مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا

د. خليفة حسب النبي عبد الفتاح علي

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية- جامعة المنيا

مستخلص البحث:

هدف البحث تعرف مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا، وللتحقق من فروض البحث تم إعداد مقياس سمات الحس العلمي الذي تكون من (76) مفردة وفق المقياس المتدرج الخماسي، وطُبق المقياس على عينة قوامها (213) طالبا وطالبة من معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي التخصصات (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم)، وأشارت نتائج البحث إلى انخفاض مستوى سمات الحس العلمي لدى (عينة البحث)، حيث بلغت النسبة المئوية لمتوسط الدرجة الكلية (72,21%)، ووجود فرق بين متوسط درجات عينة البحث والمتوسط الفرضي المقدر بـ(80%) لصالح المتوسط الفرضي، وأشارت نتائج استخدام تحليل التباين الأحادي إلى وجود فرق دال إحصائيا بين اثنين على الأقل من متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم) بكلية التربية جامعة المنيا في مقياس سمات الحس العلمي في بعض أبعاد المقياس، وتم استخدام اختبار (شيفيه) لتعرف مصدر التباين، وفي ضوء نتائج البحث قدم الباحث التوصيات والبحوث المقترحة.

الكلمات المفتاحية: مستوى – الحس العلمي – معلمي العلوم قبل الخدمة.

The level of scientific sense features among pre-service science teachers at the faculty of Education Minia University

Khalifa HasabElnabi AbdElfattah Ali

Teacher of curricula and methods of teaching science

College of Education – Minia University

Abstract:

The aim of the current research was to identify the level of scientific sense features among pre-service science at the Faculty of Education, Minia University. To this aim, a scale of scientific sense features consisting of (76) items was developed according to the five-point scale. The scale was administered to a sample comprising (213) male and female pre-service science teachers majoring in (Chemistry, Biology, Basic Education-Science Major).

The findings of this research indicated a low level of scientific sense features among the research participants, as the percentage of the total score mean reached (72.21%), in addition to the existence of a difference (80%) between the mean of the research participants' scores and the Hypothetical mean in favor of the Hypothetical mean.

Key Words:

identify the level – scientific sense – pre-service science.

مقـــــدمة:

تهتم التربية في القرن الحادي والعشرين بإعداد وبناء الفرد للعيش في مجتمع آمن في ظل ما يمتاز به هذا العصر من ثورة علمية وتكنولوجية هائلة، وما يميزه من رقمية المعرفة وما يتطلبه من تطوير قدرات المتعلمين ومهاراتهم لمواجهة المستقبل وتحدياته، والإسهام في بنائه والتأثير فيه؛ مما يستوجب إعداد جيل من المعلمين الواعين وتنمية ما لديهم من قدرات معرفية ونفسية وانفعالية، مع وضع القيم العلمية وسمات الحس العلمي في الصدارة منها لمواجهة التحديات؛ ومنها جائحة فيروس كورونا (Covid-19) على سبيل المثال.

ويشير أحمد النجدي، علي راشد، منى عبد الهادي (2005، 23-24) [1] إلى أن المعايير القومية للتربية العلمية (NSES) تم تصميمها من قبل أكاديمية العلوم الأمريكية؛ لتوجيه الأفراد نحو مجتمع مثقف علمياً، ومؤسس على قواعد راسخة من الممارسات العلمية الصحيحة، والبحث العلمي بطريقة نموذجية، ووصف ما ينبغي أن يكون عليه الفرد المثقف علمياً، وتقديم محكات للحكم على التقدم نحو رؤية قومية لتدريس العلوم وتعلمها في نظام يحث على التفوق والتميز والإبداع؛ مما يمنح المعلمين المزيد من المعرفة العلمية وإثرائها لفهم العالم الطبيعي.

وتذكر سهام السيد صالح (2016، 144) أن من أهم أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية طبقاً لمشروع (2061) إعداد متعلم دارس للعلوم لديه إتجاهات إيجابية نحو العلم، يستمتع بدراسته، ويشعر بقيمة ذاته، يستطيع بناء المعرفة بنفسه وبطريقته وفق بنيته المعرفية، مستثمرا كل إمكاناته الذهنية، ومعبرًا عن رأيه باستقلالية، ممتلكا لمهارات التفكير التي تمكنه من التواصل مع العالم المحيط بفاعلية لمواجهة المشكلات في عالم متغير.

وتوضح حياة علي رمضان (2016، 66) أن الحس العلمي يعد هدفًا تسعى المؤسسات التعليمية إلى تحقيقه، كما أكدت الرابطة الأمريكية على أهمية النهوض بتطوير مهارات التفكير والحس العلمي في حياة الأفراد.

فالمتعلم الذي يتمتع بالحس العلمي لديه وعي وإدراك لما اكتسبه من معرفة، وما يدور بذهنه من عمليات إلى جانب قدرته على التعبير عن أفكاره وأداءاته الذهنية والجهد

[1] نظام التوثيق (اسم المؤلف كما ورد بالمرجع، يشيرالرقم الأول إلى سنة النشر، الرقم الثاني إلى رقم الصفحة).

العقلي المبذول بشكل صحيح، بالإضافة إلى مرونته في معالجة المشكلات، وسرعته في الأداء مع تعدد طرق المعالجة (إيمان علي الشحري، 2011، 212).

