

فاعلية وحدة مطورة في مادة الأحياء وفقاً للاتجاهات الحديثة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي باليمن



د. يحيى عبد الله سراج

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد || كلية التربية والعلوم الإنسانية
والتطبيقية || جامعة سبأ

الإيميل: yahyasiraj7@gmail.com

تلفون: 00967771400143+711084004

الملخص: هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية وحدة دراسية مطورة في الأحياء بالمرحلة الثانوية في اليمن في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي، وذلك ببناء وتطوير وحدة دراسية وقياس فاعليتها في تنمية التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي مستخدماً استمارة مقابلة لتحديد أهم الاتجاهات الحديثة والمشاريع، واختبار تحصيلي ومقياس لمهارات التفكير العلمي لقياس فاعلية الوحدة الدراسية، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً؛ منهم (30) طالباً مجموعة تجريبية و(30) طالباً مجموعة ضابطة، وتم تحديد الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية وتطوير الوحدة الدراسية (وحدة المناعة) في ضوءها، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل المجموعة التجريبية، فقد حصلت التجريبية على متوسط كلي (18.47 من 20) ونسبة مئوية (91.67%) في مقابل حصول الضابطة على متوسط كلي (15.06 من 20)، ونسبة (74.83%) في الاختبار التحصيلي، وبلغ معامل إيتا للتأثير (0.96) ويدل على أن هناك تأثيراً كبيراً للوحدة المقترحة وفي مقياس مهارات التفكير العلمي، حصلت التجريبية على متوسط كلي (19.93 من 25) ونسبة (79.73%) في مقابل حصول الضابطة على متوسط كلي (17.43 من 25) ونسبة (69.73%)، والفرق في المقياسين دال إحصائياً، عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) ولصالح المجموعة التجريبية الذي وهو ما يؤكد فاعلية الوحدة. وفي ضوء النتائج أوصى الباحث بالاستفادة من الوحدة المطورة كنموذج في تطوير منهج الأحياء للمرحلة الثانوية باليمن، كما اقترح إجراء دراسات حول طرائق التدريس وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية.

الكلمات المفتاحية: فاعلية وحدة مطورة، مادة الأحياء، الاتجاهات الحديثة، التحصيل، التفكير العلمي.

The effectiveness of a developed unit in biology according to recent trends in developing the achievement and scientific thinking skills of second year secondary students in Yemen.

Dr. Yahya Abdullah Siraj

Assistant Professor of Curriculum and Teaching Methods || College of Education, Humanities
and Applied Sciences || University of Sheba

Email: yahyasiraj7@gmail.com || Tel: 00967-711084004-771400143

Abstract: The study aimed to measure the effectiveness of a developed study unit in biology at the secondary stage in Yemen in the light of recent trends in scientific education in developing achievement and scientific thinking skills. To achieve this, the

researcher used the descriptive approach and the quasi-experimental approach, by building and developing a study unit and measuring its effectiveness in developing achievement and developing scientific thinking skills, using an interview form to identify the most important modern trends and projects, an achievement test and a scale for scientific thinking skills to measure the effectiveness of the study unit. The study sample consisted of (60) students; out of which (30) students are an experimental group and (30) students are a control group, and modern trends of scientific education and the development of the study unit (the immune unit) have been identified in their light. The study concluded that there are statistically significant differences between the average achievement of the experimental group. The experimental group obtained a total average (18.47 out of 20) and a percentage (91.67%) in contrast to the control group getting a total average of (15.06 out of 20). And a percentage of (74.83%) in the achievement test, and the Eta coefficient of influence was (0.96), which indicates that there is a significant effect of the proposed unit and in the scientific thinking skills scale, the experimental got a total average (19.93 out of 25) and a percentage of (79.73%); In contrast, the control group got a total average of (17.43 out of 25) (69.73%), and the difference in the two scales is statistically significant, at the level ($\alpha \geq 0.05$) in favor of the experimental group, which confirms the effectiveness of the unit. In light of the results, the researcher recommended making use of the developed unit as a model in developing the biology curriculum for the secondary stage in Yemen. He also suggested conducting studies on teaching methods in accordance with modern trends in scientific education.

Keywords: effectiveness of an improved unit, biology, recent trends, achievement, scientific thinking.

مقدمة.

لقد شهد العالم تغيرات وتطورات في كثير من الجوانب العلمية المتعلقة بالعلوم؛ مما جعل كثيراً من بلدان العالم عموماً والمتقدمة خصوصاً تهتم اهتماماً بالغاً بمناهج العلوم تطويراً وتحديثاً، مركزةً على عمليات العلم وكيفية الوصول إلى مخرجات تناسب وتتلاءم مع التطور السريع الذي يحدث في العالم. وتُعدُّ مناهج الأحياء إحدى الركائز الأساسية والنوعية لعملية تعليم وتعلم العلوم في المرحلة الثانوية وذلك لارتباط موضوعاتها بالصناعة الحيوية والطب والبيئة، ولمناهج الأحياء بحكم طبيعة موضوعاتها التي تتسم بالعالمية دور رئيس في تنمية القدرات العقلية والاتجاهات العلمية للمتعلم، ومن أهم ملامح مناهج الأحياء في المرحلة الثانوية أنها "مناهج ديناميكية سريعة التطور تتناول المعرفة والاكتشافات العلمية بصورة وظيفية يمكن أن تسهم في تحقيق الهدف الرئيس للتربية العلمية والمتمثل في إيجاد الفرد المثقف علمياً، كما أنها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالفرد وعلاقته مع من حوله. وتؤكد الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية على ضرورة امتلاك المعرفة العلمية وتطبيقها في مواقف جديدة، بالإضافة إلى الفهم الصحيح للمفاهيم العلمية وتطبيقاتها الحياتية، كل ذلك من خلال عرض الرؤى المختلفة حول المفهوم العلمي ومناقشتها وتمحيصها بهدف الخروج إلى فهم صحيح للعلم، ويضع في الاعتبار ما جدَّ على الحياة العلمية المعاصرة من ثورات علمية وتقنية وصولاً إلى تكوين وتنمية الثقافة العلمية للمتعلم والتي تمثل أسى غايات عملية تعليم وتعلم العلوم بفروعها المختلفة.

مشكلة الدراسة:

من خلال الاطلاع على نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (سراج 2007)، ودراسة (سلام 2008)، ودراسة (مفرح 2017)، ودراسة (الهاوري 2021)، وغيرها من الدراسات ذات الصلة وآراء الخبراء والمتخصصين في المناهج، يلاحظ أن مناهج المرحلة الأساسية والثانوية باليمن بمختلف مجالاتها يعترها الكثير من القصور في تضمين العديد من الاحتياجات والحقوق وكذا الجوانب المهارية والوجدانية والقضايا المعاصرة ناهيك عن مهارات الابداع والتفكير الناقد

وقضايا العلم والتقنية والتكنولوجيا ومتطلبات اقتصاد المعرفة وأبعاد التنمية المستدامة (الحاوري 2021) كما أنها لا تتلاءم مع البيئة القائمة ولا تسهم في تطبيق المعرفة في مواقف حياتية وتعزيز دافعية المتعلم نحو التعلم بشكل جيد، كما يلاحظ قصور في مواكبة موضوعاتها للاكتشافات العلمية الحديثة والمستحدثات البيولوجية بالإضافة إلى عرض وتدريس هذه المناهج بطريقة تقليدية لا تسهم في تنمية مهارات التفكير العلمي، وفي ضوء ما سبق يحاول الباحث الاستفادة مما توصل اليه الآخرون، وصياغتها في قالب يمكن أن يساهم في تنمية المعارف والمهارات العقلية لدى الطلبة في اليمن ويمكن تحديد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال التالي:

ما فاعلية وحدة مطورة في مادة الأحياء وفقاً للاتجاهات الحديثة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي باليمن؟

أسئلة الدراسة:

تحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

- 1) ما الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية التي ينبغي الاستفادة منها عند تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في اليمن؟
- 2) ما فاعلية وحدة مطورة في الأحياء في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل؟
- 3) ما فاعلية وحدة مطورة في الأحياء في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية مهارات التفكير العلمي؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي:

1. تحديد قائمة الاتجاهات والمشاريع الحديثة للتربية العلمية.
2. تطوير وحدة دراسية في مادة الأحياء وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية.
3. قياس فاعلية وحدة مطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي باليمن؟

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة الحالية من خلال النقاط التالية:

1. تحديد قائمة بأهم الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية قد تفيد العاملين والباحثين في مراجعة وتطوير مناهج الأحياء.
2. يأمل الباحث أن تستفيد الجهات المختصة في تطوير وتأليف مناهج الأحياء باليمن من الوحدة المطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة كنموذج.
3. قد تفيد نتائج الدراسة في تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الأحياء في كيفية الاستفادة من الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية.

حدود الدراسة:

- الحدود الموضوعية: الدراسة التجريبية اقتصر على تنفيذ وحدة دراسية وحدة (المناعة) بالصف الثاني الثانوي.
- حدود بشرية: طلاب الصف الثاني الثانوي القسم العلمي باليمن.
- حدود مكانية: مدارس النهضة الحديثة.
- حدود زمنية: منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في اليمن المعتمد في (2014).

مصطلحات الدراسة:

- الفاعلية: يعرفها الباحث: بـ"مدى قدرة الوحدة المطورة على تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي وتقاس باختبار تحصيلي ومقياس لمهارات التفكير".
- مادة الأحياء: يعرف أحمد النجدي وآخرون (2007) علم الأحياء بأنه علم يدرس الكائنات الحية كافة من حيث بنائها الجسماني ووظائفها ونشأتها منذ أزمنة ما قبل التاريخ وغير ذلك من الأمور المتعلقة بنشاطاتها الحيوية.
- ويعرف الباحث علم الأحياء أو علوم الحياة إجرائياً: "بأنه علم دراسة الكائنات الحية من حيث بنيتها، وتغذيتها، وتكاثرها، وطبيعتها، وصفاتها، وأنواعها، والقوانين التي تحكم طرق عيشها وتطورها وتفاعلها مع وسطها الطبيعي.
- الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية: عرفت حياة سلام (2008) الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية بأنها: "التجديدات في التربية العلمية التي نتجت عن جهود إصلاح وتطوير مناهج العلوم، والتي يتم التركيز عليها في البحوث والدراسات كمعايير لبناء مناهج العلوم في ضوءها لتحقيق أهداف التربية العلمية".
- ويعرف الباحث الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية التي يمكن الاستفادة منها في تطوير مناهج الأحياء إجرائياً بأنها: "المشروعات والتجديدات المبدولة لإصلاح وتطوير مناهج الأحياء، والتي تهدف إلى تفعيل دور المناهج في تنمية الثقافة العلمية من خلال الاهتمام بكيفية الوصول للمعرفة العلمية والعمليات العلمية والعلاقة بين العلم والتقنية والمجتمع وتطبيق المعرفة العلمية مع ضرورة مراعاة طبيعة العلم".
- مهارات التفكير العلمي: يعرفها (زيتون، 2010) "مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير بشكل صحيح، والقدرة على استخدام هذه العمليات (عمليات العلم)، يتطلب الفرد المتعلم تمثّل المعلومات ومعالجتها وإجراء خطوة عقلية وراء المعلومات الأساسية المعطاة، وتسمى هذه القدرات الخاصة بعمليات العلم أو مهارات التقصي والاكتشاف".
- ويعرفها الباحث بأنها: "القدرات والعمليات العقلية الأزمة لاستخدام المهارات الخمس التالية (تحديد المشكلة – اختيار أفضل الحلول – اختبار الفروض- التفسير – الاستنتاج)".
- الصف الثاني الثانوي في اليمن:
 - يعرفه الباحث إجرائياً بأنه: "المستوى الثاني من المرحلة الأخيرة في السلم التعليمي للمدرسة اليمنية والتي تلي المرحلة الأساسية، ويقع بين الصف العاشر والثاني عشر".

2- الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً- الإطار النظري:

إن التطور المتسارع في كل مجالات الحياة، وظهور عدد من التغيرات والتطورات التربوية، وفي مقدمتها انتقال بؤرة الارتكاز في العملية التعليمية من المعلم إلى المتعلم، ومن التعليم إلى التعلم، ومن التلقين إلى البحث والاستقصاء، ومن الحفظ إلى التفكير، يوجب علينا إصلاح مناهجنا لتواكب ذلك التقدم والتطور.

الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية

يلمس المتتبع لحركات الإصلاح التربوي ما يطرأ عليها من تغييرات من حقبة إلى أخرى، ويلاحظ أنها سريعة الاستجابة لما يثبت فعاليتها في مجالات الحياة الأخرى؛ فقد شهدت التربية منذ الخمسينات من القرن الماضي وحتى

التسعينات منه عدداً من حركات الإصلاح التي ساهمت في توجيه أنظمة التعليم، وحفزتها على تطوير وسائلها، لكن ما حدث خلال العقدين الماضيين من تطورات عالمية هائلة في مجالات الاقتصاد والاجتماع والعلم والتقنية والثقافة، والتطور السريع الذي تشهده تقنية المعلومات والاتصال، يؤثر تأثيراً متزايداً على كافة جوانب حياتنا اليومية. وأصبح لزاماً على المؤسسات العامة والخاصة التكيف مع المعطيات التقنية الجديدة بطريقة تُمكنها من الانتفاع بها على الوجه الأكمل وتُحدّد بقدر الإمكان من الأخطار التي تكمن فيه، فظهرت العديد من المشاريع التطويرية في كثير من الدول المتقدمة كالولايات المتحدة واليابان وكوريا الجنوبية ودول الاتحاد الأوروبي (إبراهيم، 2014، ص 38).

إن مجتمعنا العربي واليميني ليس في منأى عن مواكبة هكذا مشاريع بل ما يلزمه مواكبتها والاستفادة منها وتكييفها بما يتناسب مع الإمكانيات المتاحة، سواء كانت إمكانات بشرية أو مادية.

ولا يرتبط تطوير مناهج العلوم بزيادة كمّ المعرفة والمعلومات فيها؛ بقدر ما يرتبط بتدريب الطلبة على المهارات التي تمكنهم من التعلم الذاتي والقدرة على نقد مصادر المعلومات المختلفة والابتكار في طرح الحلول المختلفة للمشكلات، على أن يجري تطوير محتوى مناهج العلوم بشكل متوازٍ مع عمليات التقويم المتنوعة لمكوناته، والتي تساهم في قياس أثر ما تمّ تطويره قياساً صادقاً. (مفرح، 2017) وسيتم هنا تناول الاتجاهات الحديثة التي استفاد منها الباحث باختصار وهي:

أولاً: نظرية التعليم والتعلم البنائية: (Constructivism)

تأتي النظرية البنائية في مقدمة النظريات الحديثة لتعليم العلوم وتعلمها، فهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالمستحدثات التكنولوجية حيث ترتكز على الدور الإيجابي الفعّال للمتعلم أثناء عملية التعلم، فالنموذج التعليمي التقليدي فشل في تحقيق أهداف منهج العلوم، ولذلك يؤكد مختصو وخبراء مناهج العلوم على أهمية الاستفادة من النظرية البنائية في تطوير مناهج الأحياء خاصة والعلوم عامة (غانم، 2014، ص 13).

والنظرية البنائية مشتقة من كل من نظرية (بياجيه) البنائية المعرفية ونظرية (فيجوتسكي) البنائية الاجتماعية ويرى (زيتون، 2007، ص 47) أن التعليم البنائي ينحصر في رؤيتين:

1. رؤية بياجيه Jean Piaget: تشير إلى أن التعليم يتحدد في ضوء ما يحصل عليه المتعلم من نتائج منسوبة للفهم العلمي.
2. رؤية فيجوتسكي Vygotsky: تشير إلى أن التعلم يتحدد في ضوء سياق اجتماعي يتطلب درجة من التمكن في تعلم مادة العلوم.

نظرية جان بياجيه Jean Beaget:

وتعتبر البحوث التي قام بها العالم السويسري (جان بياجيه) في نمو المعرفة، هي التي وضعت الأساس للنظرية البنائية، حيث وضع نظرية متكاملة حول النمو المعرفي، والمتمثل في استخدام الأفكار لتكوين خبرات جديدة، ويحدث التعلم حين تُعدّل الأفكار التي بحوزة المتعلم، أو تضاف إليه معلومات جديدة، أو بإعادة تنظيم ما هو موجود من أفكار لديه، أي أن التركيز في التفكير البنائي يشمل كلاً من البيئة والعمليات التي تتم داخل المتعلم، وذلك في إطار يمثل السياق والتفاعلات الاجتماعية (عبد الهادي، 2000، ص 27).

المفاهيم الأساسية في التعلم المعرفي عند بياجيه:

يرى (أبوجادو، 2000، ص 113)، المفاهيم الأساسية في التعلم المعرفي عند بياجيه كما يأتي:

أولاً- أنواع المعرفة Types of Knowledge:

يتميز (بياجية) بين نوعين من المعرفة وهما المعرفة الشكلية Figurative knowledge ، ومعرفة الإجراء أو الأداء operative knowledge وتشير المعرفة الشكلية إلى معرفة المثيرات بمعناها الحرفي والتعرف على الشكل العام للمثيرات ولذلك سميت بالمعرفة الشكلية. أما معرفة الإجراء أو الأداء فهي المعرفة التي تساعد على التوصل إلى الاستدلال في أي مستوى من المستويات، أي أن المعرفة الإجرائية تهتم بالكيفية التي تتغير عليها الأشياء من حالتها السابقة إلى الحالة الحالية، أما المعرفة الشكلية تهتم بالأشياء في حالتها الساكنة في لحظة زمنية معينة.

ثانيا- التكيف: Adaptation

يرى (بياجية) أن الكائن الحي يسعى دائماً للتكيف مع البيئة المحيطة به، وتكيف الإنسان للبيئة لا يشمل قيامه بمجموعة من الأفعال البيولوجية فقط، وإنما يشمل قيامه أيضاً بمجموعة من الأفعال العقلية أي أن التكيف يتم بيولوجياً وعقلياً.

فظهور المثير يؤدي إلى التساؤل والملاحظة وهما من الأفعال أو العمليات العقلية التي يقوم بها الكائن الحي للتكيف مع المثير البيئي وهذه الأفعال العقلية هي التي تؤدي إلى نمو معارف الفرد عن هذا المثير، والتعلم المعرفي عند الإنسان في رأي (بياجية) ينشأ أساساً نتيجة للتكيف العقلي مع مؤثرات البيئة المحيطة به.

ثالثاً- التراكيب المعرفية:

يرى (بياجية) أن الإنسان عندما يتكيف بيولوجياً مع البيئة فإنه يستخدم عدداً من التراكيب الجسدية وبالمثل يرى أن التكيف العقلي أو المعرفي يلزمه مجموعة من التراكيب المعرفية أو العقلية داخل عقل الإنسان. فإذا صادف الفرد مشكلة معينة فإنه يستخدم التركيب المعرفي لديه لحل المشكلة أو فهمها وتفسيرها. وهو يرى أن التراكيب العقلية أو المعرفية قد تنشأ أصلاً من تراكيب فطرية بسيطة مولود بها الفرد (صور ومخططات عامة أو إجمالية) schemes وتخضع لعملية تغيير مستمرة، فتؤدي إلى تكوين تراكيب عقلية جديدة أو منظومات معرفية.

رابعاً- عملية التنظيم الذاتي self- regulation أو الموازنة:

يرى (بياجية) أن هذا العامل أهم العوامل المسئولة عن التعلم المعرفي للطفل إذ يلعب دوراً أساسياً في النمو أو التعديل المستمر في التراكيب المعرفية، فعندما يتفاعل الطفل مع بيئته، قد يصادف مثيراً غريباً عليه أو مشكلة تتحدى فكره، فيحاول أن يستخدم التراكيب المعرفية الموجودة في عقله لكي يفسر أو يفهم هذا المثير أو يحل تلك المشكلة، فإذا لم تتوفر التراكيب المعرفية المناسبة للموقف فإنه يكون في حالة استثارة عقلية أو اضطراب أو حالة عدم اتزان قد تؤدي به إلى الانسحاب بعيداً عن المثير أو المشكلة، أو قيامه بمجموعة من الأنشطة يحاول من خلالها فهم هذا المثير أو حل المشكلة، وتؤدي هذه الأنشطة إلى تراكيب معرفية جديدة، يفترض (بياجية) وجود عمليتين أساسيتين تحدثان أثناء عملية التنظيم الذاتي هما التمثيل والمواءمة. والتمثل Assimilation عملية عقلية مسئولة عن استقبال المعلومات من البيئة ووضعها في تراكيب معرفية موجودة عند الفرد. بينما عرف المواءمة Accommodation بأنها عملية عقلية مسئولة عن تعديل هذه الأبنية المعرفية لتناسب ما يستجد من مثيرات. فالتمثل والمواءمة عمليتان متكاملتان ينتج عنهما تصحيح الأبنية المعرفية وأثراؤها وجعلها أكثر قدرة على التعميم وتكوين المفاهيم.

النظرية البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي:

تقوم هذه النظرية على عدة نقاط منها (زيتون، 2007، ص 31):

- 1- أكدت على توسيع مداركنا للكيفية التي يتعلم بها الطالب مادة العلوم وتأسيس ودمج الثقافة الاجتماعية في التعليم المدرسي وتنمية المنطقة المركزية.
- 2- نقلت بؤرة الاهتمام إلى الخبرة الاجتماعية للمتعلم.
- 3- ركزت على اللغة ومدي أهميتها لنقل الخبرة الاجتماعية إلى الأفراد.
- 4- ركزت على تنمية المنطقة المركزية (وهي المسافة بين مستوي النمو الواقعي المحدد عن طريق حل المشكلات باستقلالية، ومستوي التنمية الكامنة المحدد عن طريق حل المشكلات تحت إرشاد وتوجيه من المعلم وتعاون مع الأقران).
- 5- حددت التعليم في ضوء سياق اجتماعي يتطلب درجة من المهنية في تعلم مادة العلوم.

رؤيته حول التعليم:

لقد زاد الاهتمام في الفترة الأخيرة بوجهات النظر المعرفية للثقافة الاجتماعية، وأدرك الباحثون أن التعلم يكون في المقام الأول عملية اجتماعية معقدة تأتي بجانب نقل المعرفة ونتيجة لذلك بدأ الباحثون يستكشفون كيف تسهم اللغة والتفاعلات الاجتماعية والسياقات الاجتماعية في التنمية المعرفية لتنمية المنطقة المركزية، فلا يمكن فهم المعنى ما لم يتم ربطه بالسياق الثقافي الاجتماعي (عبد السلام، 2009، ص104).

ثانياً- حركة المعايير:

يعرف (حيدر، 2016، ص 5) المعيار بأنه "مؤشر رمزي يضئ في مواصفات أو شروط، تحدد الصورة التي نرغب أن تتوفر لدى المتعلمين أو المدرسة، وهو نموذج وأداة للقياس، يتم الاتفاق عليه، وضبطه وتحديثه للوصول إلى رؤية واضحة لمدخلات النظام التعليمي ومخرجاته لغاية تحقيق أهدافه المنشودة" والوصول إلى الجودة الشاملة. وبالتالي يمكن تعريف المعايير التربوية إجرائياً على النحو التالي: هي عبارة عن موجهات تتفق عليها من قبل خبراء التربية في بلد معين، تعبر عن المستوى النوعي الذي يجب أن يتوفر لدى المتعلمين.

أهمية المعايير في النظام التعليمي:

وصف محلل السياسة التعليمية (آن لويس) حركة المعايير التربوية بأنها أحد الموضوعات الأكثر تداولاً عند الحديث عن إصلاح التعليم، ويعتبر (حيدر، 2016، ص27) أنها أهم وأحدث حركات إصلاح التعليم في العالم، وهي العنصر الأساس في تطوير جميع مكونات الأنظمة التعليمية وممارساتها في كثير من بلدان العالم، وتبرز أهميتها في أنها استجابت لمتطلبات حركة المساءلة، كما استفادت من حركة المخرجات استفادة كبيرة، حيث تلتقي معها في أن كليهما يؤكدان على أهمية التركيز على مخرجات النظام التعليمي، أما حركة المساءلة فقد استفادت منها في وضع آلية مساءلة للأنظمة التعليمية تركز على أسس دقيقة تيسر عمل المعنيين في التعليم والحكومة. كما استفادت حركة المعايير التربوية من فكرة الأداءات (Performances) لجعل العملية التعليمية أكثر تحديداً. كما استفادت من حركة الأهداف السلوكية أو حركة الكفايات التعليمية بأنها تجنب التركيز على التفاصيل أو جزئيات المعرفة التي كانت محل نقد شديد من التربويين.

فوائد تطبيق المعايير في التربية:

عدة فوائد لتطبيق المعايير في التربية يمكن إجمالها بالتالي: (مفرح، 2017)

1. تُعد المعايير وصفاً لما يفترض أن يدرسه المعلمون، وما يفترض أن يتعلمه الطلبة، وهذا الوصف يحدد بوضوح المعارف والمهارات التي ينبغي تدريسها للطلبة.
2. تحدد المعايير التي ينبغي أن تساعد في اكتساب الطلبة المعارف والمهارات المتضمنة في معايير المحتوى (فرص التعلم).
3. تساعد المعايير الأنظمة التعليمية على التجديد، والتطوير المستمر.
4. توفر أساساً لفهم الإداريين متطلبات تحقيق المعايير، مما يوضح دورهم في توفير تلك المتطلبات للطلبة والمعلمين ومدارسهم.
5. تضمن المعايير استمرارية الخبرة من صف إلى آخر، ومن مدرسة لأخرى.

أبرز سمات المناهج القائمة على المعايير: (الدريج، 2005، ص 137)

1. تركيزها على مفهوم الأداء Performance.
2. حرصها على تحديد معايير لكل أداء Performance Standards.
3. مقصدها بأن المعايير إنجازات يلتزم المعلم بضمان تحقيقها وتدعيم مفهوم المحاسبية Accountability الذي نادى بها حركة الكفايات التعليمية.
4. تأكيدها على الأداءات التي يظهرها المتعلمون بجودة عالية في سياق واقعي، بعد مروهم بخبرات تعليمية. وعلى هذا الأساس فإن الدعوة إلى تركيز التعليم على الأداء، وجعل التقويم مبنياً عليه، وضرورة وضع معايير لهذا الأداء، وتوفير الضمانات لتحقيقها، مبادئ مستمدة من جميع حركات الإصلاح السابقة، تبلورت في هذه الحركة المعاصرة.

ثالثاً- الثقافة العلمية (التنوير العلمي)

تحدد الرابطة القومية الأمريكية لتقدم العلوم: 1990 (AAAS) معنى مصطلح الثقافة العلمية: بمعرفة وفهم المفاهيم الأساسية للعلوم والرياضيات والتكنولوجيا وأساليب التفكير العلمي بدرجة تمكن الفرد من استخدام هذه المعرفة وهذه الأساليب على المستوى الشخصي والاجتماعي، وتحديد مظاهر (الثقافة العلمية) في المعرفة بالعالم الطبيعي واحترام وحدته والإلمام ببعض المعارف الأساسية في العلوم، والقدرة على استخدام التفكير العلمي واستخدام المعرفة العلمي.

أهمية الثقافة العلمية والحاجة إليها:

يدعو التقدم العلمي الحالي في مجال التكنولوجيا الحيوية ومجال علوم الفضاء، ومجال الاتصالات، ومجال علوم الحاسب، ومجال التكنولوجيا الذرية إلى إدراك أن مجتمعاتنا أصبحت تعيش في عالم معقد يسعى نحو مزيد من الاكتشافات العلمية ليس فقط على مستوى التقنيات المفيدة، ولكن أيضاً على مستوى تطوير التقنيات الخطرة. إن انتشار الثقافة العلمية- وخاصة بين فئات الشباب، وغيرهم- أصبحت دعامة لتحسين نوعية الحياة، ووسيلة الارتقاء التكنولوجي المنشود، ونرى ذلك واضحاً في بعض الدول الصناعية المتقدمة، حيث تهتم برامج التعليم فيها بنشر هذه الثقافة، ولا يقتصر ذلك على برامج التعليم فحسب، بل أن مؤسسات أخرى تساعد في هذا الصدد وقد يفسر ذلك العلاقة بين ارتفاع مستويات الثقافة العلمية عند عامة الناس وبين الإنجازات التكنولوجية التي تحققت منها (الحذيفي، 2004، ص 27).

ومن ثم فإن الثقافة العلمية لم تعد ترفاً يمكن الاستغناء عنه فهي تسهم في إعداد المواطن ليشارك بمعرفته وتفكيره واتجاهاته مشاركة إيجابية وفعالة في كل من بيئته ومجتمعه ولذا يجب أن تكون الثقافة العلمية أساسية من أساسيات التربية؛ فهي تساعد الإنسان على حسن استثمار قدراته وإمكاناته التي تعود عليه وعلى بيئته ومجتمعه بالفائدة، ولذا كان لزاماً على المؤسسات التعليمية أن تسعى إلى تحقيقها.

صفات الفرد المثقف علمياً:

حددت الأكاديمية القومية الأمريكية للعلوم (1995) صفات الشخص المثقف علمياً بأنه الذي:

- 1- يستطيع أن يسأل، ويحدد إجابات لتساؤلات نابعة من حب الاستطلاع عن الخبرات اليومية.
- 2- يمتلك القدرة على الوصف والتفسير والتنبؤ بالظواهر الطبيعية.
- 3- يمتلك القدرة على قراءة وفهم المقالات الخاصة بالعلم في الصحف العامة، والاشتراك في محادثات اجتماعية.
- 4- يحدد القضايا العلمية الرئيسية العامة لاتخاذ القرارات المحلية والقومية.
- 5- يكون قادراً على تقويم نوعية المعلومات العلمية على أساس مصدرها والطرق المستخدمة في تعميمها.
- 6- يمتلك القدرة على فرض وتقويم القضايا الجدلية القائمة على دليل، وتطبيق الاستنتاجات من القضايا بدقة.

رابعاً- مشروع: معايير العلوم للجيل القادم: Next Generation Science Standards (NGSS)

إن التفكير حول تطوير تعليم العلوم، يعني التفكير في الإعداد لشغل الوظائف والمهن ذات الصلة STEM، والتي تعد منابع الابتكار في الاقتصاد، عندئذ يجب تنمية الثقافة العلمية والثقافة التكنولوجية على قدم المساواة لدى الجميع، هذا بالإضافة إلى القلق الذي يشعر به الأفراد من الأوبئة وتغير المناخ العالمي ونقص الطاقة الذي يحتاج إلى عبقرية علمية وتكنولوجية لحل هذه المشكلات، ولذلك هناك حاجة إلى تطوير تعليم العلوم والرياضيات، هذا التطوير لابد وأن يتم في ضوء معايير جديدة تراعي المتغيرات المحلية والعالمية، ومن هنا جاء التفكير في إعداد معايير العلوم للجيل القادم (حسانين، 2016، ص 46).

مرتكزات و أبعاد معايير العلوم للجيل القادم (NGSS). (2013a). The Next Generation Science Standards.

البعد الأول: الممارسات العلمية والهندسية (Science and Engineering Practices)

يصف هذا البعد الممارسات الرئيسية التي يقوم بها العلماء في استقصاءاتهم العلمية وعند بناء النماذج والنظريات حول العالم المحيط بهم.

استخدم مصطلح "ممارسات" بدلا عن مصطلح "مهارات" للتأكيد على أن الانهماك في الاستقصاء العلمي يتطلب أكثر من مهارة، فيتعداها إلى اكتساب معارف كافية للقيام بالاستقصاء العلمي (والتي يتضمنها مصطلح ممارسة). يساعد الانخراط في الممارسات العلمية الطلبة على فهم كيف تتطور المعرفة العلمية، أما الانخراط في ممارسات الهندسة يساعدهم على فهم عمل المهندسين وأساليبها.

البعد الثاني: المفاهيم المشتركة (Crosscutting Concepts).

تساعد المفاهيم المشتركة على ربط الأفكار الأساسية وانضباطها، وتفسر الموضوعات العلمية التي تظهر في جميع التخصصات العلمية، كما تمكّن الطلبة من تطوير فهم تراكمي ومتماصك، يمكن استخدامه في العلوم والهندسة، وأساليبها:

1. الأنماط
2. السبب والنتيجة: الآلية والتفسير
3. المقادير، والتناسب، والكميات
4. الأنظمة ونماذج الأنظمة
5. الطاقة والمادة: التدفق، والدورات، والحفظ (عدم الفناء)
6. التركيب والوظيفة
7. الثبات والتغير

البعد الثالث: الأفكار الرئيسية للمعارف (Disciplinary Core Ideas).

الأفكار الرئيسية هي ليس لتعليم " كل الحقائق " بل لإعداد الطالب بالمعرفة الأساسية الكافية بحيث يمكنهم الحصول على معلومات إضافية في وقت لاحق من تلقاء أنفسهم.

وتركز على مجموعة محددة من الأفكار في مجال العلوم والهندسة تتسم بكونها محورية، وتتضمن إيضاحات للظواهر المختلفة، وُحِدَت في أربعة مجالات معرفية: العلوم الفيزيائية؛ علوم الحياة؛ علوم الأرض والفضاء؛ الهندسة والتقنية، وتطبيقات العلوم.

المبادئ الأساسية لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) (البقي، 2014، ص 36):

1. يجب أن يعكس تعليم العلوم K-12 علوم الطبيعة المترابطة، وتعتبر هذه من أهم تحولات NGSS حيث يشارك الطلاب في عملية تعلم العلوم بثلاثة أبعاد مترابطة: ممارسات العلوم والهندسة، المفاهيم الشاملة والأفكار الأساسية، ولأن العديد من المعايير تتعامل مع هذه الأبعاد بشكل منعزل.
2. تمثل NGSS توقعات أداء الطالب وليس المنهج.
3. مفاهيم العلوم في ال NGSS مبنية بشكل مترابط من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثالث ثانوي.
4. تركز ال NGSS على فهم أعمق للمحتوى وكذلك تطبيق المحتوى، من خلال التركيز على عدد أقل من الأفكار الأساسية القابلة للتعلم والتي يفترض أن يتعلمها الطلاب مع الوقت حتى تخرجهم من المرحلة الثانوية، بدلاً من عدد لا يحصى من الحقائق والتفاصيل المرتبطة بها.
5. تتكامل العلوم والهندسة والتقنية في NGSS من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثانوي، من خلال توفير الفرص للطلاب لتعميق فهمهم للعلوم عن طريق تطبيق معارفهم العلمية في حل المشكلات العلمية.
6. تم تصميم NGSS لإعداد الطلاب للكلية ولحياتهم المهنية، وإعدادهم كمواطنين، حيث تؤكد على أهمية تلقي جميع الطلاب من مرحلة الروضة إلى الثانوية تعليم علوم جيد وراسخ، بغض النظر عن اختلاف مسار تعليمهم أو وظائفهم في المستقبل.
7. حيث تعمل ال NGSS جنباً إلى جنب مع المعايير الأساسية المشتركة في الولاية لتسهيل التعليم والتعلم المتكامل ودعم عملية تعلم الطالب، وتوصي NSTA باعتماد المعايير الأساسية المشتركة في الولاية وتطبيقها في الولايات والمناطق التعليمية.

بنية معايير تعليم العلوم الجديدة (NRC, 2012):

صممت الأداءات المتوقعة، بحيث يكون لكل منها عنوانٌ يوضع في صندوق أعلى الشكل المخصص لكل منها، ويتفرع منه ثلاثة صناديق صغيرة: يسمى الأول الممارسات في العلوم والهندسة؛ والثاني، الأفكار الرئيسة في التخصص؛ والثالث، المفاهيم المشتركة، بحيث تتجمع هذه المكونات الثلاثة لتنتج الأداء المتوقع أعلاها ويضم الجزء الأسفل ارتباط الأفكار الرئيسة في التخصص بتلك التي تدرس في نفس الصف الدراسي، وبذلك التي تدرس في الصفوف الدنيا، والتي تدرس في الصفوف العليا، وبالأفكار الرئيسة التي تدرس في تخصصي الرياضيات واللغة الإنجليزية.

جدول رقم (1) الأداءات المتوقعة في معايير الجيل الثاني لمعايير تعليم العلوم (NRC, 2012)

الأداء المتوقع		
الممارسات في العلوم والهندسة (دلالة اللون الأزرق: ممارسات في العلوم والهندسة تم إعدادها لتشكّل الأداء أعلاه)	الأفكار الرئيسة في التخصص (دلالة اللون البنفسجي: عبارات منقولة من إطار تعليم العلوم)	المفاهيم المشتركة (دلالة اللون الأخضر: عبارات مشتقة من إطار تعليم العلوم والتي تنطبق على الأداء)
الارتباط/الصلة بـ فروع العلم الأخرى التي تدرس في نفس الصف. أفكار التخصص الرئيسة التي يدرسها الطلبة الأصغر سناً والطلبة الأكبر سناً. الأفكار الرئيسة التي تدرس في تخصصي الرياضيات واللغة الإنجليزية.		

تختلف معايير الجيل الثاني من معايير تعليم العلوم عن المعايير السابقة في عدة جوانب، (حيدر، 2016، ص

56) هي:

الأسس: تتضمن أداءات معايير الجيل الثاني الأبعاد الثلاثة التي حددها إطار تعليم العلوم: ممارسات العلوم أو الهندسة، ومجال معرفي رئيس، والمفاهيم المشتركة.
 التماسك: تتضمن كل مجموعة أداءات متوقعة من معايير الجيل الثاني ارتباطات أو أفكاراً في ميادين العلوم والهندسة والمعايير المشتركة بين الولايات في مواد الرياضيات واللغة الإنجليزية.

ثانياً- الدراسات السابقة:

- دراسة جراح (2018): هدفت الدراسة إلى تقييم مستويات الثقافة البيولوجية الاسمية والوظيفية والمفهومية ومتعددة الأبعاد لطلاب الصف العاشر في الأردن. واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة البحث من (170) طالباً وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية. وبناءً على الأطر النظرية للثقافة العلمية لبايي (Bybee, 1997)، ومشروع دراسة مناهج العلوم البيولوجية (BSCS, 1993)، تم تطوير أدوات تقويم، لقياس قدرة الطلاب على: التعرف على المفاهيم البيولوجية (ثقافة اسمية)، وكشفت النتائج عن مستوى مرتفع للثقافة الأسمية ومستوى ضعيف للثقافة متعددة الأبعاد، كما أظهرت النتائج أن نسبة الاجابات الصحيحة في تعريف المفاهيم البيولوجية (الثقافة الوظيفية)، وتفسير الظواهر (الثقافة المفاهيمية) لم تتجاوز 60%.

- دراسة الزعبي (2017): هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء فاعلية تدريس علم الأحياء، باستخدام خرائط التفكير في التحصيل، وتنمية التفكير البصري لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث شبه المنهج التجريبي كما تم إعداد اختبار مكون من (30) فقرة؛ لقياس التحصيل في وحدة الوراثة، وجرى أيضاً إعداد اختبار مكون من (20) فقرة؛ لقياس التفكير البصري، متضمنةً خمسة أبعاد: (التمييز البصري، وإدراك العلاقات المكانية، وتفسير المعلومات وتحليلها، واستنتاج المعنى). وطُبِّقت الدّراسة على عينة الدراسة المكونة من

(63) طالباً، وزَّعوا عشوائياً على مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتوصَّلت الدِّراسة إلى وجود أثر دالٍّ إحصائياً لطريقة خرائط التَّفكير في التَّحصيل، وتنمية التَّفكير البصريّ، لصالح المجموعة التَّجريبية.

- دراسة إبراهيم (2014): هدفت الدراسة إلى تطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء المعايير القومية في مصر وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الناقد والقيم البيولوجية، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي وشبه التجريبي وقد استخدم الباحث عدد من الأدوات هي أداة تحليل واختيار تحصيلي واختيار للتفكير الناقد ومقياس للقيم البيولوجية وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي بإحدى مدراس محافظة السويس وتم تقسيمهما إلى مجموعتين كل منهما (30) طالباً أحدهما تجريبية وأخرى ضابطة، وأسفرت نتائج البحث عن حجم التأثير الكبير للوحدتين المطورتين وكفاءتهما من تنمية التحصيل والتفكير الناقد والقيم البيولوجية لدى طلاب الصف الأول الثانوي من خلال الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

- دراسة رولاند (2014) Rowland: هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر دمج معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في منهج الأحياء بولاية مونتانا على تحصيل الطلاب وزيادة دافعيّتهم نحو المادة وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي حيث قام بدمج المعايير (NGSS) في وحدتين دراسيتين هما مبادئ الوراثة والأساس الجزيئي للوراثة حيث تم تدريس الودحتين الدراسيتين التي تم دمج المعايير بها على المجموعة التجريبية أما المجموعة الضابطة فدرست الودحتين العادية، ثم قام بتطبيق أدوات الدراسة وهي اختبار تحصيلي ومقياس للدافعية نحو مادة الأحياء وتوصل إلى عدة نتائج أهمها وجود فروق دالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية وتبين بذلك وجود أثر واضح وتحسن جيد في التحصيل والدافعية لدى الطلاب نحو مادة الأحياء.

- دراسة غانم (2014): هدفت الدراسة إلى وضع تصور لمنهج مقترح في المعلوماتية الحيوية من أجل التميز في الأحياء وتحديد فعالية المنهج المقترح وتحديد أبعاد المعلوماتية الحيوية ومستويات التميز في الأحياء واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في تحديد التصور المقترح وأبعاد المعلوماتية الحيوية كما استخدمت المنهج التجريبي لتجريب وحدة دراسية مقترحة وصممت اختيار المفاهيم الأحيائية لقياس مقدمات التميز، حيث طبقت الدراسة على عينة من طلاب المرحلة الثانوية في إحدى مدارس القاهرة بجمهورية مصر العربية. وأظهرت النتائج فعالية المنهج المقترح في أكساب طلاب الصف الثالث الثانوي بعض مستويات التميز المتعلقة بالمفاهيم الأحيائية.

- دراسة الصرايرة (2013): هدفت هذه الدراسة إلى تطوير منهج الأحياء في ضوء مدخل العمليات العقلية وفاعليته في تنمية المهارات الحياتية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بالأردن، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الدراسة المنهج الوصفي والمنهج التجريبي لبناء وحدة الوراثة وإعداد الاختبار التحصيلي ومقياس المهارات الحياتية وطبقت على عينة الدراسة المكونة من (118) طالباً وطالبة بالصف العاشر الأساسي في مدرسة جعفر الثانوية للبنين ومدرسة مؤتة الثانوية للبنات، وزعت إلى مجموعتين تجريبيتين، الأولى (61) طالباً وطالبة وهي التجريبية والثانية هي الضابطة وعددها (57) طالباً وطالبة، وتم بناء مقياس المهارات الحياتية (مهارات حل المشكلات)، تكون من (29) فقرة وتم توزيع أداة الدراسة على مجموعتي الدراسة قبل وبعد تطبيق وحدة الوراثة المطورة. وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية وحدة الوراثة المطورة في تنمية المهارات الحياتية (مهارات حل المشكلات). وأظهرت كذلك نتائج الدراسة فرقاً ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس المهارات الحياتية (مهارات حل المشكلات)، وكان لصالح البعدي وأيضاً لصالح المجموعة التجريبية.

- دراسة رايدر وبانير (2013) Ryder & Banner: هدفت الدراسة إلى تقويم المناهج المطورة لمادة الأحياء من وجهة نظر المعلمين ومدى استجابة المعلمين لتلك الإصلاحات حيث استخدم الباحثان المنهج الوصفي تطبيقاً على معلمي العلوم للتلاميذ بين سن (14- 16) في مقاطعة انجلترا مستخدمون استبانة وبطاقة ملاحظة متضمنة التوجهات الحديثة التي بني المنهج وفقها وخلصت الدراسة إلى أن استجابات المعلمين لتلك الإصلاحات تفاوتت بين المتوسطة والجيدة ولكنها إجمالاً لاتصل إلى الاستجابة العالية وعُزى ذلك إلى أن الإصلاحات لا تزود المعلمين بالمرونة الكافية للسماح لهم بالتكيف معها على نحو يناسب السياقات المحلية.
- دراسة الجنابي (2011): هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استراتيجية دورة التعلم في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط بمادة علم الأحياء واتجاهاتهم نحوها في الأردن، ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي من خلال مجموعتين تجريبية وضابطة بالإضافة إلى القياس القبلي والقياس البعدي للمتغيرات التابعة الخاصة بالدراسة وتم إعداد اختبار تحصيلي مكون من (25) فقره من اختيار من متعدد واعتماد مقياس جاهز للاتجاه نحوها، واجريت بمتوسطة ابي ذر الغفاري للبنين بمدينة اربد بالأردن على عينة مكونة من (50) طالباً بالصف الثاني المتوسط وبمجموعتين لكل منهما (25) طالباً درست المجموعة (ب) التي تمثل المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية دورة التعلم، فيما درست المجموعة (أ) بالطريقة الاعتيادية (بدون استخدام دورة التعلم)، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0,05) ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية دورة التعلم عن المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي البعدي والمعد لهذا الغرض، ولصالح المجموعة التجريبية وفق مقياس الاتجاه لمادة علم الأحياء، ويستدل من نتائج الدراسة أن لاستخدام دورة التعلم تأثيراً فعالاً في تحسين التحصيل الدراسي للطلاب واتجاههم نحو مادة علم الأحياء أثناء تعلمهم.

تعقيب على الدراسات السابقة:

تناولت بعض الدراسات تقديم تصور مقترح في المعلوماتية الحيوية من اجل التميز كدراسة (غانم، 2014) واخرى تناولت تطوير منهج الأحياء في ضوء مدخل العمليات العقلية ومستحدثات علم الأحياء، او في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية كدراسة (الصرايرة، 2013) ودراسة (سلام، 2008)، بينما دراسة (الزعي، 2017)، ودراسة (ابراهيم، 2014) تناولت قياس الفاعلية لوحات دراسية في الأحياء تم تطويرها في ضوء اتجاهات حديثة، وايضا دراسات تناولت تطوير منهج الأحياء في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS)، كدراسة (رايدر، 2014).

وجاءت توصيات معظم الدراسات السابقة – التي استفاد منها الباحث- بضرورة تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء الاتجاهات الحديثة والاستفادة من التجارب العالمية وبما يتلاءم مع السياق المحلي ويحقق التوازن والانسجام بين جميع عناصر المنهج وهذا ساهم في تحديد مشكلة الدراسة والتجارب المميزة والاتجاهات الحديثة، وتميزت الدراسة بمحاولة إيجاد تركيبة تجمع بين الاتجاهات الحديثة والتجارب العالمية المعاصرة في مجال مناهج الأحياء وبما يتناسب مع البيئة اليمنية.

3- منهج الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

جمعت الدراسة بين منهجيتين؛ البحث الوصفي في تحديد الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية وتطوير الوحدة الدراسية، والبحث شبه التجريبي، في قياس فاعلية الوحدة الدراسية المطورة من كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي،

وذلك من خلال تدريسها وتطبيق القياس البعدي لكل من التحصيل ومهارات التفكير العلمي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

عينة الدراسة:

تتكون عينة الدراسة من: واحد وستين طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي باليمن، حيث تم اختيار فصلين دراسيين بطريقة قصدية من فصول الصف الثاني الثانوي علمي بمدارس النهضة الحديثة، حيث تم اختيار المدرسة المذكورة لكون المدرسة تقوم بتوزيع الطلبة بشكل متجانس، والأعداد داخل الشعبة الواحدة تسمح بتطبيق الدراسة وقد مثل أحد الفصلين المجموعة الضابطة (شعبة ج)، والآخر المجموعة التجريبية (شعبة د). وقد بلغ إجمالي عينة الدراسة (61) طالباً من واقع الكشوفات، وبعد استبعاد الطلبة المتغييبين عن تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات التفكير العلمي بلغ مجموع عينة الدراسة (60) طالباً ويوضح الجدول التالي توزيع العينة.

جدول رقم (2) يوضح توزيع عينة الدراسة

المجموعة	العدد الكلي للطلبة	المشاركين في تطبيق الاختبار والمقياس	المتغيبون
الضابطة شعبة (ج)	31	30	1
التجريبية شعبة (د)	30	30	صفر
مجموع العينة	61	60	1

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية تم إعداد الأدوات التالية:

1. استمارة مقابلة لجمع آراء الخبراء حول الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية والتجارب العالمية المعاصرة.
2. وحدة دراسية في الأحياء مطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية.
3. اختبار تحصيلي للوحدة المطورة لقياس التحصيل.
4. مقياس مهارات التفكير العلمي.

تطوير وحدة دراسية (وحدة المناعة):

تم تطوير وحدة المناعة المحددة في كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي بالمرحلة الثانوية بإعادة تنظيم البنية المعرفية وطريقة عرض الأنشطة وتنظيمها بما يتسق مع قائمة معايير ومخرجات التعلم ذات الصلة بالوحدة الدراسية بهدف قياس فاعلية وحدة دراسية مطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العلمي، وكانت خطوات تطوير وحدة المناعة كالتالي:

وتم عرض مسودة الوحدة المطورة على ستة خبراء في مناهج العلوم، وثمانية معلمين لإبداء آرائهم حولها.

الاختبار التحصيلي:

يهدف التحقق من فاعلية الوحدة الدراسية المطورة في تنمية التحصيل تم إعداد اختبار تحصيلي يقيس مستويات التذكر والفهم والتطبيق والتحليل فقط ولم يتطرق لقياس مستويات التركيب والتقويم، وفقاً لجدول مواصفات وقد تكون الاختبار من (20) سؤالاً لكل سؤال اجابة مكونة من اربعة بدائل.

صدق الاختبار التحصيلي:

للتأكد من صدق المحتوى والصدق البنائي (الصدق الظاهري) للاختبار التحصيلي تم عرضه على عدد 16 من المحكمين (المختصين في مجال القياس والتقويم، وعدد من معلمي الأحياء)، حيث طلب منهم إبداء ملاحظاتهم حول: صياغة الأسئلة والسلامة العلمية واللغوية ومدى تغطيتها لموضوعات الوحدة الدراسية، ولمستويات القياس المحددة. وقد تم الاستفادة من ملاحظات المحكمين من خلال إعادة صياغة بعض الأسئلة والفقرات، وكذلك حذف بعضها، بصورة تساهم في تحقيق صدق الاختبار وتجويده.

ثبات الاختبار التحصيلي:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من غير العينة الأساسية (12) طالباً، ثم قام الباحث بحساب معامل الثبات من خلال التجزئة النصفية للاختبار، حيث بلغت (89.6)، وهو معامل ثبات عالٍ يجعل الاختبار في صورته النهائية صالح لتطبيقه على العينة الأساسية

مقياس مهارات التفكير العلمي:

يهدف إلى قياس فاعلية الوحدة الدراسية المطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية مهارات التفكير العلمي، حيث قام الباحث بتطوير مقياس التفكير العلمي (مفرح، 2017) بمساعدة خبير التربية العلمية واستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم البروفسور عبد اللطيف حيدر.

تحديد مهارات المقياس:

بالاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير العلمي، تم تحديد خمس مهارات للتفكير العلمي يتناولها المقياس وهي كالتالي:

1. مهارة تحديد المشكلة.
2. مهارة اقتراح أفضل الحلول.
3. مهارة التحقق من صحة الفروض.
4. مهارة التفسير.
5. مهارة الاستنتاج.

صدق مقياس مهارات التفكير العلمي:

تم التحقق من صدق مقياس مهارات التفكير العلمي من خلال عرضه على عدد من المحكمين والباحثين، وقد تضمن المقياس في صورته النهائية التعريف الإجرائي لكل مهارة من مهارات التفكير العلمي، وكل موقف تكون من مقدمة ثم أربع بدائل وعلى الطالب اختيار بديل واحد فقط وهو الذي يراه الطالب من وجهة نظره يمثل أفضل إجابة لما جاء في مقدمة السؤال.

التجربة الاستطلاعية للمقياس:

قام الباحث بتجربة المقياس من خلال عرضه على عينة استطلاعية عدد (12) من طلبة الصف الثاني الثانوي خارج عينة الدراسة، وذلك بهدف تحديد ثبات المقياس، التحقق من مقروئته.

ثبات مقياس مهارات التفكير العلمي:

قام الباحث بحساب ثبات المقياس عن طريق حساب ارتباط درجة كل محور بالدرجة الكلية للمقياس باستخدام اختبار بيرسون كانت النتائج كما في الجدول:

جدول رقم (3) نتائج اختبار بيرسون لمعاملات الاتساق الداخلي وثبات محاور مقياس مهارات التفكير العلمي

م	المحور	عدد الفقرات	الثبات
1	تحديد المشكلة	5	0.81
2	اقتراح الحلول	5	0.87
3	الاختيار	5	0.73
4	التفسير	5	0.83
5	الاستنتاج	5	0.72
6	المقياس كلياً	25	0.80

يلاحظ من خلال الجدول أن معامل ثبات كل محور أكبر من (0.70) وهو معامل ثبات عالٍ يجعل المقياس صالحاً لتطبيقه على العينة الأساسية.

كما قام الباحث بحساب ثبات مقياس التفكير باستخدام معامل الفاكرباخ للمقياس كلياً حيث بلغ معامل الثبات (0.80) وهو معامل ثبات عالٍ.

استخدام المنهج شبه التجريبي لدراسة فاعلية وحدة دراسية مطورة من كتاب الأحياء للصف الثاني الثانوي، بحيث تعكس الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية كل من التحصيل ومهارات التفكير العلمي.

تكافؤ مجموعتي الدراسة:

ولتحديد التكافؤ بين طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية وتقليل تأثير المتغيرات الدخيلة في المتغير التابع المتمثل باختبار التحصيل في وحدة المناعة ومقياس التفكير العلمي، فقد اعتمد الباحث التكافؤ الذي تعتمده المدرسة حيث تقوم المدرسة بداية كل عام دراسي بترتيب الطلبة في الصف الواحد حسب درجاتهم ومن ثم توزيعهم على الشعب المختلفة بالتساوي بحيث يكون في كل شعبة من يحصلون على الدرجات العالية والمتوسطة والمنخفضة، كما أن المدرسة تصنف الطلاب حسب أعمارهم فإذا وجد طلاب لديهم أعمار أعلى من الأعمار الافتراضية فإنها توزعهم بالتساوي بين الشعب لكل صف.

التطبيق البعدي لاختبار التحصيل ومقياس مهارات التفكير العلمي:

بعد الانتهاء من تدريس الوحدة لمجموعتي البحث قام الباحث وبمساعدة المدرس بالمدرسة بتطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات التفكير العلمي، وذلك بهدف معرفة أداء طلبة المجموعتين، ومقياس مستوى مهارات التفكير العلمي للمجموعتين، وقد تم تصحيح أوراق الإجابة ومعالجة النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (Spss).

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss) المناسبة للبحث الحالي وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

1. اختبار (T- test): للمقارنة بين المتوسطات للمجموعة التجريبية والضابطة في نتائج التحصيل ونتائج مقياس التفكير العلمي.
2. معادلة إيتا تربيع: لحساب مدى الفاعلية أو حجم وقوة التأثير للوحدة المقترحة
3. اختبار بيرسون: لحساب ارتباط درجة كل محور بالدرجة الكلية للمقياس.
4. معادلة هلوستي: لحساب معامل الثبات للاختبار التحصيلي، ومعادلة الفا كرومباخ: للتحقق من ثبات مقياس مهارات التفكير العلمي.

4- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها.

- ❖ النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: «ما الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية التي ينبغي الاستفادة منها عند تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في اليمن؟»
- للإجابة عن السؤال الأول قام الباحث بمقابلة واستشارة (16) خبيراً ومتخصصاً في مناهج العلوم من خلال استمارة المقابلة ومراجعة الأدب التربوي والنظريات التربوية والمشاريع الحديثة التي تناولت تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية، التي يمكن الاستفادة منها في تطوير مناهج الأحياء بالمرحلة الثانوية في اليمن، كما قام الباحث بجمع الوثائق ذات الصلة، ودراساتها، وتلخيصها، وترجمة الأجنبي منها وهي كما يلي:
1. النظرية البنائية والبنائية الاجتماعية.
 2. حركة المعايير والمخرجات.
 3. الثقافة العلمية.
 4. مشروع معايير الجيل الثاني لتطوير مناهج العلوم ومنها الأحياء (NGSS, 2013).

- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: ما فاعلية الوحدة المطورة في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل لدى طلبة الصف الثاني الثانوي؟
- ولقياس فاعلية الوحدة المطورة في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية التحصيل، تم تطبيق الاختبار التحصيلي على عينة الدراسة التجريبية والضابطة، وكانت النسب المئوية لنتائج الاختبار كما يوضحها الجدول:
- جدول رقم (4) النسبة المئوية لنتائج عينة الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل الدراسي:

التجريبية		الضابطة	
النسبة المئوية	91.67%	النسبة المئوية	74.83%

ولمعرفة هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي، قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T) للمقارنة بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (5) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T) لمقارنة عينة الدراسة في اختبار التحصيل

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	الدلالة	اللفظية
التجريبية	30	18.47	1.52	39.291	.000	دالة
الضابطة	30	15.06	1.15			

يتبين من الجدول (5) أن قيمة (T) هي: (39.291) وهي دالة إحصائية عند مستوى (0.000)؛ لأنها أقل من مستوى القيمة المعنوية ($\alpha=0.05$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة، لصالح المجموعة التجريبية التي درست الوحدة المطورة، وتعزى هذه النتيجة إلى أن الوحدة المطورة قد أثرت إيجاباً في تحصيل طلاب الصف الثاني الثانوي.

ولحساب مدى الفاعلية، أو حجم وقوة التأثير للوحدة المقترحة من خلال النتائج السابقة الذي جاءت نتائج المقارنة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية، يمكن استخدام إيتا تربيع" وهي أكثر إحصاءات حجم التأثير شيوعاً واستخداماً".

ويمكن الحصول على قيمة إيتا تربيع بواسطة المعادلة التالية للمجموعات المرتبطة:

$$\begin{aligned} \text{إيتا تربيع} &= \frac{t^2}{t^2 + (N_1 + N_2 - 2)} \\ &= \frac{(39.291)^2}{(2 - 30 + 30) + (39.291)^2} \\ &= \frac{1543.782681}{(1543.782681 + 58)} \\ &= 0.96379 \end{aligned}$$

ويمكن تفسير قيم إحصاء إيتا تربيع عن طريق اتباع الإشارات التي قدمها (Cohen) والتي تقدر أن:

1- (0.01) تأثير ضئيل. 2- (0.06) تأثير معتدل.

3- (0.14) تأثير جيد. 4- (0.50) وأكثر تأثير كبيراً، (بالنت، 2009، ص 237).

ونتيجة إيتا تربيع التي تم الحصول عليها هي (0.96) تدل على أن هناك تأثيراً كبيراً للوحدة المقترحة، "مع وجود اختلاف جوهري في درجات المجموعة التجريبية والضابطة على الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية" بحسب ما قاله بالانت أن (0.5) وأكبر تأثيراً كبيراً مع وجود اختلاف جوهري (بالنت، 2009، ص 237).

مما يدل على فاعلية الوحدة المطورة في تنمية التحصيل العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي الذي يجعل هذه النتيجة تتوافق مع دراسات سابقة في بلدان أخرى كدراسة (رولاند، 2014) ودراسة (غانم، 2014)

• النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: ما فاعلية الوحدة المطورة في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي؟

ولقياس فاعلية الوحدة المطورة في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية مهارات التفكير العلمي، تم تطبيق مقياس مهارات التفكير العلمي على عينة الدراسة الضابطة والتجريبية وكانت النتائج كما يوضحها الجدول 6:

جدول رقم (6) نتائج عينة الدراسة التجريبية والضابطة على مهارات التفكير العلمي

م	المهارات	التجريبية		الضابطة	
		المتوسط	النسبة %	المتوسط	النسبة %
1	تحديد المشكلة	4.11	82.00	3.30	66.67
2	فرض الفروض	4.17	83.33	3.59	72.00

3	اختبار الفروض	4.10	82.00	3.47	69.33
4	التفسير	3.90	78.00	3.57	72.00
5	الاستنتاج	3.67	73.33	3.41	68.67
	المقياس ككل	19.94	79.73	17.35	69.73

ولمعرفة هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس التفكير العلمي، قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T) للمقارنة بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على المقياس، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (7) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة (T) للمقارنة بين عينة الدراسة في مهارات التفكير العلمي

المجال	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة T	مستوى الدلالة	الدلالة اللفظية
تحديد المشكلة	تجريبية	30	4.11	0.86	13.116	.000	دالة
	ضابطة	30	3.30	1.16			
فرض الفروض	تجريبية	30	4.17	0.83	10.46	.000	دالة
	ضابطة	30	3.59	0.99			
اختبار الفروض	تجريبية	30	4.10	0.60	12.528	.000	دالة
	ضابطة	30	3.47	1.02			
التفسير	تجريبية	30	3.90	0.83	6.043	.000	دالة
	ضابطة	30	3.57	0.99			
الاستنتاج	تجريبية	30	3.67	0.83	4.100	.000	دالة
	ضابطة	30	3.41	1.21			
المقياس ككل	تجريبية	30	19.94	3.04	12.033	.000	دالة
	ضابطة	30	17.35	4.07			

يتبين من الجدول (7) أن قيمة (T) للمقياس ككل بلغت: (12.033)، وهي دالة إحصائية عند مستوى (0.000)، كما أن قيمة (T) للمهارات الخمسة كانت ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.000) قرين كل مهارة؛ لأنها أقل من مستوى القيمة المعنوية ($\alpha \leq 0.05$)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس التفكير العلمي، لصالح المجموعة التجريبية، والملاحظ في الدرجات بالجدول يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي استجابة المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس التفكير العلمي، لصالح المجموعة التجريبية التي درست الوحدة المطورة، ويعزي الباحث هذه النتيجة فاعلية الوحدة المطورة في تنمية التفكير لدى طلاب الصف الثاني الثانوي باليمن.

ولمعرفة مدى الفاعلية، أو حساب التأثير الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي من خلال نتيجة السؤال السابق يمكن حسابهما من القيم الناتجة عن برنامج (SPSS) عند استخدام اختبار (T) باستخدام معادلة إيتا تربيع – والذي يمكن حسابها يدوياً.

حيث تم استخدام المعادلة السابقة وكانت النتيجة = 0.71399

ويمكن تفسير قيم إحصاء إيتا تربيع عن طريق إتباع الإشارات التي قدمها (Cohen) المذكورة سلفاً.

ونتيجة إيتا تربيع التي تم الحصول عليها هي (0.71) تدل على أن هناك تأثيراً كبيراً للوحدة المقترحة، "مع وجود اختلاف جوهري في درجات المجموعة التجريبية والضابطة على المقياس لصالح المجموعة التجريبية". وهذا يدل على فاعلية الوحدة الدراسية المطورة وفقاً للاتجاهات الحديثة للتربية العلمية في تنمية مهارات التفكير العلمي وهذه النتيجة تساند ما توصلت إليه دراسات سابقة كدراسة (الزعي، 2017) ودراسة (ابراهيم، 2014)

التوصيات والمقترحات.

- في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يوصي الباحث ويقترح ما يلي:
1. الاستفادة من الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية كمعايير للجيل القادم (NGSS) في قطاع المناهج بوزارة التربية والتعليم عند تطوير منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية.
 2. التأكيد على تحقيق التكامل بين فروع مادة العلوم (أحياء- كيمياء- فيزياء- علوم الأرض) وكذا التكامل بين مادة الأحياء والرياضيات والحاسوب والهندسة عند تطوير مناهج الأحياء وتدريبها.
 3. ضرورة تضمين منهج الأحياء بالمرحلة الثانوية لأبعاد ومنطلقات الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية كموجهات يستفيد منها المعلمين في الميدان.
 4. وبالإضافة لما سبق؛ يقترح الباحث إجراء دراسات في الموضوعات الآتية:
 1. إجراء دراسة تتناول تطوير البيئة التعليمية والتعلمية لمادة الأحياء بالاستفادة من الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية والتجارب العالمية المتميزة.
 2. إجراء دراسة للتعرف على مدى الاتساق بين مفاهيم مادة الأحياء في المرحلة الثانوية والدراسة الجامعية.
 3. إجراء دراسة تطويرية لمنهج الأحياء في المرحلة الثانوية في ضوء معايير العلوم للجيل القادم (NGSS) التجربة السنغافورية.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

1. إبراهيم، محمد عبد الرحمن عبد الحليم، (2014). تطوير منهج الأحياء للصف الأول الثانوي في ضوء المعايير القومية في مصر وأثره على تنمية التحصيل والتفكير الناقد والقيم البيولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية- جامعة المنوفية، مصر.
2. أبو جادو، صالح محمد علي، (2000). علم النفس التربوي، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
3. بالانت، جولي. (2009). التحليل الإحصائي باستخدام برنامج (SPSS). ط2، ترجمة: خالد العامري: دار الفاروق للنشر والتوزيع.
4. البقي، مها فراج عائض، (2014). نظرة على تعليم العلوم للجيل القادم، مركز التميز البحثي في تطوير العلوم، كلية التربية للبنات، المدينة الجامعية، السعودية.
5. جراح، زياد عبد الكريم أمين. 2018. تقييم مستويات الثقافة البيولوجية في ضوء مشروع دراسة مناهج البيولوجيا و إطار بايبي لدى طلاب الصف العاشر في الأردن. مجلة جامعة النجاح للأبحاث-ب: العلوم الإنسانية، مج. 32، ع. 4، ص ص. 755-778 <https://search.emarefa.net/detail/BIM-909299>

6. الجنابي، طارق كامل (2011): فاعلية استراتيجية بنائية (دورة التعلم) في تحصيل طلاب الثاني المتوسط بمادة علم الإحياء واتجاهاتهم نحوها، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية العدد الأول، ص ص 264- 295، <https://www.iasj.net/iasj/article/14276>
7. الحاوري، عبد الغني أحمد، (2021). تطوير المناهج الدراسية للمراحل ما قبل الجامعية بالجمهورية اليمنية في ضوء متطلبات مجتمع المعرفة وعصر العولمة، المركز الديمقراطي العربي ألمانيا - برلين - المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية: العدد الثاني عشر آذار - مارس 2021، المجلد 3، <https://democraticac.de/?p=73717>
8. الحذيفي، خالد، (2004). فاعلية طريقة التعليم المتمركز على المشكلة في اكتساب التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلميذات المرحلة المتوسطة. دراسات في المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، عدد (91)، ص ص 121- 170.
9. حسانين، بدريه محمد، (2016). مناهج وطرق تدريس العلوم- معايير العلوم- الجيل القادم. المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج: / 46- أكتوبر. [DOI: 10.21608/edusohag.2016.125612](https://doi.org/10.21608/edusohag.2016.125612)
10. حيدر، عبد اللطيف حسين، (2016) تطبيق المعايير التربوية في إعداد المناهج الدراسية، الإدارة العامة للمناهج - اليمن.
11. الدريج، محمد، (2005). التدريس الهادف، الطبعة الرابعة، قصر الكتاب، البليدة، الجزائر.
12. الزعبي، عبد الله سالم (2017). فاعلية تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التفكير في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي وتنمية تفكيرهم البصري، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية - المجلد (17) - العدد (3)، <https://zujournal.zu.edu.jo/images/stories/2017v17/2017-no3/6.pdf>
13. زيتون، محمود عايش، (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
14. زيتون، محمود عايش، (2010). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
15. سراج، يحيى عبد الله، (2007)، تقويم منهاج الأحياء للصف الأول الثانوي في الجمهورية اليمنية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة صنعاء.
16. سلام، حياة أحمد محسن، (2008) "تطوير مناهج العلوم بمرحلة التعليم الأساسي الجمهورية اليمنية في ضوء الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس
17. شحاته، حسن. (2003). آفاق تربوية متجددة نحو تطوير التعليم في الوطن العربي بين الواقع والمستقبل. الدار المصرية اللبنانية: القاهرة.
18. الصرايرة، رائد نهر سليم (2013). تطوير منهج الأحياء في ضوء مدخل العمليات العقلية وفاعليته في تنمية المهارات الحياتية والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بالأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية التربية: جامعة القاهرة، مصر.
19. عبد السلام، مصطفى عبد السلام، (2009). الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، الطبعة الثانية، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
20. عبد الهادي، جودت، (2000). نظريات التعلم وتطبيقاتها التربوية، الطبعة الأولى، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

21. عبد الهادي، منى؛ راشد، علي معي الدين؛ النجدي، أحمد. (2005) اتجاهات حديثة لتعلم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، الطبعة الثانية، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر.
22. غانم، تفيدة سيد أحمد، (2014): إصلاح مناهج العلوم في مرحلة التعليم الأساسي في ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة. المؤتمر الدولي الأول: المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، إصلاح منظومة التعليم قبل الجامعي في الوطن العربي، رؤى وتوجهات (3-4) يونيو.

ثانياً- المراجع بالإنجليزية Second - References in English

1. American Association for the Advancement of Science (1990). Science for All Americans, Project (2061), Report on Literacy Goals in Science, mathematics and Technology, D.C. (AAAS). Publication Washington. p. 20.
2. Rowland, R.Z. (2014). Effects of incorporating selected next generation science standard practices on student motivation and understanding of biology content.
3. Ryder, J., & Banner, I. (2013). School teachers' experiences of science curriculum reform. International Journal of Science Education, 35 (3), 490- 514.
4. The Next Generation Science Standards. (2013). Development Process. Retrieved November 1, 2015, from www.educ.uvic.ca/depts/snse/temporary/cntrct.htm..
5. The Next Generation Science Standards. (2014) .Standards Background: Research and Reports. Retrieved November 2, 2015, from <http://www.Nextgenscience.org/standards-background-research-and-reports>.

Third: References in Arabic translated into English:

1. Abdel Salam, Mustafa Abdel Salam, (2009). Modern trends in teaching science, second edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, Egypt.
2. Abdel-Hadi, Jawdat (2000). Learning theories and their educational applications, first edition, International Scientific House for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
3. Abdul Hadi, Mona; Rashid, Ali Mohieldin; Al-Najdi, Ahmed (2005). Modern trends for learning science in the light of international standards and the development of thinking and constructivist theory, second edition, Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo, Egypt.
4. Abu Jado, Salih Muhammad Ali, (2000). Educational Psychology, second edition, Dar Al Masirah for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
5. Al-Bogami, Maha Faraj Ayedh (2014). A Look at Science Education for the Next Generation, Center of Excellence in Research in the Advancement of Science, College of Education for Girls, University City, Saudi Arabia.
6. Al-Duraj, Muhammad, (2005). Purposeful Teaching, fourth edition, Palace of the Book, Blida, Algeria.

7. Al-Hawry, Abdul Ghani Ahmed, (2021). Developing curricula for pre-university levels in the Republic of Yemen in light of the requirements of the knowledge society and the era of globalization, Arab Democratic Center Germany - Berlin - International Journal of Educational and Psychological Studies: Twelfth Issue March - March 2021, Volume 3. <https://democraticac.de/?p=73717>
8. Al-Hudhaifi, Khaled (2004). The effectiveness of the problem-centered education method in acquiring academic achievement and the attitude towards science among intermediate school students. Studies in Curricula and Teaching Methods, Ain Shams University, Issue (91), pp. 121-170.
9. Al-Janabi, Tareq Kamel (2011): The effectiveness of a constructive strategy (the learning cycle) in the achievement of second intermediate students in biology and their attitudes towards it, Anbar University Journal for Human Sciences, Issue 1, pp. 264-295, <https://www.iasj.net/iasj/article/14276>
10. Al-Sarayrah, Raed Nahr Salim (2013). Developing the biology curriculum in the light of the mental processes approach and its effectiveness in developing life skills and the attitude towards subject matter among tenth grade students in Jordan. Unpublished doctoral dissertation. Faculty of Education: Cairo University, Egypt.
11. Al-Zoubi, Abdullah Salem (2017). The effectiveness of teaching biology using thinking maps in the achievement of tenth grade students and the development of their visual thinking, Zarqa Journal for Research and Human Studies - Volume (17) - Issue (3), https://zujournal.zu.edu.jo/images/stories/2017v17/2017-_no3/6.pdf.
12. Ghanem, Tafeeda Syed Ahmed, (2014): Reforming Science Curricula in Basic Education in Light of Contemporary Global Trends. The first international conference: The National Center for Educational Research and Development, reforming the pre-university education system in the Arab world, visions and directives (3-4) June.
13. Haider, Abdul Latif Hussein, (2016) Application of educational standards in the preparation of school curricula, General Administration of Curricula - Yemen.
14. Hassanein, Badria Muhammad, (2016). Curricula and methods of teaching science - science standards - the next generation. The Educational Journal of the Faculty of Education in Sohag: / 46- October. DOI: 10.21608/edusohag.2016.125612.
15. Ibrahim, Mohamed Abdel-Rahman Abdel-Halim, (2014). The development of the biology curriculum for the first grade of secondary school in the light of the national standards in Egypt and its impact on the development of achievement, critical thinking and biological values, unpublished PhD thesis, Faculty of Education - Menoufia University, Egypt.
16. Pallant, Julie. (2009). Statistical analysis using the program (SPSS). 2nd edition, translated by: Khaled Al-Amiri: Dar Al-Farouk for publication and distribution.

17. Salam, Hayat Ahmed Mohsen, (2008) "Development of science curricula in the basic education stage, the Republic of Yemen, in the light of modern trends in science education," an unpublished doctoral thesis, Ain Shams University.
18. Shehata, Hassan. (2003). Renewed educational horizons towards the development of education in the Arab world between reality and the future. The Egyptian Lebanese House: Cairo.
19. Siraj, Yahya Abdullah, (2007), Evaluation of the biology curriculum for the first grade of secondary school in the Republic of Yemen, an unpublished master's thesis, College of Education, Sana'a University.
20. Surgeon, Ziyad Abdul Karim Amin. 2018. Evaluation of biological culture levels in the light of a project to study biology curricula and the Baybee framework for tenth grade students in Jordan. An-Najah University Journal for Research-B: Human Sciences, vol. 32, p. 4, p.p. 755-778. <https://search.emarefa.net/detail/BIM-909299>.
21. Zaitoun, Mahmoud Ayesh, (2007). Structural Theory and Strategies for Teaching Science, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.
22. Zaitoun, Mahmoud Ayesh, (2010). Contemporary Global Trends in Science Curricula and Teaching, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.