السرعة، عصر ثورة المعلومات، عصر التقنيات الإلكترونية، عصر الأفق الواسع من مكان ضيق. (المعافا، 2013).

إنَّ العالم ينخرط في الإسراع إلى تحقيق التنمية ومقاومة التحديات في القرن الواحد والعشرين حيث لا مكان للخاملين، لما يواجهه من تحديات معقدة تستلزم الإبداع والابتكار للخروج بحلول ناجعة من خلال عقول مفكرة ومبدعة ومتطورة.

«إن كل متفائل يتحرك جنبًا إلى جنب مع التقدم ويعجل به، في حين أن كل متشائم يجعل العالم في حالة جمود» (هيلين كيلر).

❖ المستحدثات والتقنيات التي يجب تضمينها في المناهج الدراسية:

للمناهج أهمية كبيرة فهي الوسيلة الرئيسية للتعليم، لذلك يجب الاهتمام بها، باعتبارها أحد العناصر الهامة للعملية التعليمية فهي الأداة الأولي بين يدي المعلم والطالب ، فكان لابد من الاهتمام بها اهتماما كبيرًا في ظل التطورات العلمية والتكنولوجية الهائلة ، وفي خضم هذا التطور العلمي والتكنولوجي تسعي الدول والمؤسسات التربوية ومراكز البحوث إلي تطوير المناهج التعليمية حتى تستطيع مواكبة هذا التطور ، ومن هنا أصبحت قضايا العلوم والتكنولوجيا في عصرنا الحاضر من أهم العوامل الأساسية في تطور الأمم وتساعد في تشكيل جميع جوانب الحياة الإنسانية، مما يلزم الحكومات والمؤسسات التربوية.

ومراكز البحوث ووسائل الإعلام أن تأخذ علي عاتقها العمل علي توفير تعليم ملائم في مجال العلوم والتكنولوجيا لتطوير وعي الطلبة والعامة فيها لتمكنهم من الإفادة من المعرفة العلمية، والمحافظة علي البيئة وتجنب المشكلات والمشاركة النشطة في صنع القرار بشأن القضايا العالمية والمحلية المتصلة بالعلوم والتكنولوجيا.

أولًا: تقنية النانو Nano technology :

يجب التحرك السريع لمواكبة التطور العالمي في مجال تقنية النانو بداية من:

- ***مخططي المناهج:*** وحيث إن تقنية النانو شاملة لجميع التخصصات في العلوم بمختلف فروعها (الكيمياء، الأحياء، الجيولوجيا، الفيزياء) وفي الرياضيات، وتشمل أيضًا التربية الإسلامية واللغة العربية والاجتماعيات كالجغرافيا، وكذلك التربية البدنية والفنية.. فعلى وزارة التربية والتعليم تطوير المناهج بداية من الأهداف، واختيار المحتوى وتنظيمه وتقويمه واختيار الأنشطة الصفية واللا صفية لتعكس الاهتمام المحلي والدولي بتقنية النانو.
- المعلمين والمعلمات: ويعتبرون التحدي الفعلي لوزارة التربية والتعليم فهناك ما يقارب من نصف مليون معلم ومعلمة يحتاجون لبرامج تدريبية تثقيفية عن تقنية النانو، وكذلك إلى برامج متخصصة لمعلمي العلوم كل فيما يخصه في الجامعات.
- ***البيئة التعليمية:*** وتشمل تطوير معامل العلوم (والفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الجيولوجيا) لتواكب تطوير المقررات في ضوء تقنية المستقبل تقنية النانو، بالإضافة لتوفير الوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة.
- وأخيرًا: تحتاج وزارة التربية والتعليم إلى عقد شراكات إستراتيجية مع الجامعات المحلية والدولية ومراكز الأبحاث وكذلك مع وزارات التربية في مختلف أنحاء العالم للاستفادة من الخبراء والمختصين ولتبادل البرامج والفعاليات في مجال تقنية النانو. (الخالدي، 2011).

ثانيًا: قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) :

Science Technology and Society

يعمل هذا المدخل علي تزويد المتعلمين بتربية علمية وثقافة تكنولوجية مناسبة تهتم بمتطلبات هذا العصر، كمنهاج العلوم والثقافة العلمية والجغرافيا،

ولقد تم اختيار هذا الموضوع لما له من أهمية كبيرة وخصوصًا أن مادة الجغرافيا تعتبر من أكثر المواد المناسبة لتعليم الطلبة قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع STS إن تدريس قضايا العلوم والتكنولوجيا والمجتمع STS في إطار منهاج سليم يحدث تغيرات قوية في اتجاهات الطلاب نحو العلم، ونموًا ملحوظًا في مهارات عمليات العلم، كما يزيد من إدراك المفاهيم المختلفة المتعلقة بالعلم (سالم، 2005). فالمتعلم والمجتمع تتغير حاجاتهما وأهدافهما وتطلعاتهما وأمالهما ومعارفهما من حينٍ إلى أخر، وتتغير طرق التفكير التي يحتاج إليها وفق التغيرات المستمرة من حولها في عالم يتغير بسرعة غير مشهودة من قبل. (عبابنة، 17:2005).

ومنحى العلوم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) توفر هذه الحاجات والأهداف والتطلعات في المستقبل، ويؤكد رواد التربية على أن دراسة العلوم والتكنولوجيا في سياق اجتماعي لابد أن تكون جزءًا من جوهر المناهج في المرحلة الثانوية وكعنصر تابع للتربية العامة للمواطنة.

ثالثًا: منحي (STSE) :

Science Technology Society and Environment

منحى (STSE) يعنى أنه منحى تفاعل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة عرف منحى تفاعل العلم والتقنية والمجتمع والبيئة، وهو مدخل حديث يعنى بدراسة المشكلات والقضايا البيئية ذات الصلة بالعلم والتقنية والمجتمع وتأثيرها على أفراد المجتمع. (القحطاني، 2002، ص:34).

إنَّ ارتباط العلم والتقنية مع المجتمع والبيئة يسعى إلى تطوير المجتمع نحو الأفضل وبذلك اقترن النهوض الاجتماعي بالتقدم العلمي والتقني، وإن التطور السريع في المجتمع والزيادة المضطردة في المعرفة تحتم إن يظهر تطورًا في مجال أعداد مناهج العلوم وطرائق تدريسها.

فالتقدم العلمي والتقني السريع والمستمر يطرح أمام المدرس باستمرار مشكلات جديدة عليه أن يقوم بمواجهتها وإيجاد الحلول لها، الأمر الذي يجعل المدرس في حاجة مستمرة وملحة إلى اكتشاف أكثر طرائق التعليم والإستراتيجيات الفعالة، وكلما كانت تلك الطرائق أو الإستراتيجيات أكثر ارتباطًا بطبيعة عملية التعلم المدرسي.

وبالعوامل المعرفية والانفعالية والاجتماعية التي تؤثر فيها كلما كانت أكثر نجاحا وفاعلية. (الموسوي، 2013).

رابعًا: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) :

information and communications technology

كما تعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أحد أهم الأساليب الحديثة التي يمكن استخدامها في إعداد وتنظيم وتقديم المقررات؛ خاصة مناهج الجغرافيا بما يتناسب والأهداف التربوية من جهة والتقدم العلمي والتقني من جهة أخرى.

تقدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطلاب بيئة تعليمية متفاعلة تشجع الطلاب على الإندماج في العملية التعليمية؛ فعلى سبيل المثال : بدلًا من أن يقرؤوا في الكتب دور الزراعة في توزيع السكان في أقاليم العالم المختلفة، من الممكن أن يستمعوا ويشاهدوا لقطات حية عن أنماط الزراعة في العالم وعدد السكان الذي يعيش على كل منها، الأمر الذي يجعل من دراسة الجغرافيا مادة حيوية وفعالة وذات معنى، وذلك من خلال استخدام الأدوات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتتيح أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للطلاب مصادر متعددة ومتنوعة للحصول على المعلومات الجغرافية، الأمر الذي يسهم وبشكل فعال في تدعيم عملية تعليم وتعلم الموضوعات الجغرافية، فقد أشارت الدراسات إلى أن بعض الطلاب يتعلمون بشكل أفضل عند استخدام المصادر

المسموعة أو المرئية، ويتعلم الآخرون بشكل أفضل من استخدام قواعد البيانات والصور الفوتوغرافية والصور الملتقطة بالأقمار الصناعية.

ويُعَدُّ التعليم في عصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وعصر الاقتصاد المعرفي سلعة أكثر حيوية ومقدمة للنجاح وقوة محركة للتغيير، فعالم اليوم يتعامل مع التعليم بطريقة تختلف عن الماضي، فلقد أشار التقرير المعنون بـ «القضايا الأكثر أهمية» - والتي أعدته اللجنة القومية للتعليم ومستقبل أمريكا - إلى أن العالم لم يشهد مرحلة مثل المرحلة الحالية، حيث يكون نجاح الأمم والشعوب وحتى بقاؤها مرتبطًا بقدر أعلى التعلم، ولا يوجد في المجتمع اليوم مجال واسع لغير الماهرين الذين لا يجيدون استخدام مصادر المعرفة، وتحديد المشكلات وحلها وتعلم التكنولوجيا الحديثة (رايلي، 2000).

خامسًا: الجيوماتكس (geomatics) :

هو الاسم العلمي الذي يطلق على العلوم والتقنيات المتعلقة بالبيانات العمرانية بهيئتها الرقمية بما فيها المسوحات العمرانية ونظم المعلومات المكانية -أو الجغرافية- شاملًا جمع المعلومات العمرانية والمعالجة والتحليل والعرض وتكوين الخرائط وقياس وإدارة البيانات العمرانية. ويُعَد هذا التخصص امتدادًا طبيعيًّا لتخصص تخطيط المدن، يحتوي التخصص على تقنيات متنوعة للتخصصات المرتبط بالعمران مثل التخطيط المكاني. عمارة البيئة، العمارة ، الهندسة، الجيولوجيا، تطوير الأراضي والممتلكات، التخطيط البيئي وغيرها، وبذلك فهو أساسي لكل العلوم المرتبطة بالعمران والمكان والتي تعتمد على البيانات العمرانية مثل المساحة والاستشعار عن بعد والخرائط الجوية ونظم المعلومات المكانية - الجغرافية- ونظم تحديد المواقع العالمي(GPS).

فالجيوماتكس كمصطلح فهو المصطلح المستخدم في التعبير عن كل ما يتعلق بالحصول على جمع، وعرض، وإدارة، واستخدام المعلومات الخاصة بارتباط علوم

الأرض والهندسة الفراغية لمساندة أعمال المساحة الطبوغرافية والاستشعار عن بُعد باستخدام مزيج من التقنيات التقليدية ونظام (GPS) الفضائي لتحديد المواقع بالإضافة إلى تكنولوجيا المسح بالليزر (Laser Scanner) لخدمة قائمة طويلة من المشروعات الهامة في مجالات الهندسة المعمارية ذات القيمة الخاصة وأعمال رفع وتخطيط المدن الأثرية ومواقع المحاجر والمناجم.

- **مكونات علم الجيوماتكس :**

يمكن عرضها في الآتي:

1-نظم المعلومات الجغرافية :

يعرف دويكر (DUEKER 1979): «نظام المعلومات الجغرافية بأنه هو حالة خاصة من نظام المعلومات تحتوي على قواعد بيانات تعتمد على دراسة التوزيع المكاني للظواهر والأنشطة والأهداف التي يمكن تحديدها في المحيط المكاني مثل النقاط والخطوط والمساحات، حيث يقوم نظام المعلومات الجغرافية بمعالجة البيانات المرتبطة بتلك النقاط أو الخطوط أو المساحات لجعل البيانات جاهزة لاسترجاعها من أجل تحليلها أو الاستعلام عن بيانات من خلالها».

ويعرف مولر (MULLER 1991): «نظام المعلومات الجغرافية تفهم عادة بأنها عمليات تهتم بالخرائط كبيرة المقياس وتعتمد على مصادر مالية كبيرة، والتي تنتج بواسطة الحكومات والأقسام الإدارية والبلديات، حيث أن الهدف الأساسي منها هو دعم السياسيين والإداريين لاتخاذ قرارات متوازنة فيما يتعلق بالموارد الطبيعية والبشرية».

2-أنظمة تحديد المواقع العالمي (نظام GPS) :

وهو عبارة عن مجموعة من الأقمار الصناعية عددها 24 قمر صناعيا، تقطع كل 12 ساعة تقريبًا دورة حول الأرض، طورت من قبل وزارة الدفاع الأمريكية، وبكلفة مقدارها (12) مليار دولار أمريكي للأغراض العسكرية، لكن

استخدمت في ما بعد للأغراض المدنية، كما يوجد عدة أنظمة مشابهة مثل (جلوناس)، (جاليليوا) طور الإنشاء.

3-الاستشعار عن بُعد :

وهو علم القياس أو الحصول على المعلومات للظاهرات الموجودة على سطح الأرض في جهاز تسجيل لا يحتك مباشرة بالظاهرة التي ندرسها، وتعتمد الدقة على عدد الخلايا الموجودة في كاميرا القمر الصناعي التي تستخدم نطاق الموجات ما بين فوق البنفسجية ونطاق الراديو.

ويؤكد أسامة عبد الرحمن في دراسته أن استخدام الأقمار الصناعية أدى هذا التطور إلى استخدام الصور والخرائط الجوية وصور وخرائط الأقمار الصناعية في تدريس الميتوروجيا، وعلم المناخ، والجغرافيا بصفة عامة، ويطلق على الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية الاستشعار عن بعد والذي يشمل:

أ - الصور الجوية: وهو ما يعرف باسم (الاستشعار الجوي).

ب- صور الأقمار الصناعية: وهو ما يعرف باسم (الاستشعار الفضائي).

وتمتلك تكنولوجيا الاستشعار عن بعد وسائل متعددة منها الصور الجوية والصور الفضائية وخرائط الصور الجوية وخرائط الأقمار الصناعية والتي تسهم كل منها في تمثيل الواقع بشكل صحيح وجميل، بحيث يمكن أن تكون لوحات جذابة في الأطالس والكتب المدرسية فتنمى التذوق الجمالي لدى المتعلمين.

فالاستشعار عن بعد يمكن أن يسهم في تنمية التذوق الجمالي في حالة توفر المناظر الطبيعية للظاهرات الجغرافية التي يتم الحصول عليها بواسطة الصور الجوية والفضائية، وبذلك يتحقق هدف أخر هو التكامل مع المواد الدراسية الأخرى لاسيما التربية الفنية. (عبد الرحمن، 2010).

4-علوم المساحة :

والتي تشمل المساحة الأرضية والإنشائية والتصويرية (الجوية) والجيوديسية.

5-علوم الخرائط والإسقاطات الجغرافية :

ويدرس هذا العلم بشكل كبير في العالم ولاسيما في الدول الأوروبية كفرنسا والولايات المتحدة وكندا، وأيضًا يدرس في بعض الدول العربية كالأردن وفلسطين والمملكة العربية السعودية. (الموسوعة الحرة).

سادسًا: مدخل STEM «العلوم – التكنولوجيا – التصميم الهندسي– الرياضيات» :

ويُعَد مدخل (STEM) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وكوريا الجنوبية، وجنوب إفريقيا، وبعض الدول الأخرى. ويتكامل في بناء هذا المدخل فروع العلوم، والرياضيات، مع التكنولوجيا. ويعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية والكمبيوترية، وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف، والتحري، وأنشطة الخبرة اليدوية، وأنشطة التفكير العلمي، والمنطقي، واتخاذ القرار. ويعتمد تصميم مناهج (STEM) على التمركز حول الخبرة المفاهيمية المتكاملة، والتمركز حول حل المشكلات، والتحري، والتطبيق المكثف للأنشطة العملية، والتمركز حول الخبرة المحددة والموجهة عن طريق الذات، والبحث التجريبي المعملي في ثنائيات، وفرق، والتقويم الواقعي متعدد الأبعاد، والمستند على الأداء، والتركيز على قدرات التفكير العلمي، والإبداعي، والناقد. (تفيدة غانم، 2015).

سابعًا: توجهات الدراسات العالمية للعلوم والرياضيات (TIMSS):

Trends of the International Mathematics and Science Studies

وهي توجهات عالمية في العلوم والرياضيات وهي أداء اختبارات عالمية لتقييم التوجهات في مدى تحصيل الطلاب في العلوم والرياضيات، وتُعَدُّ بمثابة مسابقة

دولية تشارك فيها الدول طواعية بهدف تقييم كل دولة لإنجازات طلابها في العلوم والرياضيات بمراحل التعليم العام المختلفة هذا وقد وضع مشروع **(TIMSS)** مجموعة من الاختبارات لوصف تعلم الطلاب والحصول على بيانات عن اتجاهات الطلاب والمعلمين والخبرات التعليمية داخل المدرسة، وبالنسبة لمادة العلوم فقد صممت هذه الاختبارات على بعدين أساسين هما: المحتوى، والعمليات المعرفية، وينقسم بعد المحتوى إلى ثلاثة مجالات فرعية هي: علوم الحياة، والعلوم الفيزيائية، وعلوم الأرض، أما بعد العمليات المعرفية فينقسم إلى ثلاثة مجالات فرعية، هي: المعرفة والتطبيق، والاستدلال.

وكان الهدف الأساسي من تعليم **(TIMSS)** هو إعداد الطلاب لممارسة الاستقصاء العلمي لحل المشكلات ووضع خلاصات ولاتخاذ قرارات بشأن ما يواجههم من مشكلات وتطبيق المعرفة العلمية في المواقف الحياتية.