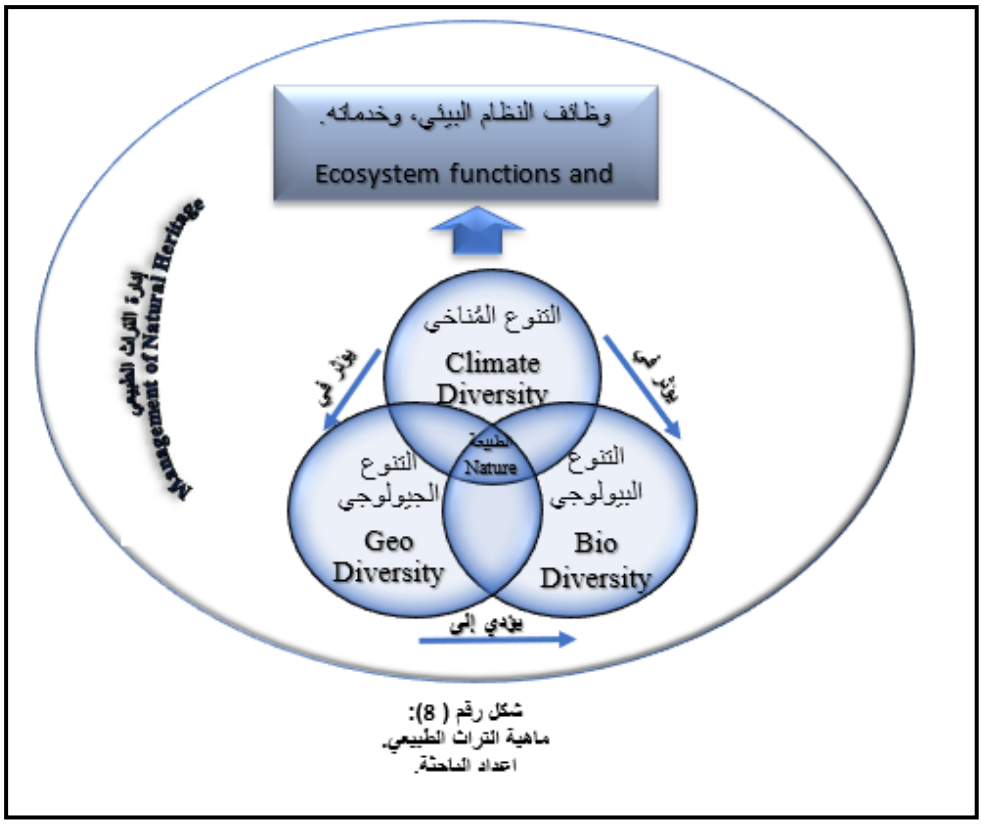
– نماذج بارزة تُمثل عمليات بيولوجية، وبيئية مهمة في تطور النظم الإيكولوجية الأرضية، والبحرية، والساحلية، ومجتمعات النباتات، والحيوانات.

– أهم الموائل الطبيعية التي تحفظ التنوع البيولوجي داخل الموقع ذاته؛ بما في ذلك الأنواع المُهددة بالانقراض، وذات قيمة عالمية تستحق الحفاظ عليها.

- مجموعة المعايير الثقافية، وتتضمن:

– المناظر الطبيعية الثقافية التي تتسم بالتفاعل بين الطبيعة، والإنسان.

ويمكن التعبير عن ماهية التراث الطبيعى في الشكل رقم (8) الآتي:



شكل رقم (8):
ماهية التراث الطبيعي.
اعداد الباحثة.

(ب) مفهوم العلوم التراثية، وسماتها:

وتُعرف البيئة التاريخية Historic Environment الطبيعية التي تسعى العلوم التراثية لفهمها، والحفاظ عليها بأنها:" جميع جوانب البيئة الناتجة عن التفاعل بين الإنسان، والمكان عبر الزمن؛ بما في ذلك البقايا المادية المتبقية من النشاط البشري السابق؛ سواء كانت مرئية، أو مدفونة، أو مغمورة بالمياه، وكذلك النباتات ذات المناظر الطبيعية، أو المزروعة، أو المُدارة"(Ministry Of Housing, Comminities& Local Government, 2021, P.67).

وتُعَّرف العلوم التراثية بأنها: " جميع الجوانب العلمية، والتكنولوجية التي يمكن أن تخدم قطاع التراث، سواء من خلال تحسين قرارات إدارة هذا التراث، أو تعزيز فهم أهميته، وقيمته الثقافية، أو زيادة المشاركة العامة" (Williams, 2009c, P. 5).

- العلوم التراثية مجال متعدد التخصصات، واسع النطاق، لديه القدرة على سد الفجوة بين مجالي: العلوم الإنسانية، والعلوم الطبيعية؛ فضلًا عن قدرته – كمجال– على دمج الأفراد في العلوم كأداة لمعرفة المزيد عن الماضي، كما يتضمن كيفية الحفاظ على المناظر الطبيعية، والمباني، والقطع الأثرية، وإدارتها بحيث يمكن الاستمتاع بها لسنوات قادمة (Williams, 2009, P. 5 ; National Heritage Science Strategy Seering Group, 2010, P. 2).
- تقوم العلوم التراثية على منهج عملي أساسه التجريب، وتتطلب العمل على التقنيات التاريخية، ومواقف الحياة الواقعية؛ لتقديم إجابات قوية فيما يتعلق بإدارة التراث، وحمايته، كما تتضمن علوم الآثار، وعلوم الحفظ، وتقنيات الهندسة، والتصوير(Williams, Lee& Campbell, 2013, P. 5)
- في بعض الأحيان تُستخدم مصطلحات أخرى بديلة لـ "علوم التراث" في المتاحف والمعارض، والمباني التاريخية مثل: "علوم الحفظ Conservation science"، و" الحفظ preservation" في المكتبات، ودور المحفوظات، وقطاع الآثار، ولكن نجد أنه تُضَمَّن أنشطة كلً من: "علوم الحفظ Conservation science"، و" الحفظ preservation" في علوم التراث. فعلوم التراث مصطلح أكثر شمولًا، يتضمن كذلك البحث، والإدارة، والتفسير، والمشاركة؛ لذلك يعكس مصطلح علم التراث النطاق الأوسع من الأدوار، والمسؤوليات؛ لذلك اعتمد عليه البحث الحالي.
- تركز العلوم التراثية على مادية الأشياء الفنية؛ وبالتالي فإن علوم المواد، وخصائص المواد هي المكان المناسب للبدء.

- تتعلق العلوم التراثية بكيفية تغير العالم، والبيئة، فضلًا عن الدور الذي تلعبه العلوم في الحياة اليومية.

(ج)أهمية تضمين العلوم التراثية في مناهج العلوم:

يسهم تضمين مجالات العلوم التراثية في مناهج العلوم في تحقيق بعض المزايا، يمكن إجمالها فيما يأتي:

تحقيق المنفعة العامة للتراث الجيولوجي، وزيادة المشاركة المجتمعية، ودعم أفراد المجتمع؛ وتتضمن:

-**تحقيق المنفعة العامة:** فتلعب علوم التراث دورًا حيويًا في تطوير فهمنا للتراث الجيولوجي، ووسائل الحفاظ عليه؛ مما يعزز الاستمتاع العام، والتقدير، وتطوير طرائق أفضل لفهم التراث الجيولوجي، وملاحظته، وقياس الفوائد الاقتصادية، والاجتماعية لتراثنا الجيولوجي، وعلوم التراث المرتبطة به؛ من أجل استخدام أفضل لمواردنا، وحالة أفضل للموارد التي نحتاجها.

-**تطوير السياسة:** تعالج علوم التراث بعض القضايا المهمة التي تواجه المجتمع؛ مثل: الاستدامة، التغيرات البيئية والمناخية من خلال البحث، وفهم كيفية تجربتها، وإدارتها في التراث الثقافي؛ مما يُسهم في توجيه السياسة في هذه المجالات. فمواءمة عمل العلوم التراثية مع الأولويات الوطنية، واتساقها مع استراتيجية 2030، يعزز من فرص معالجة الفجوات بين المعرفة، والممارسة.

-**المشاركة المجتمعية، والدعم:** وتعتمد على تطوير الأنشطة المُعزِزَة من وصول الأفراد بسهولة للمواقع التراثية الجيولوجية، والاستمتاع بها، وفهمها، ودعمها؛ كالزيارات للمواقع المختلفة، والمختبرات، وإقامة المعارض، والعروض التقديمية، والمنشورات التي تستهدف قاعدة عريضة من المجتمع.

تحقيق الشراكة بين مجال التراث الجيولوجي، والعلوم المرتبطة به، والاستفادة بشكل أكبر من المعرفة، والبحث، والابتكار؛ بحيث يتضمن:

-**تحسين الفهم:** حيث يساهم بشكل حاسم في فهم قيمة الأصول التراثية، وأهميتها، بما يفيد في اختيار ما يجب الحفاظ عليه، وسبب الحفاظ عليه. وتطوير أساليب استقصائية جديدة، وتطبيقها لفهم التراث الثقافي بشكل أفضل.

-**تحسين الحفظ:** يفيد تضمين التراث الجيولوجي، والعلوم المتعلقة به في المناهج في فهم المواد، وآليات الانحلال، وتطوير طرائق تقييم حالة الأصول التراثية، ومراقبتها، وتسجيلها؛ مما يدعم استمرارية تحسين ممارسات الحفظ، مع مراعاة وجهات نظر المجتمع من خلال تحديد التدابير المستدامة؛ مثل: الأساليب منخفضة الطاقة للتحكم البيئي.

-**استخدام الموارد بشكل أفضل:** حيث يتم تطوير المعارف، والمهارات، والخبرات، وتبادلها؛ بما يضمن الحفاظ علي الموارد، بل والدفاع لزيادتها.

-**بناء القدرات المستقبلية:** ويتم من خلال تعزيز فهم المتعلمين على نطاق مُوسَّع للتراث الثقافي، ونشر الوعي بالمهن المستقبلية المتعلقة بالتراث الجيولوجي، والعلوم المختلفة المتعلقة به، وتطوير خبرات الممارسين المستقبليين؛ من خلال زيادة الفرص للدراسات العليا، والدكتوراه، وأبحاث ما بعد الدكتوراه للعلوم التراثية، وتعزيز التعاون بين العلوم الطبيعية، والإنسانية على الصعيدين: الوطني، والعالمي.

-**تعزيز الروابط مع القطاعات الأخرى:** تدعم تطبيق التراث الجيولوجي، والعلوم المتعلقة به تطوير دائرة قوية بين العلوم الطبيعية والإنسانية، وتدعم علاقات التعاون بين المدارس، والجامعات، والأنشطة المجتمعية، وقطاعات السياحة، والاقتصاد، والصناعات المختلفة بما يدعم المعرفة، والابتكار (National Heritage Science Strategy Seering Group, 2010, PP. 3-4)

وأشار Lewis(2018, P.2)؛ The National Heritage Science Forum (2018, P.7) إلى جانب آخر من أهمية العلوم التراثية ممثل في:

–تضمين علوم التراث داخل المناهج يخلق فرصًا متنوعة للمشاركة في مجموعة متنوعة من التفاعلات القائمة على العلوم، والتكنولوجيا مع التراث؛ بما قد يضمن تحسين نوعية الحياة، وتحقيق الرفاهية بنوعيها: الجسدية، والذهنية.

–يُعد تقديم علوم التراث (من خلال تطبيق العلوم في المجال غير العلمي للتراث) وسيلة لإشراك المتعلمين في العلوم، وتعزيز مشاركتهم، وتطوير مهاراتهم العلمية، وزيادة اهتمامهم، وحبهم للعلوم.

–كأفراد، تهدف العلوم التراثية التي تعزز البيئة التاريخية الطبيعية الجيولوجية لإثراء حياتنا فتعد مصدر فخر، وهوية، كما توفر ارتباطًا وجدانيًا عميقًا، أما كمجتمع؛ فلتساعدنا في فهم مكانتنا في العالم، وخلق شعور الألفة، والانتماء، وخلق إحساس قوي بالمكان، فهي تربط المجتمعات معًا رغم تنوعها، كما تربطنا بماضينا المشترك.

وعلى صعيدٍ آخر، يمكن للعلوم التراثية تعزيز الجانب الوجداني للمتعلمين، وتنمية مجموعة من قيم التراث الجيولوجية GeoHeritage Values التي تهدف للعيش المستدام؛ مما يُسهم في معالجة المشكلات والقضايا البيئية، وتحقيق التنمية المستدامة؛ حيث ثمَّة تأكيد على ارتباط اعديد من قيم العالم الطبيعي بالجيولوجيا، فتشمل دراسة التراث الجيولوجي عناصر التنوع الجيولوجي Geodiversity التي لها قيمة: علمية، وتعليمية، وثقافية، وجمالية، وبيئية للبشر. وتشير تلك القيم الجيولوجية إلى التاريخ الجيولوجي، والظواهر الجيولوجية، والجيومورفولوجية، وعملياتها. وتتطلب تنمية تلك القيم الاهتمام بالمعرفة الجيولوجية، مع التأكيد على أهمية الزمن الجيولوجي الذي يحكم العمليات الأرضية؛ لفهم العمليات الجيولوجية المعقدة (Georgousis, 2021, P. 3524).

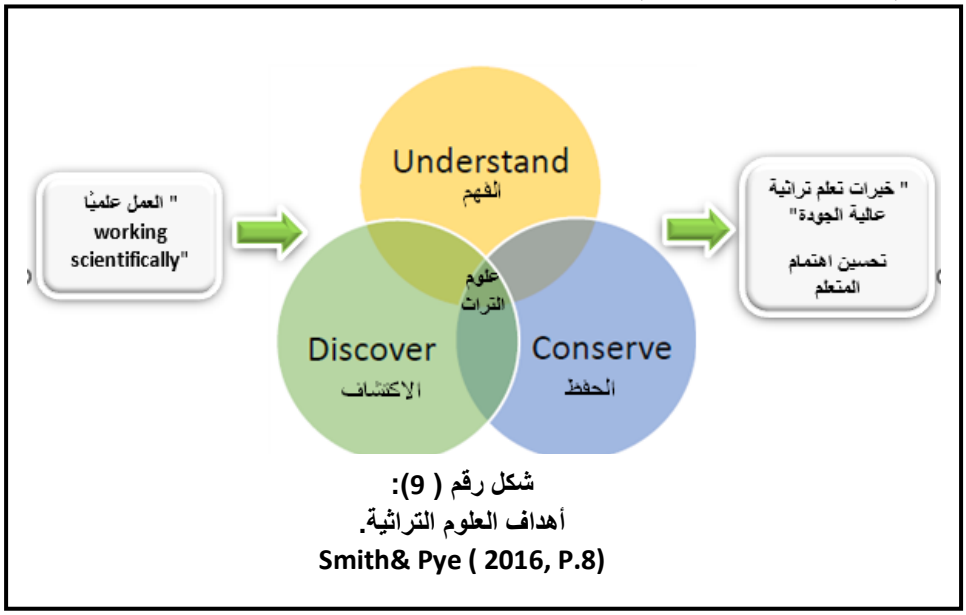
يمكن توضيح تلك القيم التراثية الجيولوجية فيما يأتي (Szakács& Ginting et al, 2020, PP.5-8؛Chiriță, 2017, PP. 426-430 ؛ Georgousis et al, 2021, P. 3525):

- القيم الثقافية للتنوع الجيولوجي، والتي ترتبط بالجوانب: الأسطورية، والتاريخية، والأثرية، والروحية، والدينية.
- القيمة الأثرية، وترتبط – بشكل أساسي– بالأشياء القديمة، أو بقايا منطقة ما.
- القيمة التاريخية، وترتبط بالأدلة المتعلقة بالأحداث التاريخية للبشرية، وبالمواقع الجيولوجية.
- القيمة الجمالية للمناظر الطبيعية، وترتبط بجمالها الداخلى، وتَفَرُّدها، أو تقدير جمالها.
- القيمة الجوهرية، وهى القيمة داخل الشيء نفسه بعيدًا عن استخدام الإنسان؛ إذ إن التنوع الجيولوجي للطبيعة ذو قيمة في حد ذاته، دون النظر إلى الاستخدام البشري (القيمة النفعية).
- القيمة البيئية للتنوع الجيولوجي، وترتبط بالحفاظ على العمليات الجيولوجية، والجيومورفولوجية، وكذلك الحفاظ على العمليات البيولوجية التي تعتمد على هذه الأنظمة الطبيعية.
- أخلاقيات الجيولوجيا التي تعزز العمل المسؤول من خلال تبني القيم الاجتماعية، والمهنية، كما تدعم تلك الأخلاقيات كلتا القيمتين: الاجتماعية، والاقتصادية الجوهرية للتراث الجيولوجي، وتنوعه؛ وذلك من أجل علاقة أكثر توازنًا بين البشر، والطبيعة، مع مراعاة الاقتصاد الحديث، وتوقعات التنمية الاجتماعية.
- القيمة الاقتصادية للسمات الجيولوجية، والجيومورفولوجية، وترتبط تلك القيمة بمفهوم السياحة الجيولوجية المستدامة التي تدعم حفظ التراث الجيولوجي، وحمايته، واتخاذ قرارات تدعم التنمية المستدامة؛ إذ تُعدُّ التنمية المستدامة مفهومًا أخلاقيًا تدعمه قيم ومعتقدات محددة تشمل الاستخدام الحكيم للموارد

الطبيعية، وبناء نماذج اقتصادية جديدة تستهدف منح الأجيال القادمة إمكانية اكتشاف طرائق جديدة؛ لإنتاج الطاقة، واستخدام الموارد الطبيعية.

(د) أهداف العلوم التراثية في مناهج العلوم:

يُعد الهدف الرئيس للعلوم التراثية تطبيق التقنيات العلمية، والتكنولوجية؛ لتعرُّف الماضي، وفهمه، وحفظه للمستقبل (Smith& Pye,2016, P.8)، ويمكن التعبير عنه في الشكل رقم (9) الآتي:



شكل رقم (9):
أهداف العلوم التراثية.
Smith& Pye (2016, P.8)

ويتضح من الشكل السابق أهداف العلوم التراثية الآتية (Arts and Humanities Research Council, & ;Engineering and Physical Sciences Research Council, 2012, PP. 12–35 ؛ Wiesinger& Badea, ;Smith& Pye, 2016, PP. 9-11; Schreiner, 2015, PP.1-2 2019, PP.1-2) ويمكن إيجازها فيما يأتي:

1. فهم التراث الحالي Understanding existing heritage ويتضمن:

- ✓ فحص التراث، وتحليله باستخدام التقنيات العلمية لمجال الاستشعار عن بُعد (non-invasive)، والأدوات التحليلية، مع مراعاة تجنب المخاطر.
- ✓ تطوير أساليب التصوير، والتحليل، ومعداتهما، وتطبيقهما؛ من أجل تحليل الأعمال الفنية، بخاصة ذات الأهمية الثقافية، والطبيعية.
- ✓ تحديد المواد المكونة للأصول التراثية، ومنتجات التحلل، وعلامات التدهور.
- ✓ تحسين فهم عمليات تكوين الأصول التراثية، ومصدرها، وأهميتها، والسياقات البيئية لأنواع المواد، ذات الأهمية الثقافية، بما في ذلك أهميتها الطبيعية التاريخية.
- ✓ تحسين فهم التفاعلات بين البيئة، والإنسان بمرور الوقت.
- ✓ فهم الطبيعة الديناميكية للبيئة الطبيعية التاريخية.

2. اكتشاف جوانب جديدة للتراث Discovering new aspects of heritage:

- ✓ اكتشاف مواقع جديدة لم تكن معروفة من قبل؛ مما يترجم معرفتنا، وفهمنا عن الماضي.
- ✓ استخدام التقنيات العلمية لدراسة جوانب التراث؛ كاستخدام المركبات الجوية غير المأهولة؛ لاستكشاف الأماكن المجهولة الخفية في التراث، والمدفونة تحت سطح الأرض، وكيف تغيرت في السنوات الأخيرة.
- ✓ استكشاف اللوحات الجدارية المخفية.
- ✓ تطبيق التقنيات الحساسة؛ لتخفيف المخاطر، وكشف مزيد من جوانب الأصول التراثية دون ضرر؛ مثل: تصوير الآثار المدفونة

سواء في باطن الأرض، أو في قاع البحار والمحيطات، أو اختبار الأشياء بشكل غير مُتلِف أو مدمر لها.

3. حفظ التراث، وحمايته، وإدارته Conserving, protecting and managing heritage:

- ✓ التحقيق في أسباب التدهور، وعملياته في البيئة الطبيعية التاريخية.
- ✓ دراسة آثار التغيرات المناخية، والبيئة المعاصرة على البيئة الطبيعية التاريخية؛ لفهم المخاطر التي تتعرض لها الأشياء، والمواقع.
- ✓ تقييم تأثير تلوث الهواء على التراث الطبيعي، والثقافي.
- ✓ تطوير الإجراءات العملية، وتقييمها؛ لتحسين الحفاظ على الأصول التراثية القائمة.
- ✓ تطوير مواد، وأساليب جديدة للحفاظ على التراث الطبيعي، والثقافي تتنوع بين الجسيمات النانونية إلى الطلاءات الواقية على مختلف المواد التراثية.
- ✓ دراسات تراثية تنبؤية؛ لإدارة فاعلة للبيئة الطبيعية التاريخية.
- ✓ الحفظ، والإدارة المستدامتان للمواقع التراثية الأثرية.
- ✓ تحسين قرارات الإدارة، والسياسات، وممارسات الحفظ.
- ✓ تحسين مرونة الأصول الطبيعية التاريخية في مواجهة تأثيرات التغيرات المناخية، بما في ذلك تحسين كفاءة الطاقة.

(هـ) محاور العلوم التراثية في مناهج العلوم:

هناك أربعة محاور رئيسة للعلوم التراثية، يمكن – من خلالها– تعزيز فهم البيئة الطبيعية التاريخية، ومشاركتها مع الماضي؛ هي: (Williams, 2009, PP. 8-13):

1. التسلسل الزمني Chronology: فمعرفة عمر شيء ما؛ سواء لذاته، أو عمره، مقارنةً بالأصول التراثية الأخرى أمر ذو أهمية للمجال التراثي؛ حيث يسمح التأريخ العلمي بالتحقيق في وقت صنع شيء ما، أو تعديله، أو إعادة استخدامه، أو إهماله، أو مراحل بنائه، وتكوينه؛ مما يتيح فرصًا لدراسة عرض الفِكَر، والتقنيات الحديثة، وتوقيت التأثيرات البشرية على المناظر الطبيعية، وأصالة التكوينات التراثية، وتعديلها.
2. الإنسان، والبيئة People and the environment:

يخبرنا الاستقصاء العلمي لبقايا الإنسان ذاته، والبيئة التي عاش فيها بمزيد عن حياتهم، وكيف تأثر الإنسان ببيئته، وتغير خلالها. ويركز هذا المحور على تحليل بقايا النباتات، والحيوانات بما في ذلك الإنسان، والرواسب التي توجد بداخلها؛ مما يوفر معلومات حول النظم الغذائية، والبيئات السابقة؛ فضلًا عن أن تصميم المباني، والمناظر الطبيعية، وبنيتها، يزودنا بمعلومات عن الأفراد الذين قاموا بإنشائها، وثقافتهم.