ومن ثم يمكن القول بأن تطور الدول والمجتمعات في القرن الحادي والعشرين بما يمتاز به من رقمية المعرفة، وما يسوده من تطور وتغير مستمر، وما يحدث فيه من جائحات أذهلت العقل البشري؛ مما يضع على عاتق التربية ومؤسساتها، وبخاصة القائمين على التربية العلمية إعداد جيل يمتلك متطلبات ومقومات العصر الحالي، ولديه القدرة على التفاعل والتواصل الإيجابي والفعال، وهذا بدوره يتطلب إعداد معلم علوم لديه من مهارات التفكير وسمات الحس العلمي ما يؤهله لإعداد هذا الجيل.

ويرى محمد خير السلامات (2018، 445) أنه لتنمية الحس العلمي لدى الطلاب؛ ينبغي على معلم العلوم أن يهيئ بيئة تعلم ثرية بالأنشطة التعليمية، ويتيح الفرصة للطالب للتعبير عن رأيه بحرية؛ مما يساعد على مرونة المتعلم، كما يجب عليه تشجيع الطالب وتحفيزه على الإنجاز وزيادة دافعيته للنجاح ومساعدته على استدعاء المعلومات من الذاكرة، وترسيخ ممارسات الحس العلمي لدى الطلاب، وتنمية قدراتهم العقلية والانفعالية والحسية.

ونظرًا لأهمية امتلاك سمات الحس العلمي لدى المعلمين والمتعلمين، أُجريت عديد من الدراسات والبحوث التي تناولت أهميتها وأبعادها المختلفة، والطرق والأساليب والاستراتيجيات المتبعة لتنميتها، ومنها: دراسة لورا، وآخرون (Laura, Z., & Others, 2013) التي توصلت إلى أنه يمكن تنمية سمات الحس العلمي لدى الطلاب أثناء إجراء التجارب العلمية والمشاركة والتواصل فيما بينهم أثناء عمليات التحليل والتفسير وتنفيذ البحث العلمي واستخدام الوسائل التعليمية والتقنيات المختلفة تحت إشراف وتوجيه معلمي العلوم، ودراسة (ناهد محمد حبيب، 2016) التي أكدت فعالية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم قائم على استخدام تقنيات الحاسوب والانترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمي لتنميته لدى طلابهم، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020) التي هدفت إلى تقويم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم.

ويرى أداك، باكير Adak, F., & Bakir, S. (2017, 472-502) أن إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة للقرن الحادي والعشرين يتطلب تحديد معتقداتهم وآرائهم

المعرفية حول الطبيعة المتغيرة للمعرفة العلمية، وتنمية قدرتهم على استخدام عمليات العلم المختلفة؛ بما يتواكب مع متطلبات العصر الرقمي.

ويؤكد حسام الدين محمد مازن (2015، 29) أنه يجب أن تكون تنمية الحس العلمي لدى المتعلم هدفا من أهداف تدريس العلوم تسعي إلى ضرورة تنمية مهارات التفكير والأنشطة العالمية الكبرى كمشروع (Project 2061) الذي أوصي بضرورة تنمية مهارات التفكير والأنشطة العقلية بحيث يكون المتعلم قادرا على استخدام عاداته العقلية ومعرفته بكفاءة وبحس متخصص حتي يتسنى له اتخاذ أي قرار بشكل علمي مدروس.

ومن هنا كانت الحاجة ملحة لتنمية سمات الحس العلمي لدى المعلمين وبخاصة أثناء فترة إعدادهم؛ حتى يتسنى لهم تنميتها لدى طلابهم وتمكينهم منها؛ بما يحقق تكوين المتعلم الإنسان القادر على الإدراك والتفكير العلمي، وحل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة، في ضوء ما يمر به القرن الحادي والعشرين من تغيرات وتطورات وجوائح.

حيث يشير جمال الدين توفيق يونس، محمود رمضان عزام (2014، 253) إلى أن أحد أهداف برامج إعداد المعلم هو إكسابهم الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية والثقافية التي تؤهلهم للمشاركة الإيجابية الفاعلة في مواجهة متطلبات حياتهم اليومية وخدمة مجتمعاتهم بما يحقق تربيتهم، ويعود أثره على متعلميهم.

ونظرا لمكانة معلم العلوم ودوره في تحقيق أهداف التربية العلمية ومنها سمات الحس العلمي، فقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم تتناول إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة، ومنها: دراسة إيفا، جرودليزا (Eva, V., & Gordaliza, R., 2012) التي أبرزت فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب (Web Quests) في تنمية المعارف العلمية والتنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة، ودراسة (إيمان عبد الفتاح كامل، 2017) فاعلية برنامج في بعض القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) قائم على الجدل العلمي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أخلاقيات العلم واتخاذ القرار لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، ودراسة (خليفة حسب النبي عبد الفتاح، 2019) فاعلية برنامج مقترح في المستحدثات الفيزيائية قائم على النظرية التواصلية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

يتضح مما سبق ضرورة التركيز في إعداد معلم العلوم على تنمية سمات الحس العلمي ومهارات التفكير كأحد أهداف التربية العلمية؛ مما يتطلب قياس وتقييم مستوى تلك الجوانب لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، والتقويم المستمر لبرامج إعدادهم؛ مما يسهم في إعداد معلم لديه القدرة على إحداث التوازن بين المعرفة العلمية والجوانب المهارية والوجدانية، وزيادة فاعلية دوره وتنميته مهنياً، وتزويده بطرق وأساليب واستراتيجيات تنمية سمات الحس العلمي لدى طلابه.