ومما هو جدير بالذكر أن تحليل بقايا الهياكل العظمية البشرية (وتسمى أيضًا الأنثروبولوجيا الفيزيائية) يمكن أن يوفر معلومات حول حياة الأفراد، وصحتهم، وموتهم، كما يمكن أن تُعطي معلومات، ونتائج الدراسات الديموغرافية – التي تسهم في فهم أكبر للمجتمعات، وللتغير المجتمعي– نظرة ثاقبة حول:

- العمر عند الوفاة، والجنس، والقامة.
- الشكل الذي قد يبدو عليه الأفراد (من خلال إعادة بناء الوجه).
- الأمراض، والصدمات؛ مثل: الأمراض المفصلية، والوبائية؛ كالطاعون، والسل، وتسوس الأسنان، والتي كانت – جميعها– سببًا في خسارة أرواحهم.

3. فهم المواد، والتكنولوجيا Understanding materials and technology:

يتعلق هذا المحور بالأشياء التي يصنعها الإنسان، ويستخدمها بما في ذلك مقتنيات المتاحف، والأعمال الفنية، والكتب، والمخطوطات، والهياكل المبنية، والمواد الأثرية. فيتم التركيز – بشكل كبير – على المواد المُكوِنة إياها.

4. كشف الأصول التراثية، وتصويرها Detecting and imaging heritage assets:

يتعلق هذا المحور بكيفية تحديد مواقع الأصول التراثية، وتسجيلها، وعرضها؛ فضلًا عن تقييم المخاطر، وكيفية التخطيط للعلاج، والإصلاح، والحماية.

(و) أبعاد أنشطة العلوم التراثية في مناهج العلوم:

أشير إلى خمس أبعاد؛ لتضمين أنشطة علوم التراث تحتها، يمكن إيجازها فيما يأتي (Briggs, Editors of ;Britannica Encyclopedia, 2019, 2020 :(Holden& Bennett, 2022, PP. 5-6

1. مكونات المتحف العضوية Organic museum objects:

في الكيمياء، تُعرف المركبات العضوية بأنها: " أي مركبات كيميائية تحتوي على روابط الكربون–الهيدروجين، وغالبًا ما يتم اشتقاقها من الكائنات الحية؛ سواء من أساس حيواني (تشتمل على مواد مشتقة من الجلد، أو الفراء، أو الشعر، أو الأسنان، أو العظام، أو الأصداف)، أو من أساس نباتي (تشتمل على مواد مكونة من الخشب، أو الألياف الطبيعية؛ مثل: القطن، والكتان، ومنسوجات أخرى؛ بالإضافة إلى البلاستيك ذي الأصل النباتي)؛ فضلًا عن المواد العضوية الطبيعية غير الخلوية؛ كالكهرمان، والشمع، وأغلفة الطلاء من السوائل اللبنية لأشجار للمطاط الطبيعي".

2. مكونات المتحف غير العضوية Inorganic museum objects:

في الكيمياء، تُعرف المركبات غير العضوية بأنها: " أي مركب لا يحتوى على كربون– هيدروجين؛ مثل: استخدام مكونات كالأحجار، والسيراميك، والزجاج، والمعادن، والمنتجات الثانوية المعدنية، والأصباغ غير العضوية".

3. المكتبات، والمحفوظات الرقمية Libraries, archives & digital:

يشير هذا المجال إلى تخزين المعلومات، والمواد المستخدمة؛ مثل: الكتب، والورق، واللوحات، والمواد الفوتوغرافية، والوسائط الإلكترونية.

4. علم الآثار، والبيئة العمرانية Archaeology & the built environment:

برغم عَدِّ علم الآثار، والبيئة المبنية مجالين متميزين؛ فإنهم يعنيان – في الأصل– بالتراث غير المنقول immovable heritage الذي لا يمكن نقله بسهولة مثل: المباني، وأمثلة التراث الخارجي outdoor، أو المدفون buried.

5. التاريخ الطبيعي Natural History:

يشير هذا المجال إلى تضمين العينات البيولوجية، والجيولوجية، والحفرية. وهنا يجب التمييز بين كائنات التاريخ الطبيعي، وكائنات المتحف العضوية؛ إذ إن المواد، أو الأشياء الحية، أو التي كانت "حية alive"، ستدرج في مجال التاريخ الطبيعي، بينما ستُدرج المواد المشتقة في الأصل من مواد حية في مجال كائنات المتحف العضوية.

(ى) معايير أبعاد العلوم التراثية في مناهج العلوم:

تم تصنيف العمل لكل بُعد من أبعاد أنشطة العلوم التراثية الخمسة السابق تحديدها تحت ستة معايير، يمكن توضيحها فيما يأتي (Briggs, Holden& Bennett, 2022, PP. 5-6):

1. **خصائص المواد Material properties**: وتعني الخواص الفيزيائية، والكيميائية للمواد، والأشياء قيد الدراسة.
2. **تحليل المواد Material Analysis**: وتعني الأساليب المستخدمة في فحص المواد، والأشياء، وخصائصها.

3. **عمليات التدهور Deterioration processes**: وتتضمن دراسة تكوين المواد والأشياء، وتركيبها، والبيئة التي يتم تخزينها بها، أو نقلها، أو عرضها، وتأثيرها على انحلالها، وتدهورها، ومسببات ذلك.
4. **الحفظ الوقائي، والإدارة Preventive conservation & management**: وتتضمن دراسة كيفية تقليل تدهور، أو إدارة الأشياء والمواد.
5. **التقنيات، والمعالجات، والعمليات الجديدة New technologies, treatments & processes**: وتتضمن تطوير الأدوات المستخدمة لفحص المواد، والأشياء، وتأثير البيئات عليها، والعمليات، ومعالجات الحفظ المستخدمة لإدارتها.
6. **الاستدامة sustainability**: وتستهدف ضمان أن يكون لأعمال علوم التراث تأثيرات اقتصادية، واجتماعية، وثقافية، وبيئية طويلة المدى خلال الحياة بما يتسق مع أهداف التنمية المستدامة الـ (17) للأمم المتحدة.

(ن) المبادرات العالمية؛ لدعم مجالات العلوم التراثية في المناهج، وتعليم التراث الطبيعي:

هناك محاولات تعليمية متعددة لدمج التراث الطبيعي والجيولوجي في المناهج الدراسية، ومنها: البرنامج الدولي لعلوم الأرض، والحدائق الجيولوجية the International Geoscience and Geoparks Program(IGGP) والذي أطلقه اليونسكو إيمانًا بدوره، ومسؤوليته نحو الحماية، والتعليم، والتنمية المستدامة، وكان محور عمل هذا البرنامج كيفية تكييف هذا الهدف العالمي في المجتمعات المحلية، وتقديم أدوات، ومواد تعليمية مناسبة؛ مما يحقق جودة التعليم (Silva& Sa, 2018, PP. 96-97).

واستهدف البرنامج الدولي تطوير برامج تعليمية في مواقع جغرافية متعددة، تعتمد على أنشطة، ومواد تعليمية متنوعة؛ كالرحلات الميدانية، وورش العمل، ومسابقات التصوير، وكتب القصص، والمسابقات المدرسية؛ فضلًا عن محاولة الوصول لمجتمعات المدرسة من خلال مقترحات تعليمية إبداعية مبتكرة باستخدام التراث الجيولوجي الحالي للمنطقة، كما يسعى لتقديم دورات تدريبية للمعلمين، والطلاب؛ مما يساعدهم في فهم قصة كوكب الأرض، وأهمية الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية، وأهمية تغيير السلوكيات والمواقف التي قد تؤدي بعالمنا إلى أنماط حياة صحية، كما يهدف لنشر الوعي بأهمية الحفاظ على التراث الجيولوجي وعلاقته بالجوانب الأخرى من تراثنا الطبيعي، والثقافي، وغير المادي (UNESCO, 2016, PP. 1-14).

وبرغم الوضع الدولى الحرج الناجم عن جائحة كورونا؛ فإن البحث، والتعاون الدوليين بهذا الشأن لم يتوقف، فاستكملت اليونسكو مشروعاتها من خلال الأدوات الرقمية، وعقد اجتماعاتها عبر الإنترنت، فقرر مجلس برنامج علوم الأرض الدولية، والحدائق الجيولوجية International Geoscience and Geoparks Programme(IGGP) استمرار دعم (39) مشروعًا مستمرًا، واعتماد (18) مشروعًا جديدًا بإجمالي (57) مشروعًا نشطًا خلال 2021 (Nations United Scientific Educational Organozation(UNESCO), 2021,PP. 1-8, (Cultural and

ومن ناحيةٍ أخرى، قد اتفق برنامج الاتحاد الأوربي UE Erasmus+ مع اليونسكو في هدفه الممثل في: "تطوير نماذج لأفضل الممارسات، وتبادلها، وتشجيع العمل التعاوني"؛ من خلال العمل على أنشطة مشتركة لمناطق تراث جيولوجي غني ذات تنوع جيولوجي عال؛ لتعزيز التعليم المُبتكر، ووجهات النظر المهنية في التحول البيئي. وقد كون برنامج الاتحاد الأوروبي شراكتين تعليميتين استراتيجيتين بدءًا من عام 2013؛ لتبادل مجموعات الطلاب بين ثلاث حدائق جيولوجية أوروبية حددها

اليونسكو في شبكته الجيولوجية، وبين المدارس الثانوية في دول الاتحاد الأوروبي المختلفة (رُكوا Rokua، وفنلندا Finland، سيسيا فال غراندي Sesia Val Grande، وإيطاليا Italy، وشابلي Chablais، وفرنسا France)؛ لتحسين إدراك المناخ، والتغيرات البيئية، وتقييم التراث الجيولوجي. واعتمد المشروعان على التراث الجيولوجي المميز لمناطق الحدائق الجيولوجية؛ لدراسة تغير المناخ، وفهم آثاره على خدمات النظام البيئي، والتاريخ الثقافي، وتضمن المشروع Erasmus+ UE الشراكتين الآتيتين (Giardino et al, 2022, PP. 677-678):

- GEOclimHOME؛ Geoheritage and Climate Change " Opening the Secrets of Home التراث الجيولوجي، والتغير المناخي، وفتح أسرار الوطن" ما بين عامي:(2015-2018م)، وركز المشروع على القيم "السرية" للمعرفة المحلية حول التراث الجيولوجي؛ من أجل وعي أفضل بالتغيرات: المناخية، والبيئية، وتعزيز فهم المتعلمين للتاريخ الجيولوجي، والإنساني لموطنهم الأصلي، ولجذورهم.
- GeoCLIMHome-Pro ؛ Geoheritage and Climate Change " Highlighting Professional Perspective التراث الجيولوجي، والتغير المناخي يسلط الضوء على المنظور المهني" في الفترة ما بين عامى: (2018-2021م)، والذي ركز على تحليل الأدوار النشطة / السلبية للبشر تجاه البيئة، وبخاصة ذات الصلة بأهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة (SDGs).

وقد عملت الأنشطة التعليمية لكلتا للشراكتين الأوربيتين على تنمية وعي الطلاب بالمسؤولية الاجتماعية والبيئية، كما سلطت الإجراءات الضوء على فرص عمل جديدة، والوفاء بالحاجات المحلية والعالمية للتنمية المستدامة ، ومهارات المستقبل، وأنماط الحياة داخل مناطق الحدائق الجيولوجية.

كما أعدت مؤسسة الحفظ الوطنية National Conservation Foundation (NCF) Envirothon بالولايات المتحدة الأمريكية برنامجًا تعليميًا بيئيًا بالمدارس الثانوية للصفوف ما بين: (9–12) في عام 2019، ويتوج البرنامج بمسابقة NCF- Envirothon السنوية؛ فيه تتنافس الفرق الفائزة من الولايات المتحدة، والمقاطعات الكندية على المنح الدراسية من خلال إظهار معرفتهم بالعلوم البيئية، وإدارة الموارد الطبيعية، وامتد برنامج Envirothon لتطوير شراكة مع الصين؛ بما يُعد امتدادًا طبيعيًا لهذا البرنامج، ورافدًا معززًا التعاون الدولي بين البلدين؛ فضلًا عما يكتسبه المتعلمون من خبرات ماتعة لا تُنسى، تنتقل بهم من الفهم إلى التقدير، والحماية.

وتُقام المسابقات في المواقع المحمية لقيم التراث، والتنوع الجيولوجي؛ فتُختار المواقع المناسبة؛ في ضوء قيمتها الجيولوجية، ويقوم هذا البرنامج التعليمي على التعلم القائم على المشروعات، والخبرات الميدانية بصورة رئيسة، ويعزز برنامج Envirothon التعلم خلال مجالات علم البيئة المائية، والغابات، والتربة، واستخدام الأراضي، والحياة البرية، والقضايا البيئية المعاصرة، كما تتلخص مهمة هذا البرنامج البيئي في تطوير المعرفة البيئية، وإدارة المواد الطبيعية، وتحقيق التوازن بين نوعية الحياة، والبيئة، وتشجيع المتعلمين للحفاظ على هذا التوازن، وممارسة مهاراتهم في حل المشكلات البيئية، وتنمية قيم الحفاظ على التراث الجيولوجي؛ فضلًا عن دوره في تنمية مهاراتsoft skills؛ مثل: بناء الفريق، والقيادة؛ كما يواجه المتعلمون تحديات لتطوير مهارات التفكير الناقد؛ لإنشاء حلول مبتكرة لقضايا البيئة، والموارد الطبيعية المعقدة المحلية، والعالمية التي تواجه عالمنا اليوم؛ فضلًا عن تمكين المتعلمين من تعليم آخرين، واتخاذ إجراءات في مجتمعاتهم المحلية، وتشجيعهم على استمرارهم في الدراسات الأكاديمية لعلوم التراث، والتحاقهم بمسارات عمل مهنية في هذا المجال (NCF-Envirothon, 2019, PP. 1-14).

وكما استعرضنا في السابق؛ فإن ثمة محاولات تعليمية عالمية؛ للحفاظ على التراث الجيولوجي للأجيال الحالية والمستقبلية ، وتثقيف الجمهور، وتعليمهم – بشكل عام– حول كل ما هو ذو صلة بعلوم الأرض، وعلاقاتهم بالقضايا البيئية؛ مما يضمن استدامة التنمية على المستويات كافة: الاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية.

تعقيب

تُعد الطبيعة البينية للعلوم التراثية فرصة وتحديًا في الوقت نفسه؛ لبناء مجتمع يمكنه تطبيق العلوم، والتكنولوجيا؛ لتحسين فهم التراث، ومشاركته، وإدارته، وحفظه بشكل مستدام على المدى الطويل؛ حيث يتطلب هذا المجال كسر القيود بين العلوم بنوعيها: الإنسانية، والطبيعية، ويُعد – في جوهره– مزيجًا بين تخصصات عدة من الفنون، والعلوم الإنسانية، والعلوم الطبيعية؛ وكذلك المعرفة العلمية التقنية، ومهارات حل المشكلات العملية.

وبرغم محاولة نمو مجتمع العلوم التراثية؛ فإنه لا يزال بعيد عن وضعه الطبيعي؛ إذ يواجه تحديًا حقيقيًا لتوفير الفرص لتطوير مهارات علوم التراث اللازمة للمستقبل، ونشر الوعي بدءًا من سن التعليم الرمس بوجود " عالِم تراث Heritage scientist"، وزيادة الوعي المهني بوجود مسارات وظيفية واضحة لمجال العلوم التراثية مستقبلًا؛ مما يشجع المتعلمين مستقبلًا على الانخراط في مجالات مهنية، وبحثية لمجتمع العلوم التراثية.

نحن بحاجة حقيقية لبناء هوية علمية تراثية كمجال دراسي، وكمهنة، وهو ما يمكن تعزيزه في وقت مبكر من الحياة خلال سن المدرسة، عن طريق الانخراط في مجالات العلوم التراثية خلال مناهج العلوم.

ثانيًا: إجراءات البحث، وأدواته:

قُسِّمَتْ إجراءات البحث الرئيسة على النحو الآتي:

(1) إعداد أدوات البحث.

(2) تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية.

(3) تطبيق الاستبانة المفتوحة على بعض خبراء المناهج، وصانعي السياسات.

(4) بناء الإطار المُقترح للمنهج.

(1) إعداد أدوات البحث:

(أ) استبانة تحديد مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها:

أعدت الباحثة– في ضوء ما رُوجع من أدبيات، ودراسات ذات صلة بالعلوم التراثية– قائمة مبدئية صيغت بنودها في استبانة؛ لتحديد القائمة النهائية لمجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية (مفهوماتها)، وذلك مرورًا بالخطوات الآتية:

تحديد الهدف من الاستبانة:

- **هدفت الاستبانة إلى إعداد** قائمة ثابتة، وصادقة لمجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، والمؤشرات الفرعية لكل معيار.

تحديد أبعاد الاستبانة، ومفرداتها الفرعية:

تُوصِّل – في ضوء المصادر السابقة– إلى قائمة مبدئية لمجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية البالغ عددها (68) مؤشرًا فرعيًا، موزعة – تلك المؤشرات– على عشرة معايير رئيسة.

صوغ مفردات الاستبانة:

بعد تحديد المجالات الرئيسة، وما تضمنته من معايير، ومؤشرات فرعية؛ صاغت الباحثة عبارات الاستبانة في صورة مفردات إجرائية، ورُوعِي فيها ما يأتي: عدم تضمن المفردة أكثر من استجابة، ووضوح المفردة، وتدقيقها، وتحديدها، وانتماء المفردة للمعيار الرئيس لكل مجال من مجالات العلوم التراثية.

وضع نظام تقدير الدرجات:

طُلب إلى مجموعة من المُحكَّمين إبداء الرأي في هذه الاستبانة؛ من حيث: مدى انتماء المؤشرات الفرعية لكل معيار من المعايير الرئيسة لكل مجال من مجالات العلوم التراثية، ومدى مناسبتها لطبيعة العلوم التراثية، ومناسبتها للمرحلة الإعدادية، واقتراح أي مفردات لم ترد في الاستبانة؛ فضلًا عن أي مقترحات حول صوغ المفردات لغةً. وَقُدِّرَتْ درجة أهمية كل مؤشر مندرج في كل ممارسة وفق مقياس ليكرت الثلاثي الذي يوضح درجة انتماء المفردة على النحو الآتي: (تنتمي، إلى حد ما، لا تنتمي)، وأُعطيت القيمة الرقمية التالية لكل استجابة: تنتمي (3) درجات، إلى حد ما (درجتان)، لا تنتمي (درجة واحدة)، وقد سَمَحَ هذا الأسلوب بحساب المتوسط الحسابي لكل استجابة، واستخراج النسب المئوية، وبالتالي التوصل – في ضوء آراء السادة المُحكَّمين– إلى مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، وما يتضمنه كل معيار من مؤشرات تعبر عنه.

صوغ تعليمات الاستبانة:

جاءت تعليمات الاستبانة واضحة ومعبرة عما يأتي: هدف الاستبانة، وكيفية وضع العلامات في المكان المناسب لدرجة الانتماء، وتوزيع الدرجات حسب درجة الانتماء.

ضبط الاستبانة:

عُرِضَتْ الاستبانة – في صورتها الأولية– على مجموعة من المحكمين بعد تحديد ممارساتها العلمية، وصوغ مؤشراتها، ووُضِعَتْ تعليماتها بصورة مبدئية، ثم عرضت عليهم بوصفهم مختصين في مجال المناهج، وتعليم العلوم؛ لمراجعة عباراتها؛ في ضوء المعايير الآتية: مدى انتماء المفردة الفرعية للمعيار الرئيس المقترح (تنتمي / إلى حد ما/ لا تنتمي)، وإضافة أي مفردة، أو حذفها، أو تعديلها.

وعُدِّلت القائمة؛ في ضوء آراء المحكَّمين، ومقترحاتهم، وصولًا إلى صورتها النهائية المتضمنة (68) مؤشرًا فرعيًا، موزعة – تلك المؤشرات– على عشرة معايير رئيسة.

صدق الاستبانة:

اعتمدت الباحثة – في حساب صدق الاستبانة– على صدق المحتوى؛ من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المختصين في العلوم، وتدريسها، وحُذِفَتْ العبارات التي أجمع المحكمون على استبعادها، وتعديل العبارات موضع الاختلاف.

ثبات الاستبانة:

اعتمدت الباحثة – في حساب معامل الثبات– على معادلة ألفا كرونباخ، وقد بلغ ثبات الأستبانة (0.87)؛ ومن ثَمَّ عُدَّت على درجة مقبولة من الثبات.

وتُوصِّل– في ضوء ما خَلُص إليه تطبيق الاستبانة من نتائج– إلى:

- **قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية (مفهوماتها)**، التي يجب تضمينها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وتتمثل هذه المعايير الرئيسة لمجالات العلوم التراثية فيما يأتي:

المجال المعرفي:

- خواص المادة.
- تحليل المواد.
- عمليات التدهور.
- الحفظ الوقائي، والإدارة.
- الاستدامة.
- السياحة الجيولوجية.

الجانب المهاري:

- الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية.
- تقنية الفحص المجهري.
- تقنية حفظ العينات البيولوجية.

الجانب الوجداني:

- قيم التراث بنوعيه: الطبيعي، والجيولوجي.

-بطاقة تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية:

أعادت الباحثة صوغ قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية (مفهوماتها) في شكل بطاقة؛ ليُفرغ فيها محتوى كل مصدر حال تعداده؛ متضمنة – تلك القائمة– البيانات الأولية، وفئات التحليل، ووحدات التحليل، والملاحظات. وقد صُمِمَّت تلك البطاقة؛ في ضوء قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية (مفهوماتها) المُعدَّة سلفًا، كما حُسِبَ ثبات البطاقة في إجراءات تحليل المحتوى اللاحقة.

(ب) استبانة رؤى خبراء المناهج حول واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية:

أعدت الباحثة استبانة؛ لتعرُف رؤى بعض صانعي السياسات التعليمية، وخبراء المناهج، وبعض مؤلفي كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية في واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، وفرص دمجها. وتمثلت خطوات إعداد الاستبانة فيما يأتي:

تحديد الهدف من الاستبانة:

- **هدفت الاستبانة إلى** تعرُف آراء صانعي السياسات، وخبراء المناهج، وبعض مؤلفي كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية بجمهورية مصر العربية في اقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها، وأسباب غيابها، وفرص دمجها؛ كنقطة انطلاق مع تحليل المحتوى؛ للوقوف على أرض صلبة عند بناء الإطار المقترح المعني بتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم للمرحلة الإعدادية.

تحديد مصادر اشتقاق الاستبانة في صورتها الأولية:

- التأطير النظري، والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث الرئيسة (إطار المنهج، والعلوم التراثية)؛ فضلًا عن أطر مناهج العلوم المصممة في ضوء مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها؛ مثل: Council for the Curriculum Examinations and Assessment (2007)؛ Williams (2009a, 2009b, 2009c)؛ England Department for Education (2013)؛ Scottish Government (2013a, 2013b)؛ Welsh Assembly Government (2008, 2015)؛ England Historic Environment Forum (2015)؛ Smith& Pye (2016)؛ Briggs, Holden& Bennett (2022).
- نتائج تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية.

تحديد مفردات الاستبانة:

- صيغت مفردات الاستبانة بناءً على مصادر اشتقاقها، وشملت مجموعة من الأسئلة المفتوحة الموجهة لبعض خبراء المناهج، وصانعي السياسات، وبعض مؤلفي كتب العلوم، والمتضمنة ما يأتي:

- نظرتهم وتقييمهم لمفهوم العلوم التراثية.
- واقع دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية في صورتها الحالية.
- مستقبل دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية(الفرص، والمعوقات).
- تفضيلاتهم بشأن دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية (مقرر مستقل، أم الدمج بين ثنايا المقررات القائمة).
- مدى ملاءمة السياقات: التعليمية، والمجتمعية، والسياسية في الدولة المصرية؛ للتجاوب مع العلوم التراثية.

- تفسيرهم لضعف مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ طبقًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل.

ضبط الاستبانة:

عُرِضَتْ الاستبانة – في صورتها الأولية– على مجموعة من المُحَكَّمين بعد تحديد مفرداتها الرئيسة والتي بلغت (7) مفردات، ووُضِعَتْ تعليماتها بصورة مبدئية، ثم عرضت عليهم بوصفهم مختصين في مجال المناهج، وتعليم العلوم؛ لمراجعة عباراتها، وإضافة أي مفردة، أو حذفها، أو تعديلها.

وعُدِّلت الاستبانة؛ في ضوء آراء المحكَّمين، ومقترحاتهم، وصولًا إلى صورتها النهائية المتضمنة (6) مفردات؛ حيث أشار أحد المحكَّمين لضم المفردة المتعلقة بـ "السياسة العامة للدولة" مع المفردة الخامسة المتعلقة بـ "السياق التعليمي، والمجتمعي".

صدق الاستبانة:

اعتمدت الباحثة – في حساب صدق الاستبانة– على صدق المحتوى؛ من خلال عرض الاستبانة على مجموعة من المختصين في العلوم، وتدريسها، وحُذِفَتْ العبارات التي أجمع المحكمون على استبعادها، وتعديل العبارات موضع الاختلاف.

(2) تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية:

اتُبعت – في تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية– مجموعة من الاجراءات، يمكن تفصيلها فيما يأتي:

تحديد الهدف من التحليل:

هدِف التحليل إلى تقييم واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية لصفوفها الثلاثة.

تحديد بطاقة التحليل:

صيغت بنود بطاقة التحليل؛ في ضوء قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها؛ حيث تضمنت النسب المئوية لواقع مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها،

ومؤشراتها بالنسبة لما تتضمنه كتب العلوم من مكونات (الأهداف، والمحتوى، والأنشطة التعليمية، وتدريبات التقويم).

تحديد مجتمع التحليل:

تمثَّل مجتمع التحليل في كتب العلوم للصفوف الثلاثة بالمرحلة الإعدادية 2023/2022.

تحديد فئة التحليل:

تَمثَّلَتْ فئة التحليل – في البحث الحالي– في قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الفرعية، والتي حُلِّلت في ضوئها.

تحديد وحدة التحليل:

عُدَّت الفقرة وحدة التحليل، ويقصد بالفقرة جُملة، أو أكثر تعبر عن فكرة واحدة، أو عدة فِكَر؛ فعندما تتطابق فقرة من الفقرات –بالنص، أو المعنى– مع مؤشر من مؤشرات بطاقة التحليل التي أعدتها الباحثة، تُوضع علامة (√) في الخانة المقابلة لها في الجدول المُعد لتسجيل نتائج التحليل.

ضبط صدق التحليل:

عُرِضَت بطاقة التحليل، وعينتها، وفئاتها، ووحدتها، وضوابط التحليل، ونتائج تحليل محتوى كتاب العلوم للفصل الدراسي الأول بالصف الأول الإعدادي، على بعض المتخصصين في التربية العلمية، وأُجريت – في ضوء مقترحاتهم– التعديلات اللازمة.

ضبط ثبات التحليل:

اعتمدت الباحثة – في حساب ثبات أداة التحليل– على اختلاف المُحللين Inter– rater reliability ؛ حيث حُللت الكتب نفسها من قِبَل أحد أعضاء هيئة التدريس (تخصص المناهج وطرائق تدريس العلوم، بكلية التربية– جامعة الإسكندرية)، ، وحُسِب معامل الثبات من خلال معادلة هولستى Holsti (طعيمة، 2004)، وقد

جاءت قيمة معامل الثبات عالية؛ حيث بلغت (0.88)؛ مما يشير إلى ثبات عملية التحليل، وإمكان الاعتماد عليه.

(3) تطبيق الاستبانة المفتوحة على خبراء المناهج:

طُبِّقَتْ الاستبانة على مجموعة من صانعي السياسات، وخبراء المناهج، ومؤلفي كتب مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية، بلغ عددهم (10) خبراء، خلال شهري: أكتوبر، ونوفمبر من عام 2022؛ للوقوف على واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها، وفرص دمجها بمناهج العلوم للمرحلة الإبتدائية، وذلك إما في صورة ورقية (مباشرة)، أو إلكترونية " عبر Google Form ".

(4) بناء الاطار المنهجي المُقترح:

أُعِدَّ – بالاعتماد على نتائج تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، وما أسفر عنه تطبيق الاستبانة المفتوحة على خبراء المناهج، ومؤلفي الكتب من نتائج– الإطار المقترح للمنهج؛ من حيث: فلسفته، وأهدافه العامة، ومعايير التعلم المعبرة عن نتائج التعلم المستهدفة، وموضوعات المحتوى التي تشكل نقاط تقاطع العلوم التراثية مع المنهج، والمفهومات العلمية، والأسئلة الاستقصائية، والمهارات العلمية، واستراتيجيات التدريس الملائمة، وأنشطة التعليم والتعلم، وأساليب التقويم المناسبة؛ فضلًا عن مراعاة المدى، والتتابع للصفوف الثلاثة داخل هذا الإطار.

ثالثًا: نتائج البحث، وتحليلها إحصائيًا، وتفسيرها

تضمن هذا القسم عرضًا لنتائج البحث، وتحليلها إحصائيًا، وتفسيرها، وفيما يلي عرضٌ مُفَصَّلٌ للإجابة عن أسئلة البحث:

1. **<u>نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الأول؛ ونصه:</u> " ما قائمة مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها الواجب تضمينها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية" ؟**

أُعِدَّت – للإجابة عن هذا السؤال– قائمة بمجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها الواجب تضمينها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، وهو ما يوضحه الجدول رقم (2) الآتي:

جدول رقم (2):

قائمة مجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها

المجال	المعيار	المؤشرات

المجال	المعيار	المؤشرات
المجال المعرفي (العلوم البيولوجية، علوم الأرض والمناخ، علم الكيمياء، علم الفيزياء)	خواص المواد	➢ تحديد خواص المواد الفيزيائية؛ مثل: الكثافة، والحجم، وتركيب السطح، والتوصيل الكهربي، والحراري. ➢ تحديد الخواص الميكانيكية؛ مثل: المرونة، والصلادة، ومقاومة الشد، والطرق، والسحب، والتمدد، والانضغاط، والخواص الكيميائية للعناصر، والكشف عنها؛ لتحديد مكونات بعض المواد التراثية. ➢ مقارنة خصائص المواد التراثية؛ لتحديد موقعها، وعمرها الزمني. ➢ تعرُّف أنواع المواد التراثية؛ مثل: المنسوجات، والورق، والمخطوطات، ومواد التصوير، والحيوانات، والنباتات، والبقايا البيولوجية، والحفريات، والمواد السامة والخطرة، والأشياء المُعاد بناؤها، والرواسب، والتربة، والمنحوتات الحجرية، ومواد البناء، والصخور، والمعادن، والعينات الجيولوجية، ومواد التخزين والحماية. ➢ تحديد أصول المواد التراثية؛ حيواني (مخطوطات، وجلود، وأوراق)، أو نباتي (أصباغ، ودهانات، وأحبار)، أو جيولوجي (صخور، ورواسب، ومنحوتات حجرية). ➢ منافشة الخواص المفيدة، والضارة لاستخدام للمواد اليومية، أو تجنب استخدامها.

المجال	المعيار	المؤشرات
	تحليل المواد	➢ استخدام التصوير متعدد الأطياف؛ مثل: التصوير الفوتوغرافي، والمسح التصويري، والتصوير ثلاثي الأبعاد، والتصوير الحراري، والرادار، والسونار، والأشِعَّة السينية، والليزر. ➢ تقنيات التحليل الكيميائي؛ مثل: التأريخ الكربوني، تحليل النظائر المستقرة، والمُشعة، اختبار أُودي Oddy. ➢ تقنيات التحليل البيولوجي؛ مثل: علم التسلسل الزمني للشجيرات Dendrochronolgy، وعلم المناخ للشجيرات Dendroclimatology، وتحليل الرفات البشرية، والبقايا العضوية، وتحليل الحمض النووي، وتحليل الهيكل العظمي، وعلم التشريح البيولوجي. ➢ تقنيات التحليل الفيزيائي؛ مثل: اختبار الشعيرات الدموية Capillary test، وحفر المقاومة Resistance Drilling. ➢ تقنيات فصل المخاليط البسيطة؛ مثل: الترشيح، والتبخير، والتبلور، والتقطير، وطرق التحليل الآلية، واختبارات اللهب.

المجال	المعيار	المؤشرات
	عمليات التدهور	➢ تحديد الضغط الميكانيكي، والقوى الفيزيائية المسببة تدهور الأصول التراثية. ➢ تحديد أسباب التدهور الناشئة عن التفاعل بين الإنسان، والأشياء؛ مثل: التعامل مع الصخور، والمحاولات السابقة للحفظ. ➢ تحديد أسباب التدهور المرتبطة بالحيوان؛ مثل: تلف الحشرات. ➢ تعرُّف الأسباب الكيميائية للتدهور؛ مثل: التأثيرات عبر الزمن من خلال التعرض لمواد كيميائية معينة، والتلوث بها، والتحلل الكيميائي، والعضوي (متضمنًا تكثيف البروتين، والدهون)، والتفاعلات الكيميائية (التآكل، وحموضة المواد، والاحتراق)، وتدهور السليلوز، وتحلل البيريت.
	عمليات التدهور	➢ تعرُّف التدهور الناتج عن التعرض لأطوال موجية مختلفة من الضوء؛ مثل: التلاشي، وتغير اللون. ➢ تحديد الأسباب البيئية للتدهور؛ مثل: درجة الحرارة، والمياه، والرطوبة النسبية، والمياه. ➢ تحديد التدهور الناتج عن أنواع التلوث البيئى، وما يصحبه من تغيرات بيئية؛ فضلًا عن التغيرات المناخية، والمخاطر الجيولوجية على النطاق المحلي، أو الإقليمي، أو العالمي. ➢ تحديد عوامل التدهور الميكروبيولوجية للمواد العضوية؛ مثل العفن، والفطريات، والفيروسات.

المجال	المعيار	المؤشرات
	الحفظ الوقائي، والإدارة	➢ تحديد طرائق المراقبة، والمتابعة؛ لتتبع التدهور؛ مثل: المراقبة البيئية، والصوت، والضوء. ➢ تحديد أساليب النمذجة، والتنبؤ بالتغيرات الأخرى؛ مثل: التنبؤ بالتغيرات المناخية، والمخاطر البيئية، وتصميم نسخ متماثلة، وإنشائها، نمذجة اضمحلال الآثار العضوية، والنمذجة ثلاثية الأبعاد، وتقنيات تحليل البيانات. ➢ تعرُّف طرائق منع مختلفة؛ لمنع التلف؛ مثل: تقليل مستويات الضوء، ومنع التعرض للأكسجين في البيئات المشبعة بالماء، والحفاظ على الرقم الهيدروجيني للمياه الجوفية، والمحافظة على قلوية الخرسانة المُسلحة، وإدارة الآفات والحشرات، وحفظ العينات البيولوجية (التجفيف، والتجميد، والفورمالدهيد، والتحنيط...؛إلخ؛ فضلًا عن حفظ المعادن من التآكل. ➢ تعرُّف طرائق إصلاح التلف، والأضرار الموجودة؛ مثل: تقنيات الحفظ التدخلي. ➢ تحديد طرائق حفظا المواد العضوية من العفن، والفطريات، والفيروسات.

المجال	المعيار	المؤشرات
		➢ فهم الماضي؛ من خلال: • التحقيق في الممارسات المستدامة تاريخيًا، وتتبع التغيرات المناخية، وتأثيراتها على الأشخاص، والمواد، والمواقع، والمباني، والعمل على تخفيف هذه الآثار. • تحديد المنتجات المُزيفة، والسرقات. • دراسة الانتشار الجغرافي، وتبادل الفِكَر في الماضي. ➢ فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: • استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد؛ لتسجيل التغيرات. • إنشاء نماذج للتنبؤ. • مواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة، وتطوراتها. • تقييم البصمات الكربونية الشخصية، والمؤسسية. • طرائق الاستخراج غير المدمرة للجزيئات الحيوية باستخدام الذكاء الاصطناعي. • تطوير طرق الحفظ الرقمي؛ مثل: التخزين الرقمي للبيانات، والصور، ومقاطع الفيديو، والنمذجة الحاسوبية، والطباعة ثلاثية الأبعاد. • تطوير المواد الكيميائية المستخدمة في الحفظ، ومواد التجميع، والمواد اللاصقة، والطلائية. • تطوير جسيمات النانو المستخدمة في الحفظ.
	الاستدامة	➢ الوعي ببعض السلوكيات المستدامة؛ مثل: عدم قطع الأشجار، وعدم الكتابة على الأصول التراثية، والحفاظ على البيئة، تقليل الانبعاثات الكربونية، والحفاظ على الحفريات. ➢ تقليل إهدار الطاقة، واستهلاكها؛ مثل: تعديل التدفئة

المجال	المعيار	المؤشرات
	السياحة الجيولوجية	➢ تحديد أهمية السياحة الجيولوجية. ➢ تحديد أهمية الحدائق الجيولوجية. ➢ استعراض أهم الحدائق الجيولوجية، والمحميات الطبيعية في مصر. ➢ تحديد أهم الملامح، والخصائص المميزة للحدائق الجيولوجية بمصر. ➢ تعرُّف النطاق الجيولوجي للمواقع التراثية الجيولوجية بمصر. ➢ استعراض بعض المحميات الجيولوجية العالمية المُدرجة في قائمة اليونسكو للتراث العالمي.

المجال	المعيار	المؤشرات
المجال المهاري	الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية	➢ طرح الأسئلة حول المواد، والأشياء، والبقايا التراثية. ➢ ملاحظة خصائص الأشياء، والمواد التراثية. ➢ تحليل مكونات مواد الأصول التراثية. ➢ تفسير التطبيقات التكنولوجية، واليومية للعلوم. ➢ تقييم طرائق الحفظ، وصلاحية المواد المستخدمة. ➢ تقييم الاعتبارات: الشخصية، والاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية؛ للحفاظ على الأصول التراثية الطبيعية، والجيولوجية. ➢ تجريب (طرائق مختلفة؛ للكشف عن مواد الأصول التراثية ذات الأصول العضوية، أو غير العضوية، أو طرق التحليل الكيميائي؛ مثل: الفصل الكروماتوجرافي، وقياس الطيف الكتلي، طرق تنقية المواد، وفصل المخاليط). ➢ حل مشكلات متعلقة بالحفاظ على الأصول التراثية من عوامل التدهور المختلفة. ➢ اتخاذ قرارات بشأن السلوكيات المُستدامة؛ للحفاظ على الأصول التراثية.
	تقنية الفحص المجهري.	➢ الفحوصات المجهرية المرئية، ومنخفضة الطاقة لبقايا الحيوانات، والنباتات من المواقع الأثرية؛ للمساعدة في تحديد أنواعها، وعددها. ➢ استخدام مستويات تكبير مختلفة؛ لتوضيح مستويات مختلفة من الرؤية.
	حفظ العينات البيولوجية	➢ استخدام تقنيات مختلفة؛ مثل: التجفيف، والتجميد، والفورمالدهيد.

المجال	المعيار	المؤشرات
الجانب الوجداني	**قيم التراث الطبيعي، والجيولوجي.**	➢ تنمية الوعي بالتنمية المستدامة لتراثنا الطبيعي، والجيولوجية. ➢ تنمية الهوية المكانية، والشعور بالمكان. ➢ تنمية الهوية الوطنية، والولاء، والانتماء. ➢ إدراك أهمية الحفاظ على المواقع التراثية التاريخية ➢ تقدير أهمية البيئة الطبيعية التراثية. ➢ أهمية التقنيات الرقمية في حفظ الأصول التراثية. ➢ تقدير القيمة التاريخية للأصول الأثرية الطبيعية. ➢ تقدير القيمة الجمالية للمواقع الأثرية الطبيعية، والمناظر الطبيعية. ➢ تقدير القيمة الجوهرية للمواقع الأثرية الطبيعية. ➢ تقدير القيمة الأثرية للمواقع الطبيعية، والأصول التراثية. ➢ تقدير القيمة البيئية للتنوع الجيولوجي المرتبط بالعمليات: الجيولوجية، والجيوموفولوجية، والطبيعية. ➢ تقدير القيمة الاقتصادية المرتبطة بالسياحة الجيولوجية المستدامة للأصول، والمواقع التراثية الطبيعة. ➢ تنمية الأخلاقيات الجيولوجية المعزِّزَة العمل المسؤول المهني الأخلاقي

2. نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الثاني؛ ونصه: "ما واقع تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟".

تضم كتب العلوم للصفوف الثلاثة بمرحلة التعليم الإعدادي، التي حُلِلَت، (6) كتب؛ حيث حُلِلَ بالكامل كتابان لكل صف دراسي. ويوضح الجدول رقم (3) الآتي العدد الكلي لمكونات الكتب التي تم تحليلها لكل صف من الصفوف كما يأتي:

جدول رقم (3):

العدد الكلي لمكونات الكتب التي تم تحليلها:

الصف الدراسي	عدد الأهداف الكلي	عدد فقرات المحتوى الكلية	عدد الأنشطة الكلية	عدد تدريبات التقويم الكلية
الأول الإعدادي	123	381	131	101
الثاني الإعدادي	170	395	78	146
الثالث الإعدادي	74	432	57	96

ويوضح الجدول رقم (4) الأتي نتائج تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية:

جدول رقم (4):

عدد المواضع المتعلقة بمؤشرات معايير مجالات العلوم التراثية في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية:

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
المجال المعرفي (العلوم البيولوجية، علم الأرض والفضاء، علم الكيمياء، علم الفيزياء)	خـــــواص المـــواد	1.تحديـد خـواص المـواد الفيزيائيـة؛ مثـل: الكثافة، والحجم، وتركيب السطح، والتوصيل الكهربي، والتوصيل الحراري.	(5) %4	-	-	(10) %2.6	(5) %1.3	-	(5) %3.8	(2) %2.5	-	(4) %3.9	(2) %1.3	-
		2. تحديـد الخـواص الميكانيكيـة؛ مثـل: المرونة، والصلادة، ومقاومة الشد، والطرق، والسحب، والتمدد، والانضغاط، والخواص الكيميائية للعناصر، والكشف عنها؛ لتحديد مكونات بعض المواد التراثية.	(1) %0.8	(4) %2.3	-	(4) %1	(23) %5.8	-	-	(4) %5.1	-	-	(8) %5.4	-
		3. مقارنة خصائص المواد التراثية ؛ لتحديد موقعها، وعمرها الزمني.	-	(1) %0.5	-	-	(5) %1.2	-	-	-	-	-	(1) %0.6	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		4. تعرُّف أنواع المواد التراثية؛ مثل: المنسوجات، والورق، والمخطوطات، ومواد التصوير، والحيوانات، والنباتات، والبقايا البيولوجية، والحفريات، والمواد السامة والخطرة، والأشياء المُعاد بناؤها، والرواسب، والتربة، والمنحوتات الحجرية، ومواد البناء، والصخور، والمعادن، والعينات الجيولوجية، ومواد التخزين والحماية.	(6) %4.8	(11) %6.4	-	(35) %9	(11) %2.7	-	(15) %11.4	(5) %6.4	-	(15) %14.8	(9) %6.1	-
		5. تحديد أصول المواد التراثية؛ حيواني (مخطوطات، وجلود، وأوراق)، أو نباتي (أصباغ، ودهانات، وأحبار)، أو جيولوجي (صخور، ورواسب، ومنحوتات حجرية).	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		6.منافشة الخواص المفيدة، والضارة لاستخدام للمواد اليومية، أو تجنب استخدامها	(3) %2.4	-	-	(4) %1	-	-	(1) %0.7	-	-	(2) %1.9	-	-
	تحليل المواد	7.استخدام التصوير متعدد الأطياف؛ مثل: التصوير الفوتوغرافي، والمسح التصويري، والتصوير ثلاثي الأبعاد، والتصوير الحراري (الأشِعَّة تحت الحمراء)، والرادار، والسونار، والأشِعَّة السينية، والليزر	1 %0.8	-	-	(15) %3.9	-	-	-	-	-	-	-	-
		8.تقنيات التحليل الكيميائي؛ مثل: التأريخ الكربوني، تحليل النظائر المستقرة، والمُشعة، اختبار أودي Oddy.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		9.تقنيات التحليل البيولوجي؛ مثل: علم التسلسل الزمني للشجيرات Dendrochronolgy، وعلم المناخ للشجيرات Dendroclimatology، وتحليل الرفات البشرية، والبقايا العضوية، وتحليل الحمض النووي، وتحليل الهيكل العظمي، وعلم التشريح البيولوجي	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		10. تقنيات التحليل الفيزيائي؛ مثل: اختبار الشعيرات الدموية Capillary test، وحفر المقاومة Resistance Drilling.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		11.تقنيات فصل المخاليط البسيطة؛ مثل: الترشيح، والتبخير، والتبلور، والتقطير، وطرق التحليل الآلية، واختبارات اللهب.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	عمليات التدهور	12.تحديد الضغط الميكانيكي، والقوى الفيزيائية المسببة تدهور الأصول التراثية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		13.تحديد أسباب التدهور الناشئة عن التفاعل بين الإنسان، والأشياء؛ مثل: التعامل مع الصخور، والمحاولات السابقة للحفظ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14.تحديد أسباب التدهور المرتبطة بالحيوان؛ مثل: تلف الحشرات.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		15.تعرُّف الأسباب الكيميائية للتدهور؛ مثل: التأثيرات عبر الزمن من خلال التعرض لمواد كيميائية معينة، والتلوث بها، والتحلل الكيميائي، والعضوي (متضمنًا تكثيف	(10) %8	(1) %0.58	(4) %5.4	(22) %5.7	(9) %2.2	(60) %13.8	-	(4) %3	(9) %15.7	(5) %4.9	(3) %2	(15) %15.6

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		البروتين، والدهون)، والتفاعلات الكيميائية (التأكسل، وحموضة المواد، والاحتراق)، وتدهور السليلوز، وتحلل البيريت.												
		16. تعرُّف التدهور الناتج عن التعرض لأطوال موجية مختلفة من الضوء؛ مثل: التلاشي، وتغير اللون.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		17.تحديد الأسباب البيئية للتدهور؛ مثل: درجة الحرارة، والمياه، والرطوبة النسبية، والمياه.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		18. تحديد التدهور الناتج عن أنواع التلوث البيئي، وما يصحبه من تغيرات بيئية؛ فضلًا عن التغيرات المناخية، والمخاطر الجيولوجية على النطاق المحلي، أو الإقليمي، أو العالمي.	-	(5) %2.9	-	(1) %0.2	(26) %6,5	-	-	(2) %2.5	-	(1) %0.9	(5) %3.4	-
		19.تحديد عوامل التدهور الميكروبيولوجية للمواد العضوية؛ مثل العفن، والفطريات، والفيروسات.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	الحفظ الوقائي، والإدارة	20.تحديد طرائق المراقبة، والمتابعة؛ لتتبع التدهور؛ مثل: المراقبة البيئية، والصوت، والضوء.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		21.تحديد أساليب النمذجة، والتنبؤ بالتغيرات الأخرى؛ مثل: التنبؤ بالتغيرات المناخية، والمخاطر البيئية، وتصميم نسخ متماثلة،	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		وإنشائها، تنذجة اضمحلال الآثار العضوية، والنمذجة ثلاثية الأبعاد، وتقنيات تحليل البيانات.												
		22. تعرُّف طرائق مختلفة؛ لمنع التلف؛ مثل: تقليل مستويات الضوء، ومنع التعرض للأكسجين في البيئات المشبعة بالماء، والحفاظ على الرقم الهيدروجيني للمياه الجوفية، والمحافظة على قلوية الخرسانة المُسلحة، وإدارة الآفات والحشرات، وحفظ العينات البيولوجية (التجفيف، والتجميد، والفورمالدهيد، والتحنيط...؛إلخ؛ بالإضافة لحفظ المعادن من التآكل.	(1) %0.8	-	-	(1) %0.26	-	-	-	-	-	-	-	-
		23. تعرُّف طرائق إصلاح التلف، والأضرار الموجودة؛ مثل: تقنيات الحفظ التدخلي.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		24.تحديد طرائق حفظ المواد العضوية من العفن، والفطريات، والفيروسات.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الإستدامة		25.فهم الماضي؛ من خلال: التحقيق في الممارسات المستدامة تاريخيًا، وتتبع التغيرات المناخية، وتأثيراتها على الأشخاص، والمواد، والمواقع، والمباني، والعمل على تخفيف هذه الآثار.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		26.فهم الماضي؛ من خلال: تحديد المنتجات المُزيفة، والسرقات.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		27.فهم الماضي؛ من خلال: دراسة الانتشار الجغرافي، وتبادل الفكر في الماضي	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		28.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: استخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد؛ لتسجيل التغيرات.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		29.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: إنشاء نماذج للتنبؤ.												
		30.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: مواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة ، وتطوراتها.	(4) %3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		31.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: تقييم البصمات الكربونية الشخصية، والمؤسسية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		32.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: طرائق الاستخراج غير المدمرة للجزيئات الحيوية باستخدام الذكاء الاصطناعي.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		33.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: تطوير طرائق الحفظ الرقمي؛ مثل: التخزين الرقمي للبيانات، والصور، ومقاطع الفيديو، والنمذجة الحاسوبية، والطباعة ثلاثية الأبعاد.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		34.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: تطوير المواد الكيميائية المستخدمة في الحفظ، ومواد التجميع، والمواد اللاصقة، والطلائية.	-	-	-	(1) %0.26	-	-	-	-	-	-	-	-
		35.فهم الحاضر؛ من خلال تحديث الممارسات الحالية المتعلقة بما يأتي: تطوير جسيمات النانو المستخدمة في الحفظ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		36.الوعي ببعض السلوكيات المستدامة؛ مثل: عدم قطع الأشجار، وعدم الكتابة على الأصول التراثية، والحفاظ على البيئة، تقليل الانبعاثات الكربونية.	-	(4) %2.3	-	(1) %0.26	(4) %1	-	(1) %0.76	-	-	(3) %2.9	(2) %1.3	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		37.تقليل إهدار الطاقة، واستهلاكها؛ مثل: تعديل التدفئة للمثلكات التاريخية، مع مراعاة كفاءة الطاقة، واستخدام مصادر الطاقة المتجددة؛ مما يُرسخ مبدأ شراء الطاقة energy procurement.	(1) %0.8	(1) %0.5	-	(2) %0.52	(1) %0.25	-	-	(1) %1.2	-	(1) %0.9	(1) %0.68	-
	السياحة الجيولوجية	38.تحديد أهمية السياحة الجيولوجية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		39.تحديد أهمية الحدائق الجيولوجية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		40.استعراض أهم الحدائق الجيولوجية في مصر.	-	-	-	-	(7) %1.7	-	-	(2) %2.5	-	-	(1) %0.68	-
		41.تحديد أهم الملامح، والخصائص المميزة للحدائق الجيولوجية بمصر.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		42.تعرُّف النطاق الجيولوجي للمواقع التراثية الجيولوجية بمصر.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		43.استعراض بعض المحميات الجيولوجية العالمية المُدرجة في قائمة اليونسكو للتراث العالمي.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الجانب المهني	الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية	44.طرح الأسئلة حول المواد، والأشياء، والبقايا التراثية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		45. ملاحظة خصائص الأشياء، والمواد التراثية.	-	-	-	-	-	-	(15) %11.4	(13) %16.6	(13) %22.8	-	-	-
		46.تحليل مكونات مواد الأصول التراثية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		47.تفسير التطبيقات التكنولوجية، واليومية للعلوم، وتأثيراتها.		(2) %1.17	(1) %1.3	(21) %5.5	(9) %2.27	(24) %7	(7) %5.3			(2) %1.9	(2) %1.3	
		48.تقييم طرائق الحفظ، وصلاحية المواد المستخدمة.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		49.تقييم الاعتبارات: الشخصية، والاجتماعية، والاقتصادية، والبيئية للحفاظ على الأصول التراثية الطبيعية، والجيولوجية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		50.تجريب (طرائق مختلفة؛ للكشف عن مواد الأصول التراثية ذات الأصول العضوية، أو غير العضوية، أو طرق طرق التحليل الكيميائي؛ مثل: الفصل الكروماتوجرافي، وقياس الطيف الكتلي، طرق تنقية المواد، وفصل المخاليط).	(4) %3.25	-	(1) %1.3	-	-	-	(8) %6	(9) %11.5	(14) %24.5	-	-	-
		51.حل مشكلات متعلقة بالحفاظ على الأصول التراثية من عوامل التدهور المختلفة.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		52.اتخاذ قرارات بشأن السلوكيات المُستدامة؛ للحفاظ على الأصول التراثية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	تقنية النص	53.الفحوصات المجهرية المرئية، ومنخفضة الطاقة لبقايا الحيوانات، والنباتات من المواقع الأثرية؛ للمساعدة في تحديد أنواعها،	(1) %0.8	-	-	-	-	-	(1) %0.9	-	-	-	-	-

المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		وعددها.												
		54.استخدام مستويات تكبير مختلفة؛ لتوضيح مستويات مختلفة من الرؤية.	(1) %0.8	-	(4) %5.4	-	-	(12) %2.7	(1) %0.76	-	(3) %5.2	-	-	(3) %3.1
	حفظ العينات البيولوجية	55.استخدام تقنيات مختلفة؛ مثل: التجفيف، والتجميد، والفورمالدهيد.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الجانب الوجداني.	قيم التراث الطبيعي	56.تنمية الوعي بالتنمية المستدامة لتراثنا الطبيعي، والجيولوجية.	-	(2) %1.17	-	-	(1) %0.2	-	-	(1) %1.2	-	-	(2) %1.3	-
		57.تنمية الهوية المكانية، والشعور بالمكان.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		58.تنمية الهوية الوطنية، والولاء، والانتماء.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		59.إدراك أهمية الحفاظ على المواقع التراثية التاريخية	-	(3) %1.7	-	-	(10) %2.5	-	-	-	-	-	-	-
		60.تقدير أهمية البيئة الطبيعية التراثية.	-	(3) %1.7	-	-	(13) %3.2	-	-	(2) %2.5	-	-	(1) %0.6	-
		61.أهمية التقنيات الرقمية في حفظ الأصول	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

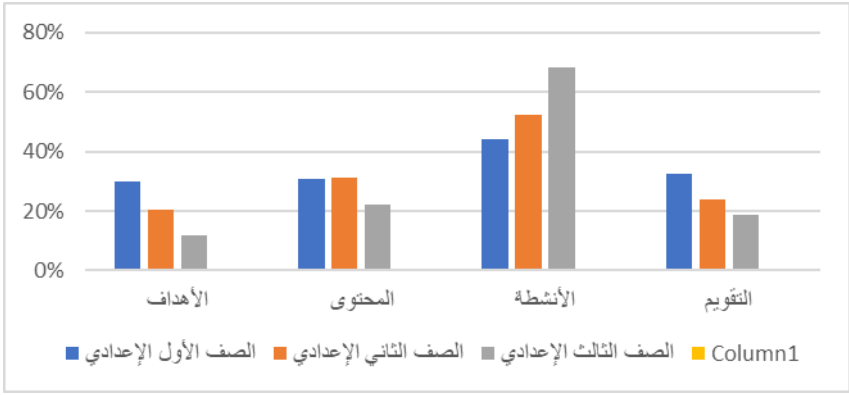
المجال	المعيار	المؤشر	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
			الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
			عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية	عدد المواضع / نسبتها المئوية
		التراثية.												
		62.تقدير القيمة التاريخية للأصول الأثرية الطبيعية.	-	(2) %1.1	-	-	(3) %0.7	-	-	-	-	-	(3) %2	-
		63.تقدير القيمة الجمالية للمواقع الأثرية الطبيعة، والمناظر الطبيعية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		64.تقدير القيمة الجوهرية للمواقع الأثرية الطبيعية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		65.تقدير القيمة الأثرية للمواقع الطبيعة، والأصول التراثية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		66.تقدير القيمة البيئية للتنوع الجيولوجي المرتبط بالعمليات: الجيولوجية، والجيوموفولوجية، والطبيعية.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		57.تقدير القيمة الاقتصادية المرتبطة بالسياحة الجيولوجية المستدامة للأصول، والمواقع التراثية الطبيعة.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		68.تنمية الأخلاقيات الجيولوجية المعزّزة العمل المسؤول المهني الأخلاقي.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ويمكن تلخيص نتائج تحليل المعايير العشرة بالنسبة للصفوف الثلاثة في الجدول رقم (5) الآتي:

المجال	المعيار	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
		الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
		عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %
المجال المعرفي (العلوم البيولوجية، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، والمناخ، وعلوم الكيميائية)	خواص المواد	(15) 12.2 %	(16) 9.4%	-	(53) 13.9 %	(44) 1.3%	-	(21) 16%	(11) 14.1 %	-	(21) 20%	(20) 13.6 %	-
	تحليل المواد	(1) 0.8%	-	-	(15) 3.9%	-	-	-	-	-	-	-	-
	عمليات التدهور	(10) 0.8%	(6) 3.5%	(4) 5.4%	(23) 6%	(35) 8.8%	(60) 3.8%	(4) 3%	(2) 2.5%	(9) 15.7 %	(6) 5.9%	(8) 5.4%	(15) 15.6 %
	الحفظ الوقائي، والإدارة	(1) 0.8%	-	-	(1) 0.26 %	-	-	-	-	-	-	-	-
	الاستدامة	(5) 4%	(5) 2.9%	-	(4) 1%	(5) 1.26 %	-	(1) 0.7%	(1) 1.2%	-	(4) 3.9%	(3) 2%	-
	السيلطة البيوولوجية	-	-	-	-	(7) 1.7%	-	-	(2) 2.5%	-	-	(1) 0.68 %	-

المجال	المعيار	الأهداف			المحتوى			الأنشطة			التقويم		
		الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي	الصف الأول الإعدادي	الصف الثاني الإعدادي	الصف الثالث الإعدادي
		عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %	عدد المواضع / النسبة %
المجال المهاري	الاستقصاء العلمي	(4) 3.25 %	–	(2) %2.8	(21) %5.5	(9) 2.27 %	(24) %7	(30) 22.9 %	(22) 28.2 %	(27) 47.3 %	(2) %1.9	–	–
	تقنية الفحص	(2) %1.6	–	(3) %5.4	-	–	(12) %2.7	(2) %1.5	–	(3) %5.2	–	–	(3) %3.1
	تقنية حفظ العينات	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
المجال الوجداني	قيم اثارات الطبيعي	-	(8) %4.7	-	-	(24) %6	-	-	(3) %3.8	-	-	(3) %2	–
المجموع		(38) %30	(35) 20.5 %	(9) %12	(117) 30.7 %	(124) 31.3 %	(96) %22	(58) 44.2 %	(41) 52.5 %	(39) 68.4 %	(33) 32.6 %	(35) 23.9 %	(18) 18.7 %

ويمكن المقارنة بين الصفوف الثلاثة في مجموع الأهداف، وفقرات المحتوى، والأنشطة، وتدريبات التقويم التي تمثل العلوم التراثية في الشكل البياني رقم (10) الآتي:



شكل رقم (10):
مقارنة الصفوف الثلاثة في مجموع الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم.

وبالنظر لتحليل سياقها داخل كتب العلوم الستة للمراحل الثلاث؛ وجدت الباحثة أن السمة العامة لتحليل كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية تتضح فيما يأتي:

- غياب سياق الأصول التراثية، ومواقعها، وموادها، ومكوناتها التراثية؛ فجاءت بعض المفهومات العلمية للعلوم التراثية –حتى وإن عُولِجَتْ في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية– متناثرة غير مرتبطة بسياق البيئة الطبيعية التاريخية، ولا بسياق التراثي الطبيعي.
- خلو الأهداف العامة لكل كتب العلوم بنسبة (100%) من الأهداف الرئيسة للعلوم التراثية؛ الممثلة في:
  - فهم الأصول التراثية.
  - استكشاف الأصول، والمواد، والمواقع التراثية.
  - حفظ الأصول، والمواد، والمواقع التراثية، وإدارتها بشكل مستدام.
- غياب الجانب الرقمي المرتبط بالتراث الطبيعي، والعلوم التراثية سواء في فهمه، أو استكشافه، أو حفظه، وإدارته بشكل كامل.
- اتسمت مؤشرات معيار الاستقصاء العلمي للمجال المهاري المُتضمنة في كتب العلوم بالعمومية؛ إذ إنها عُنيت بتدريب المتعلم على ثلاثة

مؤشرات – تتعلق بالقدرة على الملاحظة، والتجريب، وتفسير التطبيقات التكنولوجية– من مجموع مؤشرات معيار " الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية"، والبالغ عددها (11) مؤشرًا؛ بيْد أنها كانت بعيدة عن توظيف هذا الاستقصاء في استكشاف البقايا التراثية، والبيئة الماضية، ورغم ذلك أدرجتها الباحثة كمهارة استقصائية في ذاتها دون النظر إلى مجال هذا الاستقصاء.

- غياب بعض معايير مجالات العلوم التراثية، ومؤشراتها بشكل كامل عن كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية .
- عدم تمثيل كل مؤشرات المعيار الواحد؛ فضلًا عن عدم تمثيل كل مفهومات المؤشر الواحد، والتركيز على مفهوم أو مفهومين على الأكثر من كل مؤشر حال تمثيله.

ويمكن توضيح ذلك من خلال عرض بعض الأمثلة كما يأتي:

<u>بالنسبة للصف الأول الإعدادي:</u>

–وجدت الباحثة أن الوزن النسبي لمعيار " خواص المادة " في الأهداف قارب (12.2%) موزعة على (4) مؤشرات فقط من مجموع مؤشرات معيار "خواص المادة"، والبالغ عددها (6) مؤشرات، وكانت أغلبها تتعلق بخاصية كثافة المواد، ودرجة انصهارها، وحجمها وبلغ عددها (5) أهداف؛ ومن أمثلة الأهداف الواردة في ص.3 : "يشرح معني الكثافة/ يشرح معنى درجة الإنصهار" ؛ دون الإشارة إلى أن تلك الخواص قد تكون لمواد تراثية في البيئة الطبيعية التاريخية، كما جاء الوزن النسبي في جانب المحتوى ما يقرب (13.9%)، ولاحظت الباحثة أن مؤشر "مناقشة الخواص المفيدة، والضارة لاستخدام المواد اليومية" جاء في أربعة مواضع داخل المحتوى بنسبة (1%)؛ ومن أمثلة الأهداف الواردة في كتاب المدرسة ص.8: "تصنيع أسلاك الكهرباء من النحاس، واستخدام البلاستيك؛ لصنع مقابض المفكات،

والأواني"؛ دون الإشارة للسياق التراثي التاريخي، رغم أنه كان من الممكن ربط تلك الأمثلة بالأواني التراثية المكتشفة، وكيفية الكشف عن مكوناتها؛ من خلال خصائص تلك المواد؛ فضلًا عن تحليل البقايا في تلك الأواني؛ لاكتشاف نظام التغذية في البيئة الماضية. كما مُثِّلَ معيار " خواص المواد" في الأنشطة والتقويم – ترتيبًا– بنسبتي: (16%)، و(20%)، ومن الأنشطة المتضمنة، والمتعلقة بمؤشر " تعرُّف أنواع المواد" لمعيار "خواص المواد"، والذي يعد النشاط الأوحد الذي يمس التراث، والوارد بكتاب/الفصل الدراسي الثاني ص.42 : " زيارة لمنطقة بها صخور، وكتابة تقرير عن أنواع الصخور الموجودة"، برغم أنه كان من المكن الإشارة إلى أن المنطقة المحتوية على صخور تعد تراثًا جيولوجيًا فريد، ويُعد مزارًا سياحيًا داعمًا للاقتصاد؛ مما ينبغي حفظه للأجيال الحالية، والمستقبلية؛ لذلك يجب زيارتنا لهذا التراث– بوصفها نوعًا من السياحة الجيولوجية–لفهمه، ودراسته بشكل عملي، وكيفية الحفاظ عليه، وهو ما غاب عن سياق النشاط؛ مما أفقد النشاط دوره في خدمة العلوم التراثية، وفهم التراث بنوعيه: الطبيعي، والجيولوجي.

–وقد بلغ الوزن النسبي لمعيار " تحليل المواد" في الأهداف ما يقرب من (0.8%) موزعًة على مؤشر واحد فقط من مجموع مؤشرات معيار"تحليل المواد"، والبالغ عددها (5) مؤشرات، كما بلغ وزنه النسبي في المحتوى ما يقرب من (3.9%) في (15) موضعًا؛ منها: مواضع المحتوى الواردة في كتاب المدرسة بالفصل الدراسي الثاني ص.38، :39 " استخدام الأشعة تحت الحمراء؛ للرؤية الليلية للقوات المسلحة/ عمل أجهزة الريموت كنترول للتحكم عن بُعد/ استخدام الأشعة السينية في تصوير العظام، وبيان أماكن الشروخ"، ويتضح من هذا المثال التضمين الفعلي لبعض التطبيقات التكنولوجية المستخدمة في مجالات الصناعة، والطب، والعمل العسكري، ولكن دون توضيح دورها في استكشاف المناطق، والأصول الأثرية؛ لحفظها دون تدخلات مدمرة، كما غاب هذا المعيار عن مكوني: الأنشطة، والتقويم.

-كما تم التعبير عن معيار "عمليات التدهور" في الأهداف بنسبة (8%) موزعة على مؤشر واحد فقط من مؤشرات معيار " عمليات التدهور، والبالغ عددها (8) مؤشرات، كما بلغ الوزن النسبي (6%) في جانب المحتوى؛ مركزًا على الملوثات، والتفاعلات الكيميائية؛ ومن مواضع المحتوى الواردة في كتاب الفصل الدراسي الثاني ص.17، 20، 21: " أكاسيد الكبريت تؤدي لتآكل المنشآت"، وأُشير إلى مفهوم النيازك في موضع واحد في الكتاب / الفصل الدراسي الثاني ص. 47 ، ولكن دون توضيح دوره كأحد المخاطر التي ينتج عنها تغيرات؛ مثل: الانقراضات، أو أمثلة للمواقع التي سقط فيها أحد النيازك، وأدى لحدوث تغيرات؛ مما أفقد المفهوم دوره في مجال العلوم التراثية.

-أما فيما يتعلق بمعيار " الحفظ الوقائي"، والإدارة؛ فقد بلغ وزنه النسبي داخل الأهداف، والمحتوى – ترتيبًا- ما يقرب من (0.8%)، و(0.8%)؛ حيث ذُكِر مرة واحدة في ص.9: " استخدام مواد قليلة النشاط الكيميائي؛ كالفضة، والذهب، والكروم؛ لتغطية أو طلاء المواد القابلة للصدأ"، ولم يُعن هذا المعيار في الأنشطة، أو التقويم.

-كما بلغ الوزن النسبي لمعيار "الاستدامة" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، وتدريبات التقويم- ترتيبًا- ما يقرب من (4%)، و(1%)، و(0.7%)، و(3.9%)، حيث ذكر مفهوم الطاقة الشمسية – على سبيل المثال، لا الحصر- داخل المحتوى في موضعين ص.30، 44 كأحد أنواع مصادر الطاقة، ولكن دون توضيح دورها – بوصفها أحد مصادر الطاقة النظيفة- في الحد من الانبعاثات الكربونية الملوثة للبيئة، والمؤثرة في تدهور الأصول التراثية، فضلًا عن دورها في الحد من تغير المناخ العالمي، ونتائجه المؤثرة في تدهور الأصول التراثية.

-جاءت كتب العلوم بالصف الأول الإعدادي ممثلة لمعيار "الاستقصاء العلمي" للمجال المهاري في الأنشطة بنسبة (22,9%) فيما يتعلق بثلاثة مؤشرات -تختص

بالتجريب، والملاحظة، وتفسير التطبيقات التكنولوجية، واليومية وتأثيراتها– من مجموع مؤشرات معيار " الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية، والتي بلغ عددها (11) مؤشرًا، بيْد أن – المؤشرات الثلاثة– عُنيت بممارسة مهارات الاستقصاء المذكورة على مفهومات علمية عامة، وليست متعلقة بالتراث نفسه.

–بلغ الوزن النسبي لمعيار "تقنية الفحص المجهري" في مجالى: الأهداف، والأنشطة – ترتيبًا– ما يقرب من (1.6%)، و(1.5%)؛ وذلك في موضعين بكتاب العلوم؛ هما: ص.33: " نشاط؛ لفحص عينة من مياه بركة؛ لرؤية الكائنات الدقيقة"، وص.51 : "نشاط؛ لاستخدام التلسكوب لرؤية الاجرام السماوية".

–افتقار كتابا العلوم بالصف الأول الإعدادي لتضمين المعايير الآتية: "حفظ العينات"، و" السياحة الجيولوجية"، و" قيم التراث الطبيعي".

<u>بالنسبة للصف الثاني الإعدادي:</u>

–وجدت الباحثة أن الوزن النسبي لمعيار " خواص المادة " في الأهداف قارب (9.4%) موزعة على (4) مؤشرات فقط من مجموع مؤشرات معيار "خواص المادة"، والبالغ عددها (6) مؤشرات، وكانت أغلبها تتعلق بمؤشرين؛ الأول: مرتبط بـ "الخواص الكيميائية للعناصر، ونشاطها الكيميائي"، وبلغ عدد أهدافه (4) أهداف؛ ومنها الأهداف الواردة في ص.19 : "يقارن بين العناصر من حيث نشاطها الكيميائي"؛ دون الإشارة إلى أن تلك الخواص قد تكون لمواد تراثية في البيئة الطبيعية التاريخية؛ فضلًا عن عدم توضيح دور النشاط الكيميائي في عملية تدهور الأصول التراثية، وحفظها، والثاني: مرتبط بـ " تعرُّف على أنواع المواد التراثية" وبلغ عدد أهدافه (11) هدف؛ ومنها الأهداف الواردة في ص.89 : "يوضح مفهوم الحفرية/ يوضح أنواع الحفريات" كما جاء الوزن النسبي في جانب المحتوى ما يقرب من (11.3%)، كما مُثِّل المعيار نفسه في الأنشطة والتقويم – ترتيبًا– بنسبتي: (14.1%)، و(13.6%).

-كما تم التعبير عن معيار "عمليات التدهور" في الأهداف بنسبة (3.5%) موزعة على مؤشرين فقط من مؤشرات معيار " عمليات التدهور، والبالغ عددها (8) مؤشرات، كما بلغ وزنه النسبي في جانب المحتوى (8.8%)؛ مركزًا على التلوث البيئي وما يصاحبه من تغيرات: بيئية، ومناخية، ومخاطر جيولوجية؛ ومن مواضع المحتوى الواردة في كتاب الفصل الدراسي الأول ص.104: " التغيرات المناخية، والكوارث الطبيعية"، كما مُثِّل المعيار نفسه " في الأنشطة والتقويم – ترتيبًا- بنسبتي: (2.5%)، و(5.4%).

-كما بلغ الوزن النسبي لمعيار " الاستدامة" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، وتدريبات التقويم – ترتيبًا- ما يقرب من (2.9%)، و(1.26%)، و(1.2%)، و(2%)، حيث ذُكِر داخل المحتوى – على سبيل المثال، لا الحصر- في ص.81: "استخدام المصابيح الموفرة للطاقة"، وتضمنت الأنشطة في ص.82 نشاطًا بحثيًا عن "ترشيد استخدام الطاقة"، ومن ضمن الأمثلة المعبرة عن التقويم ما ذُكِر في ص.84 عن "كتابة تقرير مدعم بالأشكال التوضيحية عن طرائق مختلفة؛ لتوفير الطاقة في المنزل".

-وبلغ الوزن النسبي لمعيار "السياحة الجيولوجية" في جانب المحتوى ما يقرب (1.7%) موزعة على مؤشر واحد فقط من مجموع مؤشرات معيار " السياحة الجيولوجية" ، والبالغ عددها (6) مؤشرات؛ واتضحت خلال (7) مواضع؛ مثل الموضع الوارد في كتاب الفصل الدراسي الأول ص. 97 : "منطقة أبو رواش" بوصفها منطقة تراث جيولوجي، كما ذُكِرت كلمة تراث مرة واحدة خلال الصف الثاني الإعدادي-، وعُبِر عن "السياحة الجيولوجية" – فيما يخص الأنشطة- بنسبة قاربت (2.5%)؛ وذلك في نشاطين، إحداهما: الوارد في ص. 94 عن زيارة للمتحف الجيولوجي، والثاني: الوارد في ص. 113 بالبحث عن أسماء، وأماكن أهم

المحميات الطبيعية الموجودة في مصر، كما بلغت النسبة في جانب التقويم ما يقرب (0.68%) .

-جاءت نسبة تمثيل كتب العلوم بالصف الثاني الإعدادي لمعيار "الاستقصاء العلمي" للمجال المهاري في المحتوى بنسبة (2.27%) لمؤشر واحد فقط متعلق بتفسير التطبيقات التكنولوجية، واليومية، وتأثيراتها من مجموع مؤشرات معيار" الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية، والتي بلغ عددها (11) مؤشرًا؛ ومن مواضع المحتوى المُشار إليها في ص.37 : "تطبيقات جسيمات النانو في علاج مرض السرطان؛ وبرغم أن هذا الموضع – يُعد بالفعل- تفسيرًا للتطبيقات التكنولوجية المتضمنة في الكتاب؛ فإنها – التطبيقات التكنولوجية- غير موظَّفة في حفظ التراث، واستدامته؛ مما أفقد هذا الموضع أهميته بالنسبة للعلوم التراثية؛ بينما بلغ الوزن النسبي لهذا المعيار في جانب الأنشطة ما يقرب من (28.2%) موزعة بين مؤشري: الملاحظة، والتجريب، ولكن جاء معظمها أنشطة عامة للمفهومات العلمية غير الموظَّفة في استقصاء المواد التراثية، والبيئة الماضية.

-كما بلغ الوزن النسبي لمعيار "قيم التراث الطبيعي" في مجالات: الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم – ترتيبًا- ما يقرب من (4.7%)، و(6%)، (3.8%)، (2%).

-افتقر كتابا العلوم بالصف الثاني الإعدادي لتضمين المعايير الأتية: "تحليل المواد"، و" والحفظ الوقائي، والإدارة"، "تقنية الفحص المجهري"، و"حفظ العينات".

<u>بالنسبة للصف الثالث الإعدادي:</u>

-بلغ الوزن النسبي لمعيار" عمليات التدهور" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم – ترتيبًا- ما يقرب من (5.4%)، و(3.8%)، و(15.7%)، و(15.6%)، وجاءت تلك النسب في محاكاة مؤشر واحد فقط، والمرتبط التفاعلات الكيميائية المسببة للتدهور، ولكن لاحظت الباحثة عدم توظيف مفهوم التفاعلات الكيميائية،

وأنواعها، والعوامل المؤثرة في معدلها في سياق العلوم التراثية المرتبطة بفهم تراثنا الطبيعي؛ حيث لم توضح ارتباط التفاعلات الكيميائية بمشكلة تدهور الأصول التراثية، وفهم عوامل تحللها، وكيفية حفظها؛ مما أفقد المفهوم دوره في السياق التراثي.

-كما بلغ الوزن النسبي لمعيار " الاستقصاء العلمي للبقايا التراثية، والبيئة الماضية" في جانب الأهداف ما يقرب من (2.8%)، كما بلغ في جانب المحتوى ما يقرب من (24.7%)، زذلك في مؤشر واحد ممثل في " تفسير التطبيقات التكنولوجية، واليومية، وتآثيراتها"؛ بينما بلغ في جانب الأنشطة ما يقرب من (27.3%)، وجاءت هذه النسبة مخاطبة لمؤشرين فقط -المرتبطين بالملاحظة، والتجريب- من مؤشرات معيار الاستقصاء العلمي، والبالغ عدد (11) مؤشرًا، ولاحظت الباحثة -أيضًا- أنهما - المؤشرين- لم يوظَّفا في استقصاء المواد التراثية والبيئة الماضية.

-وبلغ الوزن النسبي لمعيار "تقنية الفحص المجهري" في الأهداف، والمحتوى، والأنشطة، والتقويم ترتيبًا - ما يقرب من- (5.4%)، و(2.7%)، و(5.2%)، و(3.1%)، وارتبطت هذه النسب بمؤشر واحد فقط من مؤشري المعيار؛ وهو: استخدام مستويات تكبير مختلفة؛ لتوضيح مستويات مختلفة من الرؤية، كما ركز محتوى هذا المؤشر على المرايا، والعدسات، واستخدامهما في تغيير مستوى الرؤية.

-واتضح من التحليل خلو كتابي العلوم بالصف الثالث الإعدادي من المعايير الآتية: " خواص المواد"، و" تحليل المواد"، و" الحفظ الوقائي، والإدارة"، و"السياحة الجيولوجية"، و" حفظ العينات"، و" قيم التراث الطبيعي".

ويتضح من تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية للصفوف الثلاثة ضعف عنايتها بمجالات العلوم التراثية، ومعاييرها، ومؤشراتها.

3.نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الثالث، ونصه: " ما رؤى خبراء المناهج، وصانعي السياسات حول واقع مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم العلوم بالمرحلة الإعدادية؟".

يوضح الجدول رقم (6) نتائج الاستبانة التي طُبِقَت؛ لتعرُّف آراء مجموعة من خبراء المناهج، وصانعي السياسات، وبعض مؤلفي كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية– الذين تمت مقابلتهم سواء وجهًا لوجه، أو إلكترونيًا عقب الانتهاء من تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية– حول المحاور الآتية:

–نظرتهم وتقييمهم لمفهوم العلوم التراثية.

–واقع دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية بصورتها الحالية.

–مستقبل دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية(الفرص، والمعوقات).

–تفضيلاتهم بشأن دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية (مقرر مستقل، أم الدمج بين ثنايا المقررات القائمة).

–مدى ملاءمة السياقات: التعليمية، والمجتمعية، والسياسية في الدولة المصرية، للتجاوب مع العلوم التراثية.

–تفسيرهم لضعف العناية بمجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ طبقًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل.

جدول رقم (6):

رؤى خبراء المناهج:

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
1. مفهوم العلوم التراثية	✓ **أكد وزير التربية والتعليم الحالي بجمهورية مصر العربية أن** العلوم التراثية أحد المفهومات الواجب تضمينها في مناهج العلوم بصفة عامة؛ بوصفها تنمي الانتماء، والولاء الوطني، وهو ما اتفق مع تأكيد أحد الخبراء على دور العلوم التراثية في بناء وترسيخ الهوية، والشخصية المصرية للطالب من خلال ربط العلوم الطبيعية المختلفة بتراثنا الطبيعي، والثقافي. ✓ ترتبط العلوم التراثية –في نظر مجموعة من الخبراء– بعلوم الأرض المعنية بفهم تاريخ الأرض، والكائنات الحية؛ بما يساعد على حفظ الأنواع، والتنوع الحيوي للأرض، وكائناتها في الحاضر، والمستقبل، كما أن العناصر الكيميائية، ووجودها في الطبيعة يعدُّ نوعًا من التراث الذي يستوجب اكتشافه. ✓ أشار خبراء آخرون إلى أن العلوم التراثية تتضمن مجالات المعرفة العلمية المرتبطة بالمحميات الطبيعية، والمواقع الجيولوجية، والحدائق النباتية، وما يرتبط بها من تنوع بيولوجي، وأهمية الحفاظ على هذه التكوينات البيولوجية، والجيولوجية للأجيال القادمة؛ مؤكدين دور الأجيال الحالية في فهمها، والحفاظ عليها. ✓ اتفق الخبراء على أهمية مفهوم العلوم التراثية في تنمية الثقافة العلمية، وإبراز التطبيع الاجتماعي للعلوم الطبيعية.

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
2. واقع دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج المرحلة الإعدادية بصورتها الحالية	✓ **اتفق وزير التربية والتعليم المصري الحالي مع معظم خبراء المناهج على** أن المفهومات المرتبطة بعلوم التراث لا تجد الاهتمام الكافي في منظومة المناهج الدراسية؛ لذلك تحتاج المناهج إلى تحسينها، وتطويرها بشأن دمج تلك المفهومات، مع ضرورة تحليل تلك المناهج للحصول على صورة مُدَقِّقة لنسبة تمثيل المفهومات المتعلقة بالعلوم التراثية في المراحل المختلفة؛ مما يعطى رؤية دقيقة، وصادقة لعملية التطوير. ✓ أكد مؤلفو كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية –خلال إشارتهم لضعف تضمين مفهومات العلوم التراثية في مناهج العلوم– إلى مناسبة بعض موضوعات العلوم في المرحلة الإعدادية لهذا السياق، والتي عُني فيها – بصورتها الحالية– بعرض المفهومات العلمية بشكل تقليدي بعيد عن أبعاد العلوم التراثية؛ فيما عدا بعض الاجتهادات الشخصية لبعض المعلمين أثناء تنفيذ الدروس. ✓ أشار بعض الخبراء إلى مناسبة بعض المناهج في التخصصات المختلفة لفهم التراث، وحفظه؛ مثل: العلوم البيولوجية، والعلوم الجيولوجية، والعلوم الكيميائية، كما أضافوا مناسبة منهج الجغرافيا، وموضوعاته؛ لتنمية الوعي المستدام بالحفاظ على التراث الطبيعي، والجيولوجي بجمهورية مصر العربية.

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
3. مستقبل دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية (الفرص – والمعوقات)	✓ **أشار معالي وزير التربية والتعليم المصري الحالي** إلى أن مفهومات العلوم التراثية لها مستقبل ممتاز في مناهج العلوم بكل المراحل التعليمية خلال المرحلة القادمة؛ حيث أشار إلى أنه بدأ الالتفات لها خلال المناهج الجديدة للصفين: الرابع، والخامس الإبتدائيين، ويُنتظر استكمالها في المراحل القادمة. ✓ اتفق الخبراء على أن الفرص تتمثل في استراتيجية مصر 2030 التي تتخذ التنمية المستدامة محورًا لها؛ مما يؤكد دعم أهداف الدولة للعلوم التراثية، ومفهوماتها؛ فضلًا عن زيادة المؤثرات العالمية؛ مثل: تغير المناخ، وتلوث البيئة، والحروب البيولوجية، والكيميائية التي تؤثر في التراث بأشكاله كافة؛ مما يستدعي ضرورة الحفاظ عليه، ونشر الوعي حول أهميته؛ فضلًا عن المبادرات العالمية التي تعكس الاهتمام الدولي بتطوير أُطر مناهج العلوم؛ في ضوء العلوم التراثية، ومفهوماتها. ✓ أشار أحد الخبراء للدور الواعد لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات والتي يجب تفعيلها، وتوظيفها بذكاء؛ من أجل مستقبل أفضل لكوكب الأرض. ✓ أشار مجموعة من الخبراءإلى بعض المعوقات؛ منها: عدم دراسة هذا الملف بشكل موَّسع من قِبَل خبراء الجامعات، والمعاهد البحثية؛ وكذلك مقاومة التغيير والتطوير، وعدم الاستجابة للتغيرات، والاتجاهات الحديثة؛ فضلًا عن عدم الاهتمام بالرسائل، والأبحاث العلمية المُطبَّقة في مجال المناهج.

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
4. تفضيلاتهم بشأن دمج مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها بمقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية (مقرر مستقل، أم الدمج بين ثنايا المقررات القائمة).	✓ اتفق وزير التربية والتعليم الحالي مع مجموعة الخبراء في أفضلية الدمج بين ثنايا المنهج، وليس تقديم منهج مستقل؛ مبررين ذلك بما يأتي: – عدم إضافة عبء إضافي على الطلاب بمقرر مستقل. – تحقيق الوظيفة الاجتماعية، والثقافية لتعلم العلوم. – واقعية ربط المناهج بالمشكلات الاجتماعية، وحياة الطلاب؛ مما يعزز دور العلم في خدمة المجتمع؛ فضلًا عن زيادة بقاء أثر التعلم. ✓ أضاف معالي وزير التربية والتعليم ضرورة العناية بالأنشطة اللاصفية؛ كالرحلات العلمية، والزيارات الميدانية للمناطق، والمواقع ذات التراث الطبيعي، والجيولوجي؛ مما يضفي روح المتعة للتعلم، فضلًا عن تعزيز التجارب الميدانية؛ لإثراء خبرات تعلم الطلاب حول العلوم التراثية، ومفهوماتها.

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
5. مدى ملاءمة السياقات: التعليمية، والمجتمعية، والسياسية في الدولة المصرية قابلين للتجاوب مع العلوم التراثية.	✓ **اتفق معالي وزير التربية والتعليم مع مجموعة الخبراء على** تجاوب السياقات: التعليمية، والمجتمعية، والسياسية للدولة المصرية مع العلوم التراثية؛ فهمًا، وحفظًا، واستدامةً؛ نظرًا لاتساق أهداف العلوم التراثية مع الأهداف الوطنية لتنمية الولاء، والانتماء؛ فضلًا عن رؤية مصر 2030 الداعمة أهداف التنمية المستدامة التي تركز عليها منظمة الأمم المتحدة. ✓ أشار بعض الخبراء إلى أن طبيعة المجتمع المصري تميل للحفاظ على التراث، والفخر بالانتماء إليه. ✓ أشار مجموعة من الخبراء – من دون شك– إلى أن اشتراك مصر في مؤتمرات البيئة، والتغيرات المناخية، والاهتمام بوثاق اليونسكو؛ فضلًا عن مجهودات وزارة البيئة، والسياحة في نشر الوعي من خلالها إصدارتها السنوية؛ يعكس دعم السياقات: التعليمية، والمجتمعية، والسياسية للعلوم التراثية. ✓ أشار أحد الخبراء لضرورة العناية بإجراء بحوث، ودراسات إثنوجرافية لوجهات نظر المتخصصين في تطوير المناهج، والمسؤولين عن وضع السياسات في الوقت نفسه؛ لتعرُّف طبيعة رؤاهم، واستقصاء السياق بشكل معمق.

الأفكار	رؤى الخبراء، وبعض مؤلفي كتب العلوم في المرحلة الإعدادية
6. تفسيرهم لضعف مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مقررات العلوم بالمرحلة الإعدادية؛ طبقًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل.	✓ **أشار وزير التربية والتعليم المصري الحالي** إلى أن العلوم التراثية لم تكن متضمنة – في الأساس– في أطر مناهج المرحلة الإعدادية؛ لذلك لم تنعكس على أهداف المناهج، أو محتواها؛ وبالتالي لم تجدها الباحثة بصورة واضحة في أثناء تحليلها للمناهج بالمرحلة الإعدادية. ✓ وهو ما يمكن أن يُعزى – في ضوء ما أورده مؤلفو كتب العلوم، والخبراء– إلى ما يأتي: –غياب الوعي بأهمية العلوم التراثية؛ لدى صانعي السياسات التعليمية، والقائمين على تطوير المناهج. – لم تُطرح العلوم التراثية على ساحة السياسات التعليمية، أو يُسلط الضوء عليها. – كثرة المعارف، وحشو المناهج، والتكرار. – عدم اطِّلاع القائمين على تطوير المناهج، وتنفيذها على أحدث الدراسات، والأبحاث في تعليم التراث الطبيعي، وتدريسه، وكيفية تناول العلوم الطبيعية لهذا التراث؛ لفهمه، والوعي بالتطبيقات التكنولوجية لاستكشافه، وحفظه بشكل مستدام.

تعقيب

تستخلص الباحثة – في ضوء ما أسفر عنه تحليل آراء خبراء المناهج، وصانعي السياسات– أهمية العلوم التراثية في تعزيز الهوية المصرية، وبناء شخصية المتعلم، وتنمية روح الولاء، والانتماء؛ فضلًا عن إسهامات أراء الخبراء في تحديد بعض الأبعاد الرئيسة لمجالات العلوم التراثية؛ مثل: التشكيلات الجيولوجية، والتنوعين:البيولوجي، والجيولوجي، والمواقع الجيولوجية، والحدائق النباتية، والمحميات الطبيعية، كما أوضحت رؤى الخبراء عن أهم السبل؛ لدمج العلوم التراثية في ثنايا مناهج العلوم، وأهم التحديات، والفرص المعززة لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها داخل مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية. وبرغم أهمية العلوم التراثية،

ووجود عديد من المبادرات العالمية المعنية بتعليم التراث الطبيعي؛ فضلًا عن دعم أهداف الدولة المصرية للعلوم التراثية في استراتيجية 2030؛ فإن ثمة ضعفًا وقصورًا في تضمين العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية.

فإذا استمرت مناهج العلوم في تجاهلها للعلوم التراثية، وكيفية تناول التراث الطبيعي لفهم النطاق العلمي له، والتطبيقات التكنولوجية لاستكشافه، وحفظه، وإدارته بشكل مستدام؛ فسيعد ذلك تحديًا للتنمية المستدامة، وتحقيق أهدافها في الحفاظ على البيئة الطبيعية التاريخية، والتنوع الحيوي، والجيولوجي داخلها؛ مما يهدد مستقبل الكرة الأرضية للأجيال القادمة؛ فضلًا عن حاجاتنا لاتساع نطاق مجتمع العلوم التراثية خلال الوعي المجتمعي، ونشر المهن المستقبلية المتعلقة بحفظ التراث، وإدارته، وتعزيز دور التكنولوجيا، والذكاء الاصطناعي في خدمة قطاع التراث؛ مما يهدد قطاعًا كاملًا؛ لبناء الهوية العلمية التراثية.

4.نتائج الإجابة عن السؤال البحثي الرابع، ونصه: " ما الإطار المقترح؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية؟".

في ضوء ما نُوقِش في التأطير النظري حول كيفية إعداد إطار المنهج، وما نصت عليه الأدبيات من ضرورة تحليل الاحتياجات أولًا؛ كنقطة انطلاق لوضع تصور مقترح لإطار المنهج؛ حددت الباحثة فلسفة الإطار المقترح في النقاط الآتية:

1. انطلاق الإطار المقترح من تحديد الاحتياجات الممثلة في:

إدراك ومراعاة السياسات التعليمية في مصر؛ حيث راعى الإطار الخطة التعليمية العامة للدولة المنبثقة من استراتيجية مصر للتنمية المستدامة 2030 ، والتي أكدت أهمية الاستدامة البيئية، وصون تراث مصر الطبيعي، وتبنت مفهوم التنمية المستدامة كإطار عام؛ بما يضمن تحقيق أفضل استخدام للموارد الطبيعية، ويرفع جودة الحياة، ويُحسِّن مستوى المعيشة، كما طُبِّقَتْ استبانة مفتوحة مع مجموعة من مؤلفي كتب العلوم بالمرحلة

الإعدادية، وخبراء المناهج المعنيين، بوصفهم مَن يُوكل إليهم إصلاح مقررات التعليم؛ بهدف تحليل السياق المجتمعي، أو التعليمي الرافض لمجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها، وما يجب أن يتضمنه الإطار المقترح من مفهومات، وموضوعات.

2. اعتمدت فلسفة الإطار المُقترح على مفهوم العلوم التراثية، والذي يُعدُّ تطبيقًا للمجالات العلمية المختلفة، وللتكنولوجيا على التراث الطبيعي، والجيولوجي؛ لتحسين مشاركته، وإدارته بما يضمن حفظه، واستدامته على المدى الطويل؛ حيث يتم تعزيز التراث المادي، وغير المادي الثري والمتنوع لمصر من خلال الاستخدام الأمثل للعلم والتكنولوجيا لصالح المجتمع؛ مما يجعل مناهج العلوم قوة دفع جديدة؛ لتواصل أهداف مجتمع العلوم التراثية توسعها؛ بحيث تُدمج مجالات جديدة تهم المجتمع، وتنسجم، ليس مع المبادرات الوطنية كاستراتيجية مصر للتنمية المستدامة 2030 فحسب؛ بل ومع المبادرات العالمية للمنظمات الدولية؛ مثل: اليونسكو، ومنظمة الأمم المتحدة، وبرنامج الاتحاد الأوروبي Erasmus+؛ فضلًا عن حركات تطوير مناهج العلوم للأطفال، وبناء أُطر مقترحة؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم؛ بما يوفر معالجة للاحتياجات الحالية والمستقبلية للتراث، وإظهار قيمته للمجتمع.

وبذلك تكون قد رُوعيت الاحتياجات المحلية، والعالمية على حدٍ سواء.

3. انطلق الإطار أيضًا من المناهج الحالية، وليس بعيدًا عنها؛ بل وُضِع في ضوء نتائج تحليل محتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية، وعددها (6) كتب للصفوف الثلاثة، وما أشارت إليه النتائج من ضعف تضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية.

الأهداف العامة للإطار المقترح للمنهج:

هَدَف الإطار المقترح –بصفة عامة– إلى:

– تطوير المعرفة بأهم المهومات العلمية، وتطبيقاتها التكنولوجية المرتبطة بالتراث الطبيعي.

– تطوير فهم الأصول التراثية.

– تطوير استخدام التقنيات العلمية؛ لاكتشاف جوانب جديدة من التراث.

– تطوير الحفاظ على التراث، وحمايته، وإدارته بشكل مستدام.

– تنمية الممارسات الاستقصائية للبقايا التراثية، والبيئة الماضية.

– تنمية الوعي بالتنمية المستدامة لتراثنا الطبيعي، والجيولوجي.

– تقدير أهمية البيئة الطبيعية التراثية.

– أهمية التقنيات الرقمية في حفظ الأصول التراثية.

– تقدير القيمة التاريخية للأصول الأثرية الطبيعية.

– تقدير القيمة الجمالية للمواقع الأثرية الطبيعة، والمناظر الطبيعية.

– تقدير القيمة الجوهرية للمواقع الأثرية الطبيعية.

– تقدير القيمة الأثرية للمواقع الطبيعة، والأصول التراثية.

– تقدير القيمة البيئية للتنوع الجيولوجي المرتبط بالعمليات: الجيولوجية، والجيوموفولوجية، والطبيعية.

– تقدير القيمة الاقتصادية المرتبطة بالسياحة الجيولوجية المستدامة للأصول، والمواقع التراثية الطبيعة.

–تنمية الأخلاقيات الجيولوجية المعزِّزَة العمل المسؤول المهني الأخلاقي.

ويمكن الآن عرض إطار المنهج المقترح، ومكوناته؛ لتضمين مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها في كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية في الجدول رقم (7) الآتي:

الإطار المقترح

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيا ت التدريس
مجال علم البيولوجي	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يفهم تأثير النشاط البشري على الهياكل العظمية. -يحدد وظيفة الهياكل العظمية. -يفسر آلية تغير الهياكل العظمية بمرور الوقت. -يحلل العلاقة بين السلوكيات الصحية، والصحة العامة. -يميز أنواع المواد البيولوجية؛	**تركيب الكائنات الحية، ووظيفتها؛ وتتضمن:** **1. الجهاز الهيكلي، والعضلي:** -مفهوم الجهاز الهيكلي، والعضلي. -أنواع العضلات. - الحفاظ على صحة الجهاز الهيكلي. - التأثيرات البشرية على الهياكل العظمية؛ مثل: العمل البدني، وتربية الحيوانات التي تُنتج مزيدًا من اللحوم، والألبان. **2. العناصر الغذائية:** - تحديد العناصر الكيميائية المكونة للجزيئات البيولوجية. -الأيونات غير العضوية الرئيسة المشاركة في العمليات البيولوجية. -الكشف عن الجزيئات البيولوجية؛ مثل: اختبار بيوريت biuret	الجهاز الهيكلي- العضلات- المواد التراثية- الجزيئات البيولوجية- العينات البيولوجية- البقايا النباتية- البقايا الحيوانية- أصول المواد التراثية- العناصر الغذائية.	كيف يمكن الكشف عن المواد التراثية البيولوجية؟ -ما أهمية الكشف عن الجزيئات البيولوجية؟ -ما أهم التأثيرات البشرية على الهياكل العظمية؟ -كيف تتغير الهياكل العظمية بمرور الوقت؟ -كيف يمكن الكشف عن الجزيئات البيولوجية المختلفة؟	-تجريب كواشف الجزيئات البيولوجية. - ملاحظة تغيرات الجهاز الهيكلي. - ملاحظة أنواع العضلات. **أنشطة التعليم والتعلم:** -فيديو تعليمي عن التأثيرات البشرية على الهياكل العظمية. -تصميم مجسم للهيكل العظمي باستخدام	- دورة التعلم، والمناقشة، والأداء المعملي. **أساليب التقويم:** -تصميم خريطة مفاهيمية لكواشف الجزيئات البيولوجية. -كتابة تقرير هن أهمية تحليل الجزيئات البيولوجية في اكتشاف البيئات الماضية. المناقشة، وحل

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	سواء نباتية، أو حيوانية، أو جيولوجية. -يميز بين أصول المواد البيولوجية التراثية. - يحدد أصول المواد التراثية من تحليل البقايا البيولوجية. -يتعرف على أهمية الكشف عن الجزيئات البيولوجية في اكتشاف البيئات الماضية. -يتعرف كيفية حفظ العينات البيولوجية. -يتعرف على التركيب التشريحي لأجهزة النقل في النبات.	للبروتينات، واختبار اليود للنشا، واختبار المستحلب للدهون. - أهمية الكشف عن الجزيئات البيولوجية؛ حيث يمكن تحديد الأنواع من بقايا البشرة، الجلد، طبيعة المواد اللاصقة. -يمكن للبقايا والرواسب الدهنية الموجودة في فخار أواني الطهي من الأحماض الدهنية الحيوانية، وشمع أوراق النباتات معرفة ما تم طهيه في الأواني وقتها. 3. **أنظمة النقل البيولوجي في النبات:** -التركيب التشريحي للنبات. -دور نظام النقل في امتصاص الماء، والعناصر الغذائية، والمواد الغذائية. -العوامل البيئية المؤثرة في معدل امتصاص	نظام النقل في النبات. المواد الغذائية-درجة الحرارة-شدة الضوء-مواد البناء العضوية. تدهور الأصول التراثية. حفظ عينات البقايا البيولوجية. التجفيف-الفورمالدهيد-التجميد-تأريخ الأصول التراثية-حلقات الأشجار-التسلسل الزمني للشجيرات.	-ما العوامل البيئية المؤثرة في تدهور الأصول التراثية؟ -كيف يمكن حفظ العينات البيولوجية؟ -ما أهمية حلقات نمو الأشجار في اكتشاف البيئة الماضية؟	الصلصال. -الفحص المجهري لأجزاء النقل في النبات. -ملاحظة حلقات نمو الأشجار. -تقنية حفظ عينات البقايا البيولوجية. -الفحص المجهري لأوعية النقل داخل النبات **أنشطة التعليم، والتعلم:** -عرض فيديو تعليمي عن استخدامات مواد البناء العضوية في البيئات	المشكلات، والعرض العملي. **أساليب التقويم:** -كتابة تقرير عن أهمية التسلسل الزمني للشجيرات في اكتشاف البيئة الماضية.

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيا ت التدريس
	-يحدد دور أجهزة النقل في النبات. -يستنتج العلاقة بين حلقات نمو الأشجار، واكتشاف البيئات الماضية. - يحدد أهمية تأريخ مواد الأصول التراثية باستخدام البقايا النباتية، والحيوانية. -يحدد خصائص مواد البناء العضوية. -يستنتج سبب تعرض السفن الأولى للعفن. -يتعرف على الأسباب	الماء من النبات؛ مثل: درجة الحرارة، حركة الهواء، شدة الضوء. -تأثير العومل البيئية في تدهور الأصول التراثية. -دور التسلسل الزمني للشجيرات dendrochronology ، وتحليل استخدام حلقات الأشجار في تحديد المناخ، والبيئة التي نمت فيها الشجرة؛ فضلًا عن تأريخ المباني الخشبية. - تحديد خصائص مواد البناء العضوية؛ مثل: الأشجار، واستخداماتها في بعض الصناعات في الماضي؛ مثل: صناعة السفن الأولى، وربط الألواح الخشبية. -كيفية حفظ العينات البيولوجية الممثلة للبقايا التراثية؛ كالتخفيف، والتجميد، والفورمالدهيد،			الماضية. -تجفيف نبات مائي، وحفظه.	

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	البيئية المؤثرة في تدهور الأصول التراثية. -يتعرف تقنيات حفظ عينات البقايا البيولوجية.	والتحنيط.				
مجال علم الكيمياء	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يحدد خواص العناصر الكيميائية في الجدول الدوري. -يتاقش الخواص المفيدة، والضارة للمواد اليومية المُستخدمة في البيئات التراثية الماضية. -يقارن بين	**الجدول الدوري:** -مفهوم الجدول الدوري، وعناصره. -العدد الذري، والعدد الكتلي. -خواص عناصر الجدول الدوري. -خواص الفلزات واللافلزات، واستخداماتهما في الحياة اليومية في البيئات الماضية ؛ مثل: استخدام البرونز، وكيف غير ذلك المجتمعات، والمواد المستخدمة في مدافع الهاون في المباني التراثية التاريخية، واستخدام الحديد وتآكله في مياه البحر،	الجدول الدوري- العدد الذري- العدد الكتلي- النظائر المستقرة- النظائر المشعة- تأريخ الكربون المشع- النظام الغذائي للفرد- الحركة السكانية.	-ما هي الخصائص المفيدة، والضارة للمواد اليومية المُستخدمة في البيئات التراثية؟ - ما أهمية تحليل النظائر المستقرة، والمشعة للبقايا البيولوجية؟	-تصنيف المواد أيُها فلز، وأيُها لا فلز؟ -عملية التجريب؛ لاكتشاف خواص الفلزات، واللافلزات.	المناقشة، والعرض العملي، ودورة التعلم. **أساليب التقويم:**

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	الفلزات، واللافلزات. -يقارن بين النظائر المستقرة، والنظائر غير المستقرة. -يحدد أهمية تحليل النظائر المستقرة في بقايا الهياكل العظمية في تعرُّف النظام الغذائي للفرد، ورسم الحركة السكانية. -يستنتج أهمية الكربون المُشع في تأريخ المواد العضوية. يتعرف دور النشاط الإشعاعي في الكشف عن مكونات	وتصنيع الزجاج، وعمله. **النشاط الإشعاعي:** -المقارنة بين النظائر المستقرة، والنظائر المشعة. -تطبيقات النظائر المستقرة؛ حيث إن تحليلها في العظام يفيد في تحديد مستويات الكربون، والنيتروجين؛ لتوفير معلومات عن نسب اللحوم، والأسماك، والخضروات في النظام الغذائي للفرد. -مقارنة الاختلافات بين قيم النظائر المُسجلة من العظام، والأسنان؛ مثل: الأكسجين، والكبريت، والسترونتيوم بالقياسات الجيولوجية لهذه النظائر؛ مما يمكنا من رسم خريطة لرسم الحركة السكانية في الماضي.			**أنشطة التعليم، والتعلم:** -كتابة تقرير عن دور تحليل النظائر في رسم حركة السكان.	-ذكر أمثلة عن استخدامات مواد تراثية، وتعليل سبب استخدامها. -كتابة تقرير عن دور تحليل النظائر في اكتشاف البيئة الماضية، مع ذكر أمثلة حياتية من الماضي.

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	مواد الأصول التراثية.					
مجال علم الفيزياء	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يصف الخواص الفيزيائية للمادة. -يقارن بين الخواص الفيزيائية للزجاج، والطين، والخزف، والبوليمرات، والمركبات، والمعادن. -يحدد تأثير الضغط الميكانيكي، والقوى المختلفة على خواص المواد. -يُصنف المواد	**الخواص الفيزيائية للمادة:** -الكثافة، والحجم، تركيب السطح، والتوصل الحراري، والكهربي. **-مفهوم الخواص الميكانيكية، وأنواعها؛** مثل:المرونة، والصلادة، ومقاومة الشد، والانضغاط، والطَرق، والسحب، والتمدد. -أهمية الخواص الميكانيكية في تحديد العمر الزمني المتوقع للأشياء، ومواد الأصول التراثية.	-الكثافة-الحجم-تركيب السطح-المرونة-الصلادة-الطرق-السحب-التمدد-مقاومة الشد-الخزف-الطين-الزجاج.	-ما أنواع المواد، والمباني، والأشياء ذات الأهمية الطبيعية الثقافية ؟ - كيف يمكنك التمييز بين الزجاج، والطين، والخزف، والمركبات، والبوليمرات، والمعادن؛ في ضوء الخواص الفيزيائية؟	-ملاحظة الخصائص الفيزيائية لمجموعة متنوعة من المواد اليومية؛ كالخزف، والزجاج، والطين. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -تحليل مجموعة متنوعة من المواد التراثية؛ في ضوء خواصها الفيزيائية، والميكانيكية.	المناقشة، وحل المشكلات. **أساليب التقويم:** -تقرير عن أهمية الخواص الميكانيكية في تحديد العمر الزمني لمواد الأصول التراثية.

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	اليومية؛ في ضوء خصائصها الفيزيائية البسيطة. -يستنتج أهمية الخواص الميكانيكية في تحديد العمر الزمنى لمواد الأصول التراثية.					
مجال علم الأرض، والمناخ	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يُعرف مفهوم الدوات الجيوكيميائية . -يتعرف آلية دوران العناصر المعدنية في النظام البيئي.	**الدورات الجيوكيميائية:** - دورات العناصر في الطبيعة؛ مثل: الكربون، الأكسجين، والنيتروجين، والكبريت. -أهمية عنصر الكربون في البيئة. -دور النشاط البشري في زيادة إنتاج ثاني أكسيد الكربون. -تأثير زيادة الملوثات الكيميائية؛ مثل: أول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت،	الدورات الجيوكيميائية - الكربون- الأكسجين- النيتروجين- الكبريت- الملوثات الكيميائية- الأصول التراثية المنقولة.	-ما آلية دوران العناصر في النظام البيئي؟ -ما أثر النشاط البشري في زيادة نسب بعض العناصر المؤدية للتلوث الجوي؟	البحث في مصادر المعلومات. **أنشطة**	المناقشة/ حل المشكلات **أساليب التقويم:**

	الصف الأول الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يتعرف أثر النشاط البشري في تغيير البيئات الماضية. -يدرك مخاطر الملوثات الكيميائية على تدهور الأصول التراثية المنقولة. -يتبع أساليب الحفظ المناسبة؛ لحماية الأصول التراثية من التلوث.	وأكاسيد النيتروجين في الهواء. -مصادر الملوثات الكيميائية، ومخاطر زيادتها في الهواء الجوي. -تأثير الملوثات الكيميائية على تدهور الأصول التراثية المنقولة الناتجة عن تفاعل الأحماض الناتجة، أو احتراق الوقود، أو الزوار أنفسهم. -كيفية حفظ الأصول التراثية من الملوثات الكيميائية.		-ما مصادر الملوثات الكيميائية؟ -ما تأثير الملوثات الكيميائية على تدهور الأصول التراثية؟ -ما تدابير الحفظ الملائمة؛ للحفاظ على الأصول التراثية من الملوثات الكيميائية؟	**التعليم، والتعلم:** - البحث عن تأثير الملوثات الكيميائية على الأصول التراثية المنقولة.	-البحث عن تدابير الحفظ الملائمة؛ لحماية الأصول التراثية من الملوثات الكيميائية.

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس

المجال	الصف الثاني الإعدادي				
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم البيولوجي	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يصف مفهوم عملية الهضم. -يحدد آلية عملية الهضم. -يستنتج دور تحليل البقايا الغذائية في تعرُّف طبيعة النظام الغذائي البشري. -يستنتج دور تحليل البقايا البيولوجية المتنوعة في تعرُّف كيفية استغلال الموارد، والبيئات الماضية. -يحلل العلاقة بين النظام الغذائي، واكتشاف الحياة في الماضي. -يحدد دور النشاط البشري في تشكيل البيئة الماضية،	**الهضم، والمواد الغذائية:** -مفهوم عملية الهضم، والآلية التي تتم بها عملية الهضم. -استغلال الموارد البرية. -إدارة المصادر النباتية، والحيوانية. -التحولات في تنظيم الحصول على الغذاء، وتوفيره. -تغيرات دور الفرد خلال النظام الغذائي. دور النباتات والحيوانات في الاحتفالات، والطقوس، والشعائر المختلفة. **التفاعل، والاعتمادية:** -سمات البيئة البيولوجية؛ من حيث التفاعل، والاعتمادية. أمثلة حياتية	الهضم- البقايا الغذائية- الموارد البرية- المصادر النباتية- المصادر الحيوانية- البيئة البيولوجية- الاعتمادية- التفاعل.	-أين عاش أصحاب البيئات الماضية؟ (ويمكن الإجابة عنه بتحليل المواد الغذائية التي أكلها الإنسان في البيئات الماضية).	-تطبيق الاستقصاء العلمي حول بقايا الإنسان، والنبات، والحيوان مع البيئة التي عاشوا فيها؛ لتعرُّف المزيد عن حياتهم، وكيف تأثرت بيئتهم، والتغيرات التي طرأت عليها. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -رسم مجهري للبكتريا، والفطريات، والفيروسات . -مقال عن دور النشاط البشري في تشكيل البيئة	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، والعرض العملي. **أساليب التقويم:** -مقال قصير حول أمثلة لتحليل بقايا بيولوجية؛ لتعرُّف طبيعة النظام الغذائي البشري القديم.

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يستخدم المجهر؛ لفحص البقايا البيولوجية. -يحدد مفهومي: الصحة، والمرض. -يعدد مسببات الأمراض الوبائية. -يحدد أهمية تحليل بقايا الهياكل العظمية البشرية. عوامل التحلل البيولوجية لمواد الأصول التراثية. -يتعرف أهم تدابير الحفظ؛ لمعالجة التلف الميكروبيولوجي	-فهم الظروف البيئية التي تسود في الأوقات الماضية، وأثر النشاط البشري في تشكيل تلك البيئة، وتغييرها. **الصحة، والمرض:** -مفهوم الصحة، والمرض. -الأمراض المُعدية، في الحيوانات، والنباتات، وكيفية انتشارها. -مسببات الأمراض المُعدية؛ كالبكتريا، والفطريات، والفيروسات. - دور تحليل بقايا الهياكل العظمية البشرية	الصحة- المرض- البكتريا- الفيروسات- الفطريات- تحليل الهياكل العظمية- التوزيعات الديموغرافية- التلف الميكروبيولوجي -البيئة الطبيعية التاريخية.	-ما مسببات الأمراض المُعدية؟ - ما أهمية تحليل بقايا الهياكل العظمية البشرية؟ - ما مسببات التلف الميكروبيولوجي لأصول المواد التراثية المصنوعة من منتجات نباتية، وحيوانية؟ - ما تدابير حفظ مواد الأصول التراثية المصنوعة من منتجات نباتية، وحيوانية؟	-الفحص المجهري منخفض الطاقة للبقايا النباتية، والحيوانية من المواقع الأثرية؛ لتحديد نوع المواد في الأصول التراثية. -الفحص المجهري؛ لتحديد نوع التلف البيولوجي في الأصول التراثية؛ سواء كانت بكتريا، فطريات.	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، والعرض العملي.

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يحلل العلاقة بين تحليل بقايا الهياكل العظمية البشرية، واكتشاف البيئة الطبيعية التاريخية التي عاش فيها الإنسان. -يتعرف بعض	في تعرُّف حياة الأفراد، وصحتهم، ومسببات الوفاة، كما يمكن أن يُعطي نظرة عامة حول بعض الأمراض، والأوبئة، والصدمات؛ مثل: السل والطاعون، تسوس الأسنان، والكساح. -دور تحليل بقايا الهياكل العظمية في تحديد مجموعات الأنواع population، والتوزيعات الديموغرافية (السكانية)،			**أنشطة التعليم والتعلم:** -نشاط بحثي لأهم العناصر الغذائية، ودورها في بناء العظام. -فيديو تعليمي عن أهم الأمراض التي يمكن اكتشافها من تحليل الهياكل العظمية	**أساليب التقويم:** -مقال قصير حول أهم تدابير الحفظ؛ لحماية مواد الأصول التراثية بيولوجية الأصل من التدهور الميكروبيولوجي

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
		وكيف تتغير بمرور الوقت؛ نتيجة الأمراض، وتطورات الطب، والصحة المهنية. -دور تحليل المعادن الممتصة في فترة الشباب مقابل الفترة الأكبر سنًا في تحديد طبيعة الأنظمة الغذائية، وتوقيت فطام الأطفال. -حماية مواد الأصول التراثية - المصنوعة من منتجات نباتية، وحيوانية- من مشكلات نمو العفن، والتلف الميكروبيولوجي				

	الصف الثاني الإعدادي				
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم الكيمياء	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يُعرف التفاعل الكيميائي. -يتعرف العوامل المؤثرة في معدل التفاعلات الكيميائية. -يقارن بين التفاعلات الهوائية، واللاهوائية. -يستنتج كيفية حفظ الأصول التراثية في البيئات المشبعة بالماء. -يحدد خصائص مواد عرض الأصول التراثية الجديدة.	**التغيرات الكيميائية للمادة:** -التفاعلات الكيميائية، ونوعاها: الهوائية، واللاهوائية. -ظروف التفاعلات الهوائية، واللاهوائية. -العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي. -أمثلة على التغيرات الكيميائية؛ مثل: الصدأ، والاحتراق. -طرائق الحفظ الملائمة للأصول التراثية في البيئات المشبعة بالمياه، ويقل فيها الأكسجين؛	التغيرات الكيميائية- التفاعلات الكيميائية الهوائية- التفاعلات الكيميائية اللاهوائية- سرعة التفاعل الكيميائي- الصدأ- الاحتراق- مواد عرض الأصول التراثية- حفظ الأصول التراثية- الملوثات الكيميائية.	-كيف يمكنك التمييز بين التفاعلات الهوائية، والتفاعلات اللاهوائية؟ -ما خصائص مواد عرض الأصول التراثية؟ -كيف يمكن الحفاظ على الأصول التراثية في البيئات المُشبعة بالماء؟ -ما مقترحاتك؛ للحفاظ على البيئة من الملوثات الكيميائية؟	-تجريب تفاعلات كيميائية هوائية، ولاهوائية. -تجريب الكشف عن غازات البيئة الهوائية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** كتابة تقرير عن كيفية حفظ الأصول التراثية في البيئات المُشبعة بالماء. التراثية، بالأمثلة.	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، الأداء المعملي. **أساليب التقويم:** -قارن بين التفاعلات الهوائية، واللاهوائية. -بحث عن كيفية الحفاظ على البيئة من الملوثات الكيميائية. -فسر تأثير الملوثات الكيميائية على تدهور الأصول التراثية.

المجال	الصف الثاني الإعدادي				
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يحدد تأثير التفاعلات الكيميائية على الخواص المختلفة للمواد. -يحلل أهمية اختبارات الغازات في فهم البيئة المادية المحيطة بالأصول التراثية. -يدرك أهمية الحفاظ على البيئة من -يصف عملية التآكل. -يتعرف بعض أسباب عملية التدهور الكيميائي للأصول التراثية.	مما يبطيء التفاعلات الكيميائية، بما يُمكِن حفظها. -تحديد أهم الغازات في البيئة الهوائية؛ مثل: الأكسجين، والهيدروجين، وثاني أكسيد الكربون، والكلورين، واختبارات الكشف عنها؛ للتأكد من أن مواد عرض الأصول التراثية الجديدة لا تُطلق الغازات الضارة، ويمكن أن تخضع لاختبار "Oddy" قبل استخدامها.	الروابط الكيميائية- عملية التآكل- الأس الهيدروجيني- الحموضة – القلوية – التدهور الكيميائي للأصول التراثية- جسيمات النانو.	-مما تأثير التغيرات الكيميائية على تدهور الأصول التراثية؟ - ما دور الخواص الكيميائية في حفظ الأصول التراثية؟ - ما دور جسيمات النانو في حفظ الأصول التراثية؟	-ملاحظة تأثيرات التغيرات الكيميائية على خواص المواد. **أنشطة التعليم، والتعلم:** فيديو تعليمي عن تأثير التغيرات الكيميائية على خواص المواد -فيديو تعليمي عن نماذج من التدهور الكيميائي للأصول التراثية . التراثية.	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، الأداء المعملي. **أساليب التقويم:** -تقرير عن طرائق حفظ الأصول التراثية من التدهور الكيميائي.

المجال	الصف الثاني الإعدادي					
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يتعرف دور جسيمات النانو في الحفاظ على الأصول التراثية.	**الخواص الكيميائية للمادة:** -الروابط الكيميائية، وأنواعها. -الأس الهيدروجيني P^H ؛ لتحديد الحموضة والقلوية، وأهميتها في الحفاظ على الأصول التراثية؛ حيث إن التسليح الخرساني القلوي يمنع تآكل الحديد، وقد تؤدى التغيرات الكيميائية إلى تفتيت التسليح الخرساني، وتدهوره. -إمكانية الحفاظ على العظام في المواقع التراثية من خلال الرقم الهيدروجيني			**أنشطة التعليم، والتعلم:** -تصميم خريطة مفاهيمية إلكترونية للتأثيرات الكيميائية المتعددة على الأصول التراثية.	

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
		بقائها في التربة الحمضية، أو شديدة القلوية. -مقاومة التآكل؛ ويمكن من خلالها عرض مفهوم عملية التآكل، وظروف التي يحدث فيها التآكل، وكيفية تخفيف آثار التآكل. -يتعرف على دور جسيمات النانو في الحفاظ على الأصول التراثية من التآكل(إبطاء عملية التآكل خلال الطلاءات).				

المجال	الصف الثاني الإعدادي					
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم الفيزياء	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يُعرف مفهوم الطاقة. -يميز بين الموجات الطولية، والمستعرضة.	**الطاقة، والأمواج:** -مفهوم الطاقة، والأمواج. -أنواع الموجات الطولية، والمستعرضة. -خصائص الموجات الطولية، والموجات المستعرضة.	-الطاقة -الموجات الطولية -الموجات المستعرضة -السونار - الرادار.	-ما أنوع الموجات؟ -ما تطبيقات الموجات الصوتية، والضوئية؟	-نمذجة بنية الأمواج الطولية، والمستعرضة	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، والمناقشة، والعرض العملي.

	الصف الثاني الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم الفيزياء.	-يميز بين موجات الصوت، والضوء. -يستنتج أهمية الموجات الصوتية، والضوئية في استكشاف الأصول التراثية. -يتعرف أهم تطبيقات الموجات الصوتية، والضوئية في استكشاف المناطق التراثية التي يتعذر الوصول إليها.	-أمثلة الموجات الطولية؛ مثل: الصوت، وأمثلة الموجات المستعرضة؛ مثل: الضوء. -مقارنة الأمواج؛ من حيث سرعتها، وقوة امتصاصها، وانعكاسها بالنسبة للمواد الصلبة، والسائلة؛ مما يساعد في الكشف عن المواد التراثية المدفونة. -تطبيقات الموجات الصوتية؛ مثل: السونار؛ كأحد تطبيقات الكشف الصوتي في المناطق التراثية التي يتعذر الوصول إليها. -تطبيقات الموجات	-ما أهمية الموجات الطولية، والضوئية في اكتشاف الأصول التراثية؟	-تفسير التطبيقات التكنولوجية للموجات الصوتية، والضوئية في اكتشاف الأصول التراثية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -فيديو عن التطبيقات التكنولوجية للموجات في اكتشاف الأصول التراثية.	**أساليب التقويم:** -تفسير أهمية الموجات في اكتشاف المواد التراثية المدفونة.

	الصف الثاني الإعدادي				
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علوم الأرض، والمناخ.	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** – يتعرف مفهوم الطاقة. – يقارن بين مصادر الطاقة المتجددة، وغير المتجددة. – يستنتج المخاطر البيئية للتغيرات المناخية. –يقترح مجموعة من الحلول؛ لتعزيز مسؤوليته البيئية في الحفاظ على الطاقة. –يُقيم بصمته الكربونية لأنشطته اليومية.	**الطاقة والمناخ:** – الطاقة في النظام البيئي، ومصادر الطاقة المتجددة، وغير المتجددة، وكيفية تكوينها. –دور الطاقة في أزمة التغيرات المناخية. –دور التأثيرات البشرية في اختلال توازن الطاقة في النظام البيئي، وزيادة انبعاثات الغازات الدفيئة. – المخاطر البيئية للتغيرات المناخية. –التنمية المستدامة والحلول المقترحة؛ للحفاظ على	الطاقة المتجددة– الطاقة غير المتجددة– التغيرات المناخية– الرطوبة– درجة الحرارة– الهواء– التأثيرات البشرية–شراء الطاقة– البصمة الكربونية.	–ما التأثيرات البشرية المؤدية لاختلال توازن الطاقة في النظام البيئي؟ –ما الحلول المقترحة؛ لتقليل الانبعاثات الكربونية؟ –كيف يمكن تقليل بصمتك الكربونية لأنشطتك اليومية؟ –ما تأثير التغيرات المناخية على تدهور الأصول التراثية؟	–طرح أسئلة حول العوامل المؤثرة في التغيرات المناخية. -التنبؤ بالمخاطر البيئية التي يمكن أن تتعرض لها الأصول التراثية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -تصميم لوجو لترشيد استخدام الطاقة.	دورة التعلم 5E'S، وحل المشكلات، والمناقشة **أساليب التقويم:** -مشروع بحثي عن الحلول المقترحة؛ لترشيد استهلاك الطاقة. -تقرير حول تأثير التغيرات المناخية على تدهور الأصول المناخية.

المجال	الصف الثاني الإعدادي					
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يحسب قيمة بصمته الكربونية. -يتنبأ بالمخاطر التي يمكن أن تتعرض لها الأصول التراثية؛ في ضوء تأثير التغيرات المناخية. -يتعرف طرائق الحفاظ على الأصول التراثية؛ سواء في عرضها، أو تخزينها، أو معالجتها.	الطاقة، وترشيد استخدامها؛ مما يسهم في حل مشكلة التغيرات المناخية. -تأثير التغيرات المناخية، والبيئة المعاصرة (الرطوبة، ودرجة الحرارة، والهواء) على البيئة الطبيعية التاريخية. --التأثير المادي للمباني التاريخية؛ مثل: التجديد غير المناسب، وتعديل كفاءة الطاقة.			**أنشطة التعليم، والتعلم:** -عرض فيديو تعليمي عن تأثيرات التغيرات المناخية على الأصول التراثية. -بحث حول كيفية تقليل البصمة الكربونية؛ من خلال الأنشطة اليومية؟	

المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
الصف الثاني الإعدادي						
		– استخدام التغيرات في شراء الطاقة Energy Procurment ، في الحفاظ على الأصول التراثية على المدى الطويل –دور أساليب الإدارة البيئية منخفضة الطاقة في تحسين إدارة البيئات؛ لعرض المواد التراثية، وتخزينها، ومعالجتها.	كفاءة الطاقة– التنمية المستدامة– الإدارة البيئية منخفضة– عرض المواد التراثية– تخزين المواد التراثية.	–كيف يمكن لأساليب الإدارة البيئية منخفضة الطاقة تحسين إدارة البيئات في عرض المواد التراثية، وتخزينها، ومعالجتها؟	–تقييم الحلول التكنولوجية؛ للحد من تأثيرات الأنشطة البشرية على الأنظمة الطبيعية. –حساب البصمة الكربونية الشخصية لكل طالب. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -المشاركة في إحدى المبادرات الداعمة مواجهة التغيرات المناخية.	**أساليب التقويم:** –تفسير أهمية دور الإدارة البيئية منخفضة الطاقة في عرض المواد التراثية، وتخزينها، ومعالجتها.

الصف الثالث الإعدادي						
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم البيولوجي	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يتعرف أبرز العناصر الغذائية . -يحدد آلية دوران العناصر في النظام البيئي. -يقارن العوامل المؤثرة في تحلل البيئات الهوائية، والبيئات اللاهوائية.	**النظام البيئي، والتنوع البيولوجي:** -دوران العناصر الغذائية في النظام البيئي. -تأثير بعض العوامل؛ مثل: درجة الحرارة، ومحتوى الماء، ووجود الأكسجين على معدل التحلل في البيئات الهوائية، والبيئات اللاهوائية. - أمثلة على المشروعات العالمية للحفاظ على التراث المشبع بالمياه؛ مثل: مشروع Fast Farm بفنلندا.	-العناصر الغذائية- دوران العناصر في النظام البيئي- الماء- درجة الحرارة- البيئات الهوائية-والبيئات اللاهوائية- التنوع الحيوي- محمية طبيعية- الرواسب- الطمي.	- ما مهددات التنوع الحيوي في العالم؟ - ما العوامل التي يمكنها تعزيز التنوع الحيوي؟ -ما دور المحميات الطبيعي في الحفاظ على الأصول التراثية الطبيعية؟	-طرح أسئلة حول كيفية الحفاظ على الأصول التراثية المشبعة بالماء، مدعمًا الإجابة بنماذج من المشروعات. -تحليل البيانات حول مقترحات الحفاظ على التنوع الحيوي، وتفسيرها، ~~مُدعمًا بأمثلة.~~	المناقشة، ودورة التعلم 5E'S. **أساليب التقويم:** - تقرير موجز عن كيفية الحفاظ على الأصول التراثية المشبعة بالماء، مع الاستشهاد ببعض المشروعات .

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	– يتعرف كيفية الحفاظ على أصول المواد التراثية المشبعة بالماء. –يتعرف مهددات التنوع الحيوي على كوكب الأرض. –يتعرف دور المحميات الطبيعية في الحفاظ على التنوع الحيوي. –يستعرض أهم المحميات الطبيعية في مصر. –يدرك أهمية المحميات الطبيعية في الحفاظ على أصول التراث الطبيعي. –يدرك القيمة البيئية للأصول التراثية.	– دور الرواسب والطمي النهري في استكشاف التاريخ الجيولوجي لبعض الأصول التراثية، مدعمًا بأمثلة على اكتشافات حياتية مهمة في العصر البرونزي. التنوع الحيوي: –مفهوم التنوع الحيوي. –التفاعلات البشرية الإيجابية، والسلبية داخل النظم البيئية، وتأثيرها على التنوع الحيوي. –التنمية المستدامة، وكيفية الحفاظ على التنوع الحيوي. في حفظ التنوع الحيوي			**أنشطة التعليم والتعلم:** –تصميم مجسم من الفلين لمحمية طبيعية بمكوناتها.	**أساليب التقويم:** –تقرير موجز عن أهمية المحميات الطبيعية في الحفاظ على التراث الطبيعي.

الصف الثالث الإعدادي						
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم البيولوجي	- يُعرف مفهوم الحمض النووي. -يصف أهمية الحمض النووي. -يحدد تركيب جزيء الحمض النووي. -يُحدد أهمية تحليل الأحماض النووية؛ لفهم الأصول التراثية . -يُعرف مفهوم التطور. -يتعرف أهم الظواهر الحياتية المعتمدة على الانتقاء الطبيعي. -يحدد دور الانتقاء الطبيعي في اكتشاف البيئات الماضية، والتغيرات التي طرأت عليها.	-أمثلة لأهم المحميات الطبيعية في مصر. -دور المحميات غي حفظ التنوع الحيوي. **الوراثة، والتنوع، والتطور:** -مفهوم الحمض النووي DNA ، وأهميته الوراثية، وتركيبه. -استخدام تحليل الحمض النووي؛ لتحليل الجنس، واستنتاج العلاقات الأسرية، والتحقق من انتشار الجنس البشري، وهجرة السكان اللاحقة، وتحديد مسببات بعض الأمراض؛ مثل: السل.	التطور – الانتقاء الطبيعي، والحمض النووي- تحليل الحمض النووي- التحليل الكروموتوجرافي- قياس الطيف الكتلي- المواد العضوية غير المتبلورة	-ما أهمية الحمض النووي في اكتشاف الحياة في الماضي؟ -كيف يمكن تحليل الجزيئات البيولوجية، والنووية للتعرف على مكونات البقايا البيولوجية للأصول التراثية؟	- مهارات الاستقصاء العلمي؛ مثل: فرض الفروض، واختبار صحة الفروض من خلال التجريب؛ لتطبيق الفصل الكروموتوجرافي، وفصل الجزيئات البيولوجية، والنووية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -عرض مجموعة من المواد البيولوجية اليومية على الطلاب، وتصنيفها وفقًا لمصدرها.	دورة التعلم، والأداء المعملي. **أساليب التقويم:** - بحث عن التطبيقات اليومية للمواد التراثية البيولوجية بنوعيها: حيوانية المصدر، أو نباتية المصدر.

	الصف الثالث الإعدادي				
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يُعرف مفهوم الحفريات. -يصنف أنواع الحفريات. -يحدد أهمية الحفريات في اكتشاف البيئة الماضية. -يستنتج أهمية الحفريات في تحديد عمر الأصول التراثية الطبيعية.	-أهمية التحليل الكروماتوجرافي، وقياس الطيف الكتلي للمخلفات والمواد العضوية غير المتبلورة؛ مثل: الأغذية القائمة على الدهون، والشموع في الأواني المستخدمة للطهي، وغيرها من الأصباغ، والراتنجات، والقار، والبتومين كالمستخدم في صناعة الملابس، ومستحضرات التجميل، وطقوس الدفن. - مفهوم التطور بأنه تغير في الخصائص الموروثة للأفراد بمرور الوقت من خلال عملية	الحفريات-التدجين-الانقراض	-ما دور الانتقاء الطبيعي في اكتشاف البيئات الماضية، والتغيرات التي طرأت عليها؟	-ملاحظة أنواع مختلفة من الحفريات. -استنتاج عمر الأصول التراثية، والمناخ السائد؛ في ضوء نوع الحفرية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -تقسيم الطلاب لمجموعات قوام كل منها (5)طلاب؛ ومناقشة تطور الزراعة من العصر الحجري.	-العرض العملي لأنماط مختلفة من الحفريات، والمناقشة، وحل المشكلات. **أساليب التقويم:** - سؤال مقالي قصير عن أهمية الحفريات في تحديد عمر الأصول التراثية.

المجال	الصف الثالث الإعدادي					
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
		الانتقاء الطبيعي التي قد تؤدي لتكوين أنواع جديدة. – الظواهرالمرتبطة بالتطور ،والانتقاء الطبيعي؛ مثل: نمو النباتات، التدجين، تربية الحيوانات. –دور التغيرات الماضية البيئية، والمناخية في فهم التغيرات الحالية، والمستقبلية، وكذلك في التكيف معها. –الظروف الجينية، والخارجية (كالمناخ)، والتي يمكن أن تجعل أنواعًا معينة معرضة للخطر، والانقراض.				**أساليب التقويم:** – تفسير أهمية تحليل الحمض النووي في فهم الأصول التراثية.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
		-تقييم المخاطر، وتحديد المحاصيل التي يجب زراعتها؛ اعتمادًا على تطوير الزراعة من العصر الحجري الحديث فصاعدًا بما في ذلك الانتقاء الطبيعي، واختيار السمات المرغوبة من قبل الأفراد (تحسين السلالات). **الحفريات:** مفهوم الحفريات، وأنواعها. دور الحفريات في اكتشاف الحياة الماضية، وعمر الأصول التراثية.				

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن: -يحدد أهم العناصر المميزة للمركبات العضوية. يكشف عن المركبات العضوية معمليًا. يقارن بين خصائص المواد العضوية، والمواد غير العضوية -يستنتج طبيعة الجزيئات البيولوجية ؛سواء عضوية، أو غير عضوية. -يستنتج أهمية تأريخ الأصول التراثية باستخدام البقايا، والمنتجات الطبيعية.	**الكيمياء العضوية** - مفهوم المركبات العضوية، وأهم العناصر الفاعلة. -أهم الجزيئات البيولوجية العضوية؛ مثل: البروتينات، والدهون، والكربوهيدرات، والأحماض النووية DNA. -عوامل تدهور المرتبطة بالتحلل الكيميائي، والعضوي؛ مثل: تكثيف البروتين، والدهون، وفقد الحمض النووي. -حفظ المواد التراثية ذات الأصول العضوية. -البوليمرات، والمونمرات.	المركبات العضوية- الجزيئات البيولوجية- البروتينات- والدهون- والكربوهيدرات- والأحماض النووية- تكثيف البروتين- تكثيف الدهون- التحلل الكيميائي- البوليمرات، والمونمرات- البوليمرات الطبيعية- والبوليمرات الصناعية، المواد النقية- المواد غير النقية- الترشيح- التبخير- التقطير- الفصل الكروموتوجرافي- قياس الطيف الكتلي- التحليل الآلي.	ما طبيعة الجزيئات البيولوجية؟ -كيف يمكن التمييز بين الجزيئات العضوية، والجزيئات غير العضوية؟ - كيف يمكن فصل المخاليط؛ لتنقيتها؟	- التجريب المعملي للكشف عن الجزيئات العضوية. -تجريب أساليب التحليل الكيميائي معمليًا لمجموعة متنوعة من المخاليط. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -فيديو تعليمي عن التحلل الكيميائي، والعضوي للجزيئات البيولوجية.	حل المشكلات، ودورة التعلم 5E's. **أساليب التقويم:** - مقال قصير عن أهمية تأريخ الأصول التراثية باستخدام البقايا، والمنتجات الطبيعية.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يتعرف عوامل تدهور الأصول التراثية المرتبطة بالتحليل الكيميائي، والعضوي. -يستنتج طرائق الحفظ الملائمة للمكونات التراثية ذات الأصول العضوية. -يُقارن بين المواد النقية، والمواد غير النقية. -يتعرف تقنيات فصل المخاليط. -يستنتج أهمية التحليل الكيميائي، والطيفي، والآلي؛ لتحديد بنية المواد التراثية، وعناصرها.	-أنواع البوليمرات الطبيعية؛ كالأحماض النووية، والبوليمرات الصناعية. **التحليل الكيميائي:** -نقاء المواد وطرائق فصل المخاليط؛ مثل: الترشيح، والتبخير، والتقطير، والفصل الكروموتوجرافي (التفريق اللوني). -التحليل الطيفي؛ مثل قياس الطيف الكتلي. -طرائق التحليل الآلية، واختبارات اللهب.				**أساليب التقويم:** -مقارنة بين المواد النقية، والمواد غير النقية.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
		-أهمية أنواع التحليل المختلفة؛ لتحديد العناصر، وفهم المواد المستخدمة في الأصول التراثية. -تحليل الأصباغ؛ لفهم المنسوجات، وكيفية صُنعها؛ حيث قد يكون هناك ارتباطٌ بين أنواع الأصباغ، ومعدلات التدهور.	الأصباغ- المنسوجات		-تجريب تحليل أحد أنواع الأصباغ معمليًا. **أنشطة التعليم، والتعلم:** تطبيق طرائق فصل المخاليط؛ لتنقية مجموعة من المواد داخل المعمل.	**أساليب التقويم:** -تفسير العلاقة بين تحليل الأصباغ، ومعدلات تدهور المنسوجات.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم الفيزياء	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يحدد خصائص الضوء؛ كإحدى الموجات الكهرومغناطيسية.	**الضوء ،والموجات الكهرومغناطيسية:** -خواص الضوء؛ كإحدى الموجات الكهرومغناطيسية -الطيف المرئي، وغير المرئي للضوء.	الضوء- الموجات الكهرومغناطيسية - التصوير متعدد الأطياف-	-ما أجزاء الطيف المرئي، وغير المرئي للضوء؟	-ترجمة طيف الضوء المرئي، وغير المرئي في مخطط.	-دورة التعلم، والمناقشة، وحل المشكلات.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علم الفيزياء	-يتعرف الأطياف المرئية، وغير المرئية للضوء. -يتعرف أهمية تقنيات التصوير متعدد الأطياف في استكشاف الأصول التراثية. -يتعرف أسباب تدهور الأصول التراثية الناتجة عن التعرض لأطوال موجية محتلفة من الضوء.	-أهمية تقنيات التصوير متعدد الأطياف في استكشاف الأصول التراثية؛ سواء البرية، أو البحرية بأقل قدر من المخاطر؛ مثل: الأشعة السينية، والأشعة تحت الحمراء، والأشعة فوق البنفسجية، والليزر؛ حيث تعدُّ أداة تعرُّف الطرز المعمارية التراثية المتباينة، وتحديد الفراغات داخل الجدران، والمقابر، والممرات القديمة، وآثار التعديلات السابقة دون الحاجة إلى تدخلات مدمرة.	الأشِعَّة السينية- الاشِعَّة تحت الحمراء- التصوير الحراري- الليزر.	-ما أهمية تقنيات التصوير متعدد الأطياف في استكشاف الأصول التراثية؟	-مشاركة الطلاب للمخطط المُصمم بين زملائهم باستخدام التقنيات الرقمية	

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يستنتج قرارات الحفظ المستقبلية لتدهور الأصول التراثية الناتج عن الضوء. -يتعرف بعض تقنيات الحفظ الرقمي للأصول التراثية. -يفسر آلية عمل الطباعة ثلاثية الأبعاد. -يستنتج أهمية الطباعة ثلاثية الأبعاد في حفظ التراث. -يحدد سمات الطباعة ثلاثية الأبعاد.	-تأثير الأجزاء غير المرئية من الطيف الكهرومغناطيسي على تدهورها؛ مثل: التلاشي، وتغيير اللون؛ من أجل حمايتها، وتحسين الحفاظ عليها مستقبلًا. - استخدام بعض التقنيات الرقمية؛ مثل: الطباعة ثلاثية الأبعاد في إعادة بناء التراث، والحفاظ عليه. -فكرة عمل الطباعة ثلاثية الأبعاد القائمة على عمل البوليمرات المصنعة؛ كالبلاستيك مع الأشعة الكهرومغناطيسية "الليزر" عبر البرامج الكمبيوترية. -سمات الطباعة ثلاثية	التلاشي- تغيير اللون- الطباعة ثلاثية الأبعاد.	-ما عوامل التدهور المتعلقة بالأطوال الموجية المختلفة للضوء؟	**أنشطة التعليم والتعلم:** -عرض فيديو تعليمي عن آلية عمل الطباعة ثلاثية الأبعاد.	**أساليب التقويم:** -مقال قصير عن أمثلة لإعادة بناء أجسام تراثية من خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد. -تفسير تدهور الأصول التراثية بالتعرض لأطوال موجية مختلفة.

المجال	الصف الثالث الإعدادي					
	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
مجال علوم الأرض، والمناخ.	**يُتوقع أن يكون الطالب قادرًا على أن:** -يتعرف النطاق الجيولوجي لأهم الأصول التراثية الجيولوجية. -يُعرف أهم المفاهيم الجيولوجية. -يقارن بين أنواع الصخور المختلفة. -يتعرف أهم العمليات الجيولوجية النشطة؛ لتشكيل التضاريس. -يستعرض سجل الحياة لأهم العصور الجيولوجية.	-مفهومات التنوع الجيولوجي، والحفظ الجيولوجي، والتراث الجيولوجي، وأهميتهم. -أنواع الصخور الرسوبية، والنارية، والمتحولة، وكيفية تكوينهم. -أهم العمليات الجيولوجية النشطة المؤثرة في تطوير التضاريس، وتشكيل سطح الأرض؛ مثل: التجلد، والنشاط البركاني، والعمليات الساحلية والبحرية، وحركة الكتل.	التنوع الجيولوجي- الحفظ الجيولوجي- الصخور الرسوبية- الصخور النارية- الصخور المتحولة- التجلد- النشاط البركاني-	-ما أهمية التراث الجيولوجي؟ -ما أهم أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالحفاظ على التراث الجيولوجي. -ما دور المحميات الجيولوجية في الحفاظ على التراث الجيولوجي؟	-ملاحظة خصائص أنواع الصخور المختلفة. -طرح أسئلة حول السلوكيات المستدامة لحماية التراث الطبيعي، مستشهدًا بأمثلة من السلوكيات الشخصية. **أنشطة التعليم، والتعلم:** -بحث عن أهم الحدائق الجيولوجية المصرية. -بحث عن أهم أهداف التنمية المستدامة.	حل المشكلات، المناقشة، ودورة التعلم. **أساليب التقويم:** تصميم مجلة علمية تتضمن صورًا، ومعلومات حول أبرز المواقع التراثية، والحدائق الجيولوجية المصرية.

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يتعرف أهم أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالحفاظ على التراث الجيولوجي. -يتعرف أهم السلوكيات الشخصية، والعامة؛ للحفاظ على الأصول التراثية الجيولوجية.	-سجل الحياة للعصور الجيولوجية، وأهم أحداثها. -التأثيرات البشرية لتدهور الأصول الجيولوجية. -التنمية المستدامة، والحفاظ على التراث الجيولوجي. -الحدائق الجيولوجية، ودورها في الحفاظ على المواقع التراثية الجيولوجية، والموارد المستدامة، والنمو الاقتصادي، وتشجيع السياحة الجيولوجية. -أهم الحدائق الجيولوجية	حركة الكتل-العمليات الساحلية-سجل الحياة- الحدائق الجيولوجية-التراث الجيولوجي-التنمية المستدامة-السياحة الجيولوجية.	-ما السلوكيات الشخصية التي يمكنك ممارستها؛ للحفاظ على الأصول التراثية الجيولوجية ؟		

	الصف الثالث الإعدادي					
المجال	نواتج التعلم المستهدفة	الموضوعات المقترحة (نقاط تقاطع العلوم التراثية)	المفهومات العلمية	الأسئلة الاستقصائية	الجانب المهاري	استراتيجيات التدريس
	-يتعرف أهمية الحدائق الجيولوجية في الحفظ الجيولوجي. -يستعرض أهم الحدائق الجيولوجية المصرية. -يدرك أهمية قيمة الأصول التراثية الجيولوجية.	، والمواقع التراثية الجيولوجية المصرية ذات القيم الأحفورية للعصور الجيولوجية المختلفة؛ مثل: وادي الحيتان، الصحراء البيضاء، والجزر الشمالية للبحر الأحمر لعرض الشعاب المرجانية، والجزر المحيطية. -عرض بعض الحدائق الجيولوجية العالمية. -السلوكيات الشخصية المستدامة؛ للحفاظ على الأصول التراثية الجيولوجية.			**أنشطة التعليم، والتعلم:** لعبة الجيكسو لأهداف التنمية المستدامة المتاحة أونلاين. -رحلات افتراضية بمعمل الحاسب الآلي؛ لزيارة أهم المحميات الجيولوجية التراثية العالمية. -رحلات ميدانية لأهم المحميات الجيولوجية المصرية.	

رابعًا: توصيات البحث، ومقترحاته:

- توصيات البحث:

توصي الباحثة– في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج– بما يأتي:

1. اهتمام خبراء صناعة المناهج، والسياسات التعليمية بمجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها، وكيفية تضمينها في مناهج العلوم.
2. ضرورة تطوير مناهج العلوم في المراحل التعليمية المختلفة؛ في ضوء مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.
3. عقد دورات تثقيفية، وتأهيلية للطلاب بالمراحل المختلفة؛ لتعزيز الوعي بأهمية تراثنا الطبيعي، والثقافي، وكيفية حفظه، واستدامته، ودورنا –كأفراد – في الحفاظ على هذا التراث.
4. الاهتمام بالزيارات الميدانية، والرحلات العلمية للطلاب بالمدارس –كجزء من التعليم غير الرسمي– للمواقع التراثية الطبيعية بمصر؛ لتنمية الولاء، والانتماء الوطني، وتعزيز مشاعر الفخر بتراثينا: الطبيعي، والثقافي.
5. أن يُمثل فهم التراث الطبيعي، وأهميته، والوعي بقيمته الثقافية والتاريخية، وكيفية حفظه، وإدارته بشكل مستدام، أحد نواتج التعلم المستهدفة لمناهج التربية العلمية بالمراحل التعليمية المختلفة، وتبني طرائق تدريس استقصائية متنوعة؛ لتعزيز تكوينهم.
6. العناية بتقديم برامج تنمية مهنية لمعلمي العلوم في أثناء الخدمة؛ للتدريب على تصميم أنشطة علمية، وتنفيذها؛ لمعالجة موضوعات العلوم التراثية، ومفهوماتها في مناهج العلوم؛ فضلًا عن تدريبهم على الأدوات الرقمية، وكيفية توظيفها في تدريس التراث الطبيعي؛ مثل: كيفية تصميم الرحلات الافتراضية، والبانورامية، واستخدامها؛ لاستكشاف المواقع التراثية العالمية.

7. إعداد دليل استرشادي أكاديمي لمعلمي العلوم، متضمن أهم مفهومات العلوم التراثية، وتطبيقاتها التكنولوجية التي يمكن أن تضمينها في مناهج العلوم
8. تطوير برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية بتضمين مقرر بيني لمعالجة التراث الطبيعي والثقافي، وكيفية استخدام مجالات العلوم التراثية – البيولوجية، والكيميائية، والفيزيائية، والأرض والمناخ– لفهم هذا التراث، واستكشافه، وإدراك قيمته، وأهمية حفظه بشكل مستدام.

– مقترحات البحث:

تقترح الباحثة – في ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج– إجراء البحوث الآتية:

1. وحدة مقترحة في ضوء العلوم التراثية؛ لتنمية الهوية العلمية التراثية، وقيم التراث الطبيعي؛ لدى التلاميذ بالمراحل التعليمية المُختلفة.
2. تطوير مناهج العلوم في المراحل التعليمية المختلفة؛ في ضوء مجالات العلوم التراثية، ومفهوماتها.
3. برنامج قائم على العلوم التراثية؛ لتنمية الوعي بالتنمية المستدامة لتراثنا الطبيعي؛ لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية– جامعة الإسكندرية.
4. وحدة مقترحة في ضوء التراث الجيولوجي قائمة على الرحلات الافتراضية البانورامية؛ لتنمية فهم الطلاب للتراث الجيولوجي، والأخلاقيات الجيولوجية؛ لدى طلاب المرحلة الثانوية.
5. دراسة تقويمية لمناهج العلوم في المراحل المختلفة؛ في ضوء العلوم التراثية.
6. دراسة تصورات معلمي العلوم، والطلاب بالمراحل المختلفة حول العلوم التراثية.

7. برنامج تدريبي في ضوء العلوم التراثية؛ لتنمية الأداء التدريسي، ومفهومات علوم التراث، وقيمها؛ لدى معلمى العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.
8. تطبيق مداخل تعليمية جديدة؛ لتدريس علوم التراث بمناهج العلوم بالمراحل التعليمية المختلفة.

المراجــع

أولاً: المراجع العربية:

1. المركز الدولي لدراسة صون، وترميم الممتلكات. (2021). تصورات التراث. متاح على الرابط الآتي:
https://www.iccrom.org/sites/default/files/publications/2020-12/arab_forum_proceedings.pdf

2.بيومي، عمرو. (2016). *دمج التراث المحلي مع مناهج التعليم في أبوظبي*. متاح على الرابط الآتي:
https://www.emaratalyoum.com/local-section/education/2016-05-07-1.894490

3.طعيمه، رشدي. (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية: مفهومه، وأسسه، واستخداماته. القاهرة: دار الفكر العربي.

4.مجلس الوزراء. (2016). *استراتيجية التنمية المستدامة–مصر 2030*. متاح على الرابط الآتي:
https://cabinet.gov.eg/Arabic/GovernmentStrategy/pages/egypt%E2%80%99svision2030.aspx

5.مركز التراث العالمي. (2005). *وادي الحيتان. متاح على الرابط الآتي:*
https://whc.unesco.org/ar/list/1186

6.منظمة اليونسكو. (2019). *مبادرة التراث الحي، والتعليم*. متاح على الرابط الآتي:
https://ich.unesco.org/doc/src/46212-AR.pdf
7. وزارة التربية، والتعليم. (2022-2023). *العلوم: اكتشف، وتعلم للصف الأول الإعدادي: الفصل الدراسي الأول*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.
8. ــــــــــــ . (2022-2023). *العلوم: اكتشف، وتعلم للصف الأول الإعدادي: الفصل الدراسي الثاني*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.
9. ــــــــــــ . (2022-2023). *العلوم: فكر، وتعلم للصف الثاني الإعدادي: الفصل الدراسي الأول*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.
10. ــــــــــــ . (2022-2023). *العلوم: فكر، وتعلم للصف الثاني الإعدادي: الفصل الدراسي الثاني*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.
11. ــــــــــــ . (2022-2023). *العلوم، والحياة: اكتشف، وتعلم للصف الثالث الإعدادي: الفصل الدراسي الأول*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.
12. ــــــــــــ . (2022-2023). *العلوم، والحياة: اكتشف، وتعلم للصف الثالث الإعدادي: الفصل الدراسي الثاني*. القاهرة: مركز تطوير المناهج، والمواد التعليمية.

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

13.Arts and Humanities Research Council, & Engineering and Physical Sciences Research Council. (2012). *Heritage Research: Defining a new era in science*.
14.Badea, E. (2019). Chemistry for cultural heritage: connecting past and future. *Heritage Science, 7*(1), 99.
15.Badman, T. D., Dingwall, P. R., & Weighell, T. (2005). Geological World Heritage: a global framework : a contribution to the global theme study of World Heritage Natural Sites. Switzerland.
16.Barasoain, D., & Azanza, B. (2018). Geoheritage and education: a practical example from the Rhinoceros of Toril 3 (Calatayud-Daroca Basin, Spain). *Geoheritage, 10*(3), 363-374.
17.Briggs, T., Holden, C., & Bennett, S. (2022). *Aligning Heritage Science to the Science Curricula*. National Heritage Science Forum; The National Archive.
18.Brocx, M., & Semeniuk, V. (2019). The '8Gs'—a blueprint for Geoheritage, Geoconservation, Geo-education and Geotourism. *Australian Journal of Earth Sciences, 66*(6), 803-821.
19.Colucci-Gray, L., Burnard, P., Cooke, C., Davies, R., Gray, D., & Trowsdale, J. (2017). BERA Research Commission: Reviewing the potential and challenges of developing STEAM education through creative pedagogies for 21st learning: how can school curricula be broadened towards a more responsive, dynamic, and inclusive form of education. *London, UK: BERA, 5*.
20.Comănescu, L., & Nedelea, A. (2020). Geoheritage and geodiversity education in Romania: Formal and non-formal analysis based on questionnaires. *Sustainability, 12*(21), 9180.
21.Council for the Curriculum Examinations and Assessment. (2007). *The Northern Ireland Curriculum Primary*.

http://www.nicurriculum.org.uk/docs/key_stages_1_and_2/northern_ireland_curriculum_primary.pdf

22.Council of Europe Committe Of Ministers. (1998). *Recommendation No R (98) 5 of the Committee of Ministers to Member States Concerning Heritage*. https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016804f1ca1

23.Cuevas-González, J., Díez-Canseco, D., Alfaro, P., Andreu, J. M., Baeza-Carratalá, J. F., Benavente, D., Blanco-Quintero, I. F., Cañaveras, J. C., Corbí, H., & Delgado, J. (2020). Geogymkhana-Alicante (Spain): geoheritage through education. *Geoheritage, 12*(1), 1-11.

24.Domingo, M., Fontal, O., Cirujano, C., & & Ballesteros, P. (2015). *Plan Nacional de Educación y Patrimonio o (Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte).* Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

25.Du, Y., & Girault, Y. (2018). A genealogy of UNESCO global geopark: emergence and evolution. *International Journal of Geoheritage and Parks, 6*(2), 1-17.

26.Editors of Britannica Encyclopaedia. (2019). *Organic Compound*. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/science/organic-compound

27.Editors of Britannica Encyclopaedia. (2020). *Inorganic Compounds*. https://www.britannica.com/science/inorganic-compound

28.Emafri, W., Sari, D. P., & Rifai, H. (2020). Design of edupark Physics book with Project Based Learning based on Ngarai Sianok National Geopark, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series, 1481*(1), 012100.

29.England Department for Education. (2013). *Science programmes of study: Key Stages 1 and 2 National Curriculum in England*. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploa

ds/system/uploads/attachment_data/file/425618/PRIMARY_national_curriculum_-_Science.pdf

30.England Historic Environment Forum. (2015). *Heritage 2020: strategic priorities for England's historic environment 2015-2020*. England Historic Environment Forum.

31.European Commission Directorate-General for Education, Y., SportCulture. (2019). *European framework for action on cultural heritage*. Publications Office.

32.Fermeli, G., Meléndez Hevia, G., Koutsouveli, A., Dermitzakis, M., Calonge, A., Steininger, F., D'Arpa, C., & Di Patti, C. (2015). Geoscience teaching and student interest in secondary schools-preliminary results from an interest research in Greece, Spain and Italy. *Geoheritage, 7*(1), 13-24.

33.Fontal Merillas, O., Ibáñez-Etxeberría, A., Martínez Rodríguez, M., & Rivero Gracia, P. (2017, 04/12). El patrimonio como contenido en la etapa de Primaria: del currículum a la formación de maestros (Heritage as content in the Primary stage: from the curriculum to teacher training). *Interuniversity Electronic Journal of Teacher Formation, 20*(2), 79-94.

34.Georgousis, E., Savelidi, M., Savelides, S., Holokolos, M.-V., & Drinia, H. (2021). Teaching Geoheritage Values: Implementation and Thematic Analysis Evaluation of a Synchronous Online Educational Approach. *Heritage, 4*(4), 3523-3542.

35.Giardino, M., Justice, S., Olsbo, R., Balzarini, P., Magagna, A., Viani, C., Selvaggio, I., Kiuttu, M., Kauhanen, J., & Laukkanen, M. (2022). ERASMUS+ Strategic Partnerships between UNESCO Global Geoparks, Schools, and Research Institutions: A Window of

Opportunity for Geoheritage Enhancement and Geoscience Education. *Heritage, 5*(2), 677-701.

36.Ginting, N., Marpaung, B., Sinaga, F., Narisa, N., & Siregar, N. (2020). Geo-tourism and stakeholders: An approach to enhance geo-conservation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 452*(1), 012156.

37.Great Britain: Parliament: House of Lords: Science Technology Committee. (2006). *Science and Heritage: Report with Evidence; 9th Report of Session 2005-06*. Stationery Office.

38.Grimshaw, L., & Mates, L. (2021, 2022/05/01). 'It's part of our community, where we live': Urban heritage and children's sense of place. *Urban Studies, 59*(7), 1334-1352

39.Harris, L. J. (2013). *A Case Study of Connecticut Community Colleges Nursing Programs to Describe Gerontological Content Inclusion in Associate Degree Registered Nursing Programs Using an Educational Curriculum Framework* (Publication Number 3560478) [Ed.D., University of Hartford]. ProQuest Dissertations & Theses Global. Ann Arbor.

40.Hellqvist, M. (2019). Teaching sustainability in geoscience field education at falun mine world heritage site in Sweden. *Geoheritage, 11*(4), 1785-1798.

41.Ho, S. Y., & Toh, T. L. (2019). Representation of Algebra Concepts in Singapore Secondary Mathematics Textbooks. In C. P. Vistro-Yu & T. L. Toh (Eds.), *School Mathematics Curricula: Asian Perspectives and Glimpses of Reform* (pp. 105-126). Springer Singapore.

42.How, N., & Bell, N. (2021). *Qa Research For Historic England,Heritage Schools 2020-21 Evaluation Research*. Qa Research.

43.Islamoğlu, Ö. (2018). The Importance of Cultural Heritage Education in Early Ages. *International Journal Of Educational Sciences, 22*, 1-3.

44.Lewis, C. (2018). *Heritage and society 2018: Heritage at Risk and Wellbeing in volunteers*. the Historic Environment Forum.

45.López-Fernández, J. A., Medina, S., López, M. J., & García-Morís, R. (2021). Perceptions of Heritage among Students of Early Childhood and Primary Education. *Sustainability, 13*(19), 10636.

46.Martinez, M., & Merillas, O. (2020). Dealing with heritage as curricular content in Spain's Primary Education: Heritage in Spain´s Primary Education. *The Curriculum Journal, 31*.

47.MassachusettsDepartmentofEducation. (2003). *Massachusetts history and social science curriculum framework*. Commonwealth of Massachusetts, Department of Education.

48.Meléndez, G. (2007). Analyzing Geology textbooks for secondary school curricula in Greece and Spain: Educational use of geological heritage. *Δελτίον της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας, 40*(4), 1819-1832.

49.MinistryofEducationandEmployment. (2012). *A National Curriculum Framework for All*. Ministry of Education and Employment.

50.MinistryOfHousingCommunitiesLocalGovernment. (2021). *National Planning Policy Framework*. Author.

51.Miśkiewicz, K. (2016). Promoting geoheritage in geoparks as an element of educational tourism. *Geotourism. Organization of the tourism and education in the geoparks in the Middle-Europe Mountains. University of Business in Wrocław, Wrocław*, 37-48.

52.Monfort, N. G. (2011). The presence of cultural heritage in the curricula of pre-school, primary and compulsory secondary education in Spain. *Cultural heritage of Spain 5*, 59-73.

53.National Heritage Science Strategy Steering Group (NHSS). (2010). *Our vision and strategy for heritage science*. NHSS steering group.

54.NCF-Envirothon. (2019). *Knowledge and skills to change the world*. NCF-Envirothon.

55.NgeeAnnPrimarySchool. (2020). *Science Curriculum Framework and Approach*. https://ngeeannpri.moe.edu.sg/curriculum/science/science-curriculum-framework-and-approach.

56.Sciacchitano, E. (2018). European Year of Cultural Heritage: A laboratory for heritage-based innovation. *Scires, 9*, 1-14.

57.Scottish Government. (2013a). Curriculum for Excellence: Sciences: Experiences and Outcomes.

58.Scottish Government. (2013b). Curriculum for Excellence: Sciences: Principles and Practice.

59.Shu, H., Zhang, F., & Liu, P. (2022). Study on the Characteristics and Utilization of the Danxia Geo-heritage in Northwest China: Implication on Popularly Scientific Education and Undergraduate Teaching. *Geo-heritage, 14*(2), 1-16.

60.Silva, E., & Sá, A. A. (2018). Educational challenges in the Portuguese UNESCO Global Geoparks: contributing for the implementation of the SDG 4. *International Journal of Geo-heritage and Parks, 6*(1), 95-106.

61.Singh, D. P. (2017). *Curriculum framework meaning, importance and its purpose*. Indira Gandhi National Tribal University. http://www.igntu.ac.in/eContent/BEd-04Sem-

DrDeviPrasad-%20Knowledge%20and%20Curriculum-unit5.pdf

62.Smith, A., & Pye, K. C. (2016). *Heritage Science Resources for the National Curriculum in England*. Pye Tait Consulting.

63.Szakács, A., & Chiriță, V. (2017). Protected natural values of geo-heritage interest in the Călimani National Park, eastern Carpathians, Romania. *Geo-heritage, 9*(3), 421-434.

64.Tarnekar, S. A. (2014, Dec). Framework for a Knowledge Management System for Curriculum Development Process. *Journal of Information & Knowledge Management, 13*(4), Article 1450031.

65.The National Heritage Science Forum. (2018). *Strategic Framework for Heritage Science in the UK 2018-2023*.

66.The Science Education Institute, Department of Science and Technology& The University of the Philippines National Institute for Science and Mathematics Education Development . (2011). *Science framework for philippine basic education*. SEI-DOST & UP NISMED.

67.Tormey, D. (2019). New approaches to communication and education through geo-heritage. *International Journal of Geoheritage and Parks, 7*(4), 192-198.

68.Tormey, D., Dongying, W., & Aixia, F. (2022). Geo-heritage Education as a Gateway to Developing a Conservation Ethic in High School Students from China and the USA. *Geo-heritage, 14*(3), 1-6.

69.The United Nations Educational, S. U. (2016). *UNESCO Global Geoparks: celebrating earth heritage, sustaining local communities*.
https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000243650

70.UNESCO International Bureau of Education. (2017). *Developing and implementing curriculum frameworks*. International Bureau of Education.

https://unesdoc.unesco.org/notice?id=p::usmarcdef_0000250052

71.United Nations. (2015). *17 Sustainable Development Goals*. United Nations. https://sdgs.un.org/goals

72.United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization(UNESCO). (2021). The International Geoscience and Geoparks Programme. Newsletter. *UNESCO Newsletters,* (1).

73.Urban, J., Radwanek-Bąk, B., & Margielewski, W. (2022). Geoheritage Concept in a Context of Abiotic Ecosystem Services (Geosystem Services)—How to Argue the Geoconservation Better?. *Ge-oheritage, 14*(2), 1-15.

74.Valdez, F. (2018). Geoheritage: obtaining, explaining and transmitting archaeological knowledge. *International Journal of Geo-heritage and Parks, 6*(2), 86-102.

75.WelshAssemblyGovernment. (2008). *Science in the National Curriculum for Wales: Key Stages 2-4*. https://hwb.gov.wales/api/storage/779c7300-574d-4a12-a518-c873557d6a7a/science-in-the-national-curriculum.pdf

76.WelshAssemblyGovernment. (2015). *Curriculum for Wales: Foundation Phase Framework*. Available from: https://gov.wales/sites/default/files/publications/2018-02/foundation phaseframework-revised-2015.pdf

77.Wiesinger, R., & Schreiner, M. (2015). Chemistry for cultural heritage. *Heritage Science, 3*(1), 35.

78.Williams, J. (2009a). *The role of science in the management of the UK's heritage: National Heritage Science Strategy Report 1*. NHSS steering group.

79.Williams, J. (2009b). *The use of science to enhance our understanding of the past: National Heritage Science Strategy Report 2*. NHSS steering group.

80.Williams, J. (2009c). *Understanding capacity in the heritage science sector :National Heritage Science Strategy Report 3*. NHSS steering group.

81.Williams, J., Lee, E., & Campbell, G. (2013). *English Heritage Science Strategy: Historic England*. English Heritage Science