مشكلة البحث.

يُشير سلام سيد أحمد (2007، 49-50) إلى أن الاهتمام الرئيسي للتربية العلمية في ضوء القرن الحادي والعشرين يجب أن يوجه نحو إعداد مواطني المستقبل، والتركيز على الجوانب الوجدانية التي تشمل الخبرات الأخلاقية والجمالية المرتبطة بالعلم؛ مما يتطلب تقديم العلم كمنحى قيمي له أبعاده الأخلاقية والجمالية، والتركيز على تنمية مهارات التفكير المتفتح.

ومن ثم فإن تحقيق أهداف التربية العلمية ومنها تنمية سمات الحس العلمي يتطلب إعداد معلم علوم جديد عصري متطور ونام، لديه القدرة على فهم المعرفة العلمية والتكنولوجية، وتطبيقها في مواقف جديدة، قادر على الاتصال والتواصل مع طلابه، منفتح على كل ما هو جديد، يربط محتوى التعلم بمتطلبات المجتمع والبيئة، يطور استراتيجيات التدريس باستمرار وينوع مصادر التعلم ووسائل التعليم. ويمتلك المهارات اللازمة للتدريس الفعال، بالإضافة إلى ضرورة إجراء عمليات القياس والتقويم للوقوف على مستوى تمكن معلمي العلوم من سمات الحس العلمي وامتلاكهم للعادات العقلية؛ مما يساعد في تنميتها لدى طلابهم.

ونظراً لطبيعة عمل الباحث في تدريس العلوم والفيزياء للمرحلتين الإعدادية والثانوية والإشراف على تدريسهما بإحدى المدارس الخاصة بمحافظة القاهرة، وكذلك الإشراف على الطلاب المعلمين أثناء التدريس لالتربية العملية؛ بالإضافة إلى تدريس مقررات قسم المناهج وطرق التدريس بالكلية، لاحظ ما يلي:

- الحاجة الماسة لإعداد معلم وتكوين متعلم يتمتعان بالقدرة على التفكير ويمتلكان العادات العقلية وسمات الحس العلمي باعتبارها أحد أهداف تدريس العلوم والتربية العلمية التي

تؤهلهما للعيش في العصر الحالي بما يمتاز به من متغيرات متسارعة، وما يحدث فيه من جوائح ومشكلات، ويؤكد ذلك نتائج بعض الدراسات، منها: دراسة آش (Ash, D., 2004)، ودراسة (ناهد محمد حبيب، 2016)، ودراسة (منى فيصل الخطيب، 2018)، ودراسة (حميد هلال العصيمي، 2019)، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020)، ودراسة (هديل سلمان داوود، 2020).

- بالرغم من الإهتمام المتزايد بتطوير مناهج العلوم، وإعداد معلمي العلوم قبل الخدمة في ضوء معايير الهيئة القومية، بما يتوافق مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، إلا أن تنمية مهارات التفكير وسمات الحس العلمي والعادات العقلية ما زالت لم تأخذ مكانها الطبيعي سواء على مستوى بناء وتطوير المناهج، أو برامج إعداد معلمي العلوم، كما تؤكد ذلك دراسة (ناهد محمد حبيب، 2016)، ودراسة (منى فيصل الخطيب، 2018)، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020).

بالإضافة إلى توصيات العديد من المؤتمرات بضرورة الإهتمام بإعداد وتكوين الطالب المعلم وفق التوجهات الحديثة والاتجاهات المعاصرة في القرن الحادي والعشرين؛ بما يتوافق مع حاجات المتعلم والمعلم والمجتمع، ومنها: المؤتمر العلمي السابع عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية- التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية (2015)، المؤتمر العلمي الرابع والعشرون- برامج إعداد المعلمين في الجامعات من أجل التميز للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس والمنعقد في (2015)، المؤتمر الدولي الثالث- مستقبل إعداد المعلم وتنميته في الوطن العربي لرابطة التربويين العرب (2017)، وجميعها أكدت على أهمية التركيز على الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية في إعداد وتكوين معلم العلوم للمستقبل، ومنها الأنشطة العقلية والأداءات الذهنية والعادات العقلية، والبعد عن النمطية والتقليدية في إعداد معلمي العلوم.

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث في التساؤلات الآتية:

_ ما سمات الحس العلمي التي ينبغي تضمينها ببرنامج إعداد معلم العلوم قبل الخدمة؟

_ ما مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا؟

_ ما الفرق بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم في مقياس سمات الحس العلمي؟

أهداف البحث.

هدف البحث إلى:

_ تحديد سمات الحس العلمي التي ينبغي تضمينها ببرنامج إعداد معلم العلوم قبل الخدمة.

_ الكشف عن مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا.

_ معرفة الفروق بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم في مقياس سمات الحس العلمي.

أهمية البحث.

استمد هذا البحث أهميته من الاعتبارات التالية:

_ أنه يمس جانبا ذا أهمية كبيرة في عملية إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين.

_ يأتي استجابة للبحوث والدراسات في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم التي طالبت بضرورة تقويم جوانب إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة.

_ توجيه نظر القائمين على التربية العلمية نحو أهمية تنمية سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة.

_ يقدم البحث مقياسا لسمات الحس العلمي قد يساعد في قياس مستوى امتلاك المعلمين لها.

حدود البحث.

اقتصرت حدود البحث على:

- بناء مقياس سمات الحس العلمي، والذي يتضمن تسع سمات يجب أن يتحلى بها معلم العلوم، في ضوء ما أشارت إليه الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت الحس العلمي، وآراء السادة المحكمين.

- مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة ذوي تخصصات البيولوجي، الكيمياء، تعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا للعام الدراسي الجامعي 2020/2019.

- تطبيق أدوات البحث في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي الجامعي 2020/2019.

- تعد نتائج البحث وتوصياته مرتبطة بعينة البحث وزمن تطبيقه، وليس لها صفة التعميم.

أدوات البحث.

اعتمد البحث في إجرائه على الأداة التالية (من إعداد الباحث):

- مقياس سمات الحس العلمي.

مصطلحات البحث.

مستوى التمكن Mastery Level :

يشير مجدي عزيز إبراهيم (2009، 918) إلى أن مستوى التمكن هو "مستوى من الأداء، يحدد بناء على دراسة خاصة، ويعد معيارا يقاس عليه مستوى تعلم كل دارس، سواء في الجوانب المعرفية أو المهارية.

ويقصد به إجرائيًا: المستوى الذي يمكن قبوله للحكم على امتلاك الطالب معلم العلوم لسمات الحس العلمي ويستلزم الحصول على 80 % من الدرجة الكلية لمقياس سمات الحس العلمي، وتم تحديده بناء على آراء المحكمين والدراسات السابقة.

الحس العلمي Scientific Sense :

يعرفه حسام الدين محمد مازن (2013، 460-461) بأنه "القدرة على إصدار حكم وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى حل المشكلة واتخاذ قرار يعتمد على السببية في أسرع وقت ممكن، ويستدل على وجوده من خلال الممارسات التي يقوم بها المتعلم، وتشير أغلبها إلى أدوات ذهنية وعمليات قائمة على الإدراك والفهم والوعي، ويمكن تنميته عن طريق معالجات وإستراتيجيات تعليمية مناسبة".

ويقصد بالحس العلمي إجرائيا: أنشطة عقلية وأداءات ذهنية يمارسها الطلاب المعلمون بكلية التربية بطريقة معرفية ووجدانية تقوم على الإدراك والوعي والفهم؛ بما يسهم في تحقيق الأهداف المحددة مسبقًا، وإصدار الأحكام، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات، ويستدل على سماته من خلال الممارسات التي يقوم بها المتعلم معتمدًا على السببية وبأسرع وقت ممكن، ويتم قياسه بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم باستخدام الأداة المعدة لذلك.

معلمو العلوم قبل الخدمة Pre service Science Teachers :

ويقصد بمعلمي العلوم قبل الخدمة إجرائيا: مجموعة طلاب وطالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة المنيا للعام الدراسي الجامعي 2020/2019، ذوي التخصصات العلمية (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم)، والذين يتم إعدادهم؛ بإكسابهم المعارف الأكاديمية والتربوية والمهنية، وتنمية المهارات التدريسية؛ ليتمكنوا من ممارسة التدريس الفعال لمادة العلوم لمرحلة التعليم الأساسي.

الإطار النظري والدراسات السابقة.

المحور الأول: الحس العلمي وسماته لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

يمتاز القرن الحادي والعشرين بالعديد من التطورات والتغيرات المتلاحقة؛ وبخاصة في مجال المعرفة الإنسانية وتطبيقاتها الحياتية؛ مما يفرض على المهتمين بالتربية العلمية وتدريس العلوم ضرورة التركيز على فهم ديناميكية العقل البشري، وتنمية عقول المتعلمين، وإكسابهم مهارات التفكير والتعلم مدى الحياة؛ مما يساعد في حل المشكلات والتفكير بذكاء لاتخاذ ما يلزم من قرارات والتعامل الفعال مع العالم المحيط بأسلوب علمي متطور.

وتؤكد إيمان علي الشحري (2011، 210) أن الحس (Sense) يعد من أهم وأرقى الأنشطة العقلية التي تسمح للإنسان بالتعامل مع العالم المحيط بفاعلية حسب أهدافه وخططه ورغباته، ويمارسها الإنسان في حياتيه اليومية بصورة طبيعية عندما تواجهه مشكلة ما، وتختلف هذه الممارسات من شخص لآخر حسب إتقانه لمهاراته وتدريبه عليها، حتى يصل إلى مستوى من الدقة والإتقان والمرونة في مواجهة المواقف المتعددة، وسرعة إنجاز المهام المطلوبة.

ويشير حسام الدين محمد مازن (2013، 465) إلى أن الاهتمام بالحس العلمي لدى المتعلم والمعلم على حد سواء يعد مطلبا رئيساً وضروريا وحيويا للارتقاء بمستوى المجتمع ككل، حيث إن ذلك يدفع إلى ظهور فئة ذوي الحس العلمي في ظل ما حباهم الله بهم من سرعة استيعاب للحس العلمي السليم.

ويعرف فورد Ford, M, J., (2012, 210) الحس العلمي بأنه تفكير الفرد في صنع المعنى من خلال تركيزه على الممارسات العلمية وأنماط الحوار مستخدمًا طرق خاصة، منها: التواصل والتمثيل؛ لجعل هذه الممارسات ميسرة وسهلة.

وترى ناهد محمد حبيب (2016، 36) أن الحس العلمي هو القدرة على إصدار حكم وانتقاء الطرق الصحيحة للوصول إلى حل مشكلة علمية واتخاذ قرار معتمداً على السببية في أسرع وقت ممكن ويستدل على وجوده من خلال الممارسات التي يقوم بها المتعلم, وتشير أغلبها إلى أداءات ذهنية وعمليات قائمة على الإدراك والفهم والوعي.

فالمتعلم الذي يتمتع بالحس العلمي لديه وعي وإدراك لما اكتسبه من معرفة وما يدور بذهنه من عمليات إلى جانب قدرته على التعبير عن أفكاره وأداءاته الذهنية والجهد العقلي المبذول بشكل صحيح، بالإضافة إلى مرونته في معالجة المشكلات وسرعة في الأداء مع تعدد طرق المعالجة حياة علي رمضان (2016، 66).

يتضح مما سبق ضرورة تنمية سمات الحس العلمي لدى الطلاب المعلمين أثناء فترة إعدادهم لتدريس العلوم وتحقيق أهداف التربية العلمية؛ مما يسهم في تكوين مواطنين على درجة عالية من الوعي والإدراك والتفكير العلمي، والتعامل الفعال والإيجابي مع التغيرات والتطورات التي يتميز بها العصر الرقمي، وما قد يحدث في عالمنا المعاصر من جوائح يقف العقل البشري أمامها حائرًا.

وتتفق ناهد محمد حبيب (2016، 41-42)، ومنى مصطفى كمال (2018، 443)، ومحمد خير السلامات (2018، 446) حول مكونات الحس العلمي، والتي تتضمن سلسلة من العمليات المتتابعة يمارسها الشخص لاتخاذ القرار بشأن مشكلة ما، كالتالي:

1- الإحساس: وفيها يستقبل الفرد البيانات والمعلومات عن الموقف باستخدام حواسه.
2- الإنتباه: وفيها تركيز شعور الفرد وتوجيه سلوكه لأجزاء معينة من الموقف.
3- الإدراك: وفيها يتم تحويل الانطباعات الحسية إلى تمثيلات عقلية من خلال تفسيرها، والتكيف معها.
4- الوعي: وتتضمن معرفة الفرد وفهمه للظاهرة مما يؤثر في سلوكه نحوها.
5- حل المشكلة: وتتطلب قيام الفرد بعمليات البحث والتقصي لاكتشاف الحقائق

تمهيدا للوصول إلى حل مناسب للمشكلة المتضمنة في الظاهرة أو الموقف.

6- الأداء الذهني: وفيها يتم تنمية الأداءات الذهنية للانتقال بالمتعلم إلى مرحلة اتخاذ القرار والتعامل بمرونة عالية وفاعلية مع الموقف أو الظاهرة.

7- اتخاذ القرار: وفيها يتم اختيار أفضل البدائل المطروحة لحل المشكلة من خلال خطوات مدروسة ومعايير محددة.

8- سرعة الأداء وضغط الوقت: هناك تفاوت بين المتعلمين في سرعة الأداء في الموقف، وطذلك في الوقت اللازم لاتخاذ القرار تجاه المشكلة التي قد تواجههم.

وفي ضوء ما سبق من سمات الحس العلمي فإن الفرد الذي يمتلك سمات الحس العلمي يستقبل المثيرات من خلال حواسه، ومن ثم التركيز الانتقائي على مثير من بينها، يلي ذلك قدرته على تفسير هذه المثيرات والربط بينها، والقدرة على حل المشكلات واتخاذ ما يلزم من قرارات في ضوء الأداءات الذهنية؛ وتتم هذه العمليات بسرعة واستمار في الوقت.

ويؤكد محمد رشدي أبو شامة (2017، 117) أنه باستقراء مكونات الحس العلمي يتضح أنها تمثل ممارسات تتسق مع مبادئ النظرية البنائية؛ فعندما تواجه الفرد مشكلة فإنه ينتبه إليها، ويحاول استخدام خبراته السابقة في إدراك أبعادها، وبتجميع معلومات عنها من مصادر متعددة، واستخدام طرق البحث والتقصي يكتمل الوعي بأبعادها؛ مما يؤدي إلى تكوين واكتمال المعنى، وزيادة القدرة على اختيار أفضل البدائل لحل المشكلة.

هذا ويستند الحس العلمي في تنميته إلى بعض النظريات التربوية التي تترابط فيما بينها في منظومة واحدة، فقد ظل علماء علم النفس لعدة عقود ينظرون إلى التعلم بوصفة تغيراً في السلوك الملاحظ الناتج عن الممارسة، ومع تزايد سيادة الاتجاه المعرفي تغيرت هذه النظرة حيث أصبح من المفترض أن التغير في السلوك الخارجي للمتعلم ناتج عن التغير في البناء المعرفي من حيث كم المعرفة وكيفية تنظيمها بغرض تنمية الأداءات الذهنية المنتجة، ومنها نظرية التعلم القائم على وظائف المخ Brain Based Learning، والنظرية البنائية Constructivist Theory ، ونظرية ما وراء المعرفة Metacognition Theory.(إيمان علي الشحري، 2011، 213).

وتشير سوزان محمد حسن (2019، 445) إلى أن الحس العلمي يعتبر من الأنشطة العقلية الهامة التي يمارسها الأفراد في حياتهم اليومية، ويتطلب امتلاكهم للمعلومات والمهارات التي تساعدهم في إنجاز المهام المطلوبة منهم بسرعة، كما أنه نتاج لتفاعل ثلاثة عناصر معا، وهي: البيئة المصاحبة، والقاعدة المعرفية، والسمات الشخصية، وتعد تنميته لدى المتعلمين هدفا من أهداف التربية العلمية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال مناهج العلوم؛ لما تتميز به من مستوى تجريد عال، وما تتضمنه من مشكلات حقيقية.

وترى إيمان علي الشحري (2011، 212) أن تنمية سمات الحس العلمي لدى المتعلم منذ الصغر يساعده في معالجة المهام الموكلة له، وحل المشكلات بصورة أفضل وأسرع فيمتد أثرها في حياته، ومن ثم يستطيع التغلب على القصور في أداءاته الذهنية؛ مما ينمي لديه المثابرة وتحمل المسئولية والاستقلالية والتريث والثقة بالنفس وتقدير الذات، والدقة في الأداء والإدراك المعرفي والقدرة على اتخاذ القرار المناسب في المواقف الحياتية.

وتوضح كريمة عبد اللاه محمود (2017، 24) أنه يجب التفرقة بين سمات الحس العلمي وعادات العقل؛ فممارسات الحس العلمي تشير إلى أداءات ذهنية يتبعها المتعلم عند معالجة أي مشكلة أو اتخاذ قرار، وعندما تتكرر هذه الممارسات من قبل الفرد؛ فإنها تصبح عمليات آلية أو عادات عقلية يعتادها المتعلم ويكررها في المواقف المختلفة وحل المشكلات.

يتضح مما سبق أهمية تنمية الحس العلمي بجوانبه المعرفية والوجدانية؛ مما يسهم في في اكتساب وتنمية وتعميق المعرفة العلمية لدى المتعلمين، ومهاراتهم الحياتية، وتحقيق أهداف التربية العلمية للعيش في العصر الرقمي بتغيراته وتطوراته ومفاجآته، وتكوين متعلم متمكن من مهارات التواصل، ولديه من الوعي ما يكفي لفهم لغة العلوم من خلال النصوص العلمية المقروءة والمكتوبة، والربط بين الإحساس والإدراك والأداءات الذهنية.

ويوضح حسام الدين محمد مازن (2015، 35)، ودرايفر، وآخرون Driver, R., & Others (2015)، وكريمة عبد اللاه محمود (2017، 24)، وبراكي Bracey, Z. B., (2017, pp28-37) ، ومنى مصطفى كمال (2018، 444)، وسوزان

محمد حسن (2019، 468)، وشيري مجدي نصحي (2019، 64-65) أهم سمات الحس العلمي، كما بجدول (1) التالي:

جدول (1) أهم سمات الحس العلمي

الجانب المعرفي	الجانب المهاري	الجانب الوجداني
- الإحساس بالمشكلات. - تلخيص المعلومات. - التنظيم الذاتي للمعرفة. - الحس العددي. - تقييم الأدلة العلمية. - التوسع والإفاضة. - سعة الخيال العلمي. - الحس الديناميكي. - الحس الفيزيائي. - المنطقية العلمية. - جمع البيانات والمعلومات. - استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر بسرعة.	- الاستدلال العلمي. - المرونة. - التحدث بلغة علمية سليمة. - إدارة وقت التعلم. - الطلاقة الفكرية. - توليد الأفكار. - التصورات المجردة. - المحافظة على الأمان الشخصي. - الانتقال السريع للمجردات. - التجريب. - الملاحظة الدقيقة. - التفكير فوق المعرفي.	- المبادرة والإقدام. - تحمل المسئولية. - الاستمتاع ومتعة التعلم. - حب الاستطلاع. - المثابرة والإصرار. - استخدام الحواس وتفعيلها. - اليقظة العقلية. - تقدير الذات. - التريث في إصدار الأحكام.

وتؤكد نهلة عبد المعطي الصادق (2018، 96) ان امتلاك المتعلمين لسمات الحس العلمي وتنميتها لديهم تساعد على جذب انتباههم وزيادة تركيزهم، والتخلص من الشعور بالملل والرتابة؛ مما يثير دافعيتهم وتشويقهم نحو تعلم العلوم واستمتاعهم بدراستها، وشعورهم بالبهجة والسعادة وزيادة حب الاستطلاع لديهم.

ومن ثم فإن امتلاك معلمي العلوم لسمات الحس العلمي يعد من الأهمية بمكان، وبخاصة في القرن الحادي والعشرين وما يمتاز به من تغيرات وتطورات ومفاجآت تحير العقل البشري؛ مما يكون له عظيم الأثر في تشكيل اتجاهات المتعلمين واهتماماتهم وقيمهم وأخلاقياتهم العلمية السليمة، وتنمية مهارات التفكير العلمي لديهم، واستثمار ما لديهم من قدرات وإمكانات للتنظيم الذاتي وإدارة الوقت لتحقيق الأهداف المرجوة.

والبحث الحالي يتناول سمات الحس العلمي المناسبة لمعلمي العلوم قبل الخدمة، وهي: المرونة في معالجة المواقف، والتساؤل واستشعار وطرح المشكلات، والاستمتاع بالعمل العلمي، والقدرة على تقديم الأدلة العلمية، واليقظة العقلية، وسعة الخيال العلمي،

والمحافظة على الأمان الشخصي، والحس التكنولوجي، واستقلالية التفكير، ويمكن توضيحها كالتالي:

1- المرونة في معالجة المواقف: وتعني قدرة الفرد على الإنصات للآخرين بتفهم أثناء المناقشات العلمية، وطرح بدائل وأفكار جديدة لحل المشكلات، واستشارة الآخرين حول الحلول المقترحة للمشكلات.

2- التساؤل واستشعار وطرح المشكلات: وتتضمن قدرة الفرد على إثارة التساؤلات حول التفاصيل الدقيقة، ووضع الأهداف مسبقًا، وإدراك العلاقات والترابطات، وطرح الأسئلة لجمع البيانات.

3- الاستمتاع بالعمل العلمي: وتعني قدرة الفرد على الاستمتاع بتعليم وتعلم العلوم، والمشاركة في الأنشطة العلمية، والشغف بالرحلات العلمية.

4- القدرة على تقديم الأدلة العلمية: وتتضمن قدرة الفرد على اقتراح الأدلة العلمية، والتمييز بين الأدلة العلمية، وتدعيم الأدلة العلمية، والتحقق من الأدلة العلمية، وتفنيد الأدلة العلمية.

5- اليقظة العقلية: وتعني قدرة الفرد على ربط الظواهر الطبيعية بموضوعات التعلم، وتحمل مسئولية الأفكار المقترحة، والشجاعة في مواجهة المشكلات، والاعتراف بالخطأ في المواقف العلمية، والحرص على متابعة البرامج والمواقع العلمية.

6- سعة الخيال العلمي: وتعني قدرة الفرد على تقديم تصورات وحلول مستقبلية لمواقف ومشكلات علمية، والتنبؤ بأفكار وحلول خيالية علمية لبعض المواقف والقضايا الافتراضية، وتقبل الأفكار الغريبة والطريفة، وطرح أسئلة مفتوحة النهاية، والتنبؤ بالسناريوهات المحتملة في المستقبل.

7- المحافظة على الأمان الشخصي: وتتضمن قدرة الفرد على الوعي بالمخاطر والمشكلات، وتعرف تعليمات الأمن والسلامة، وتجنب المخاطر، والتعاون مع الآخرين أثناء إجراء التجارب العلمية.

8- الحس التكنولوجي: ويعني قدرة الفرد على استخدام التكنولوجيا، والتحديث المستمر للكنولوجيا الرقمية، والاستخدام الآمن للتكنولوجيا الرقمية، والاستفادة من شبكة الانترنت، واستخدام وسائل التواصل وأدوات الويب.

9- استقلالية التفكير: وتعني قدرة الفرد على التفكير خارج الصندوق، والتصميم على تحقيق الهدف، والقدرة على اتخاذ القرار، وتكرار العمل العلمي.

وتشير منى فيصل الخطيب (2018، 101)، هبة فؤاد سيد (2019، 119-120) إلى أن تنمية سمات الحس العلمي لدى المتعلمين تساعد على:

- إدراك المشكلات ومعالجتها بصورة أفضل، والتغلب على نواحي القصور فيها، واتخاذ القرار نحوها.
- تطوير الأداء الذهني، ونمو الثقة بالنفس، والتدريب على مرونة التفكير.
- تنمية الاستدلال والتواصل العلمي من خلال لغة العلوم والفهم القرائي للموضوعات العلمية؛ مما يؤثر على الثقافة العلمية من خلال التفكير التأملي والحوار والمناقشة.
- تقدير الذات والمثابرة وتحمل المسئولية، والاستقلالية والتروي في إصدار الأحكام والدقة في الأداء؛ ومن ثم اتخاذ القرار الصحيح والمناسب في المواقف الحياتية.
- القضاء على التفكير الشائع، الذي يتميز بالسطحية والتحيز والتسرع والعشوائية في اتخاذ القرار في المواقف الحياتية دون الاعتماد على الوعي والإدراك.

يتضح مما سبق ضرورة الإعداد الجيد لمعلمي العلوم وتنمية سمات الحس العلمي لديهم؛ بما يسهم في تكوين متعلمين واعين لديهم القدرة على مواجهة التحديات ومواكبة التطورات والتغيرات التي تميز القرن الحادي والعشرين.

ونظرًا لأهمية الحس العلمي وسماته، فقد أُجريت عديد من الدراسات التي أكدت على أهمية دور المعلم، والأساليب والاستراتيجيات، والبيئة المؤثرة في تنمية سمات الحس العلمي لدى المتعلمين في مراحل تعليمية متعددة وبيئات مختلفة، ومنها: دراسة آش (Ash, D., 2004) التي توصلت إلى أهمية الحس العلمي وامكانية تنميته باستخدام استراتيجيات التفكير التأملي والحوار والمناقشة وانعكاس ذلك على الاستدلال والتواصل العلمي من خلال فهم وقراءة موضوعات الثقافة العلمية، بينما أكدت دراسة جون، وهيلر (Joan, I. & Heller, N., 2012) على أهمية تنمية الحس العلمي من خلال ممارسة الجدل العلمي والاستقصاء والتدريب العملي أثناء تدريس العلوم وإجراء التجارب العملية، ودراسة زانجوري،

وآخرون (Zangori, L.& Others, 2013) التي استهدفت تنمية سمات الحس العلمي لدى طلاب مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة باستخدام التدريس البنائي والتعليم المختلط لمحتوى المناهج الدراسية.

وأكدت دراسة (حسام الدين محمد مازن، 2015) على أهمية تصميم وتفعيل بيئات التعليم الإلكتروني الشخصي في التربية العلمية لتحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمي، وأثبتت دراسة (ناهد محمد حبيب، 2016) فعالية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم قائم على استخدام تقنيات الحاسوب والانترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمي لتنميته لدى طلابهم، ودراسة (محمود رمضان عزام، 2017)، ودراسة (محمد خير السلامات، 2018) التي استهدفت تعرف أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية جيكسو في تنمية الحس العلمي والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وتوصلت دراسة (منى فيصل الخطيب، 2018) إلى تأثير استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات البيئية والحس العلمي لدى طالبات كلية البنات.

وأظهرت دراسة (منى مصطفى كمال، 2018) فاعلية برنامج إثرائي مقترح في الثقافة العلمية قائم على التعلم الإجتماعي العاطفي لتنمية الحس العلمي وبعض المهارات الحياتية لرواد المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا، ودراسة (السعدي الغول السعدي، 2019) التي قدمت برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة (حميد هلال العصيمي، 2019) التي أبرزت أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وتوصلت دراسة (شيري مجدي نصحي، 2019) إلى فاعلية وحدة مقترحة في العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمي الهندسي والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020) التي هدفت إلى تقويم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم، توصلت دراسة (مرفت حامد هاني، 2020) إلى فاعلية نموذج زاهوريك البنائي في تصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم مادة العلوم وتنمية الحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني

الإعدادي، ودراسة (هديل سلمان داوود، 2020) التي أظهرت أثر استراتيجية التعليم المدمج على الحس العلمي لطالبات الصف الثالث المتوسط لمادة علم الأحياء.

وباستقراء الدراسات السابقة يتضح أنها تميل إلى الجانب التجريبي واستخدام أساليب واستراتيجيات ونماذج تدريسية مختلفة لتنمية الحس العلمي، فيما عدا دراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020) التي هدفت إلى تقويم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم، بالإضافة إلى كون هذه الدراسات تناولت تنمية سمات الحس العلمي كمتغير تابع في بيئات ومراحل تعليمية مختلفة، فيما عدا دراسة (ناهد محمد حبيب، 2016) التي أجريت على معلمي العلوم، ولم يوجد بين هذه الدراسات ما يهدف إلى قياس سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة باستثناء دراسة (محمود رمضان عزام، 2017) لمعلمي التربية الخاصة؛ مما قد يساعد في تعرف أوجه القوة والضعف لدى المعلمين وإمكانية تنميتها لديهم، ومن ثم تنميتها لدى طلابهم؛ بما يحقق أهداف التربية العلمية والحياة في القرن الحادي والعشرين بتطوراته ومتغيراته ومفاجآته.

المحور الثاني: معلم العلوم ودوره في تنمية الحس العلمي.

إن عملية إعداد وتكوين متعلم قادر على التواصل والتشارك والتفاعل مع الآخرين، يستطيع العيش والحياة في القرن الحادي والعشرين بتقنايه وما يميزه من معلوماتية ومعرفة رقمية، وما يتطلبه من رقمنة للمناهج وتنمية للقيم العلمية وتأكيد على ديمقراطية التعلم واستمراريته مدى الحياة؛ تحتاج إلى إعادة النظر من قبل القائمين على التربية العلمية وتدريس العلوم نحو عملية إعداد المعلم وتنميته معرفيا ومهاريا ووجدانيا قبل وأثناء الخدمة.

ويؤكد محمد كتش (2001، 8) أن فلسفة التربية في الألفية الثالثة لابد وأن تكون فلسفة علمية تربوية؛ بسبب تغلغل العلم وسيطرته على شتى جوانب الحياة وميادينها المختلفة، بالإضافة إلى كون التعليم بوابة للتنمية والتقدم؛ ولما كان نجاح التعليم يبدأ بفلسفة التربية وينتهي بالإعداد الجيد للمعلم فإن تربية المعلم وإعداده تشكل حجر الزاوية في بنية التقدم والتنمية، وبخاصة في القرن الحادي والعشرين؛ لما له من خصوصية علمية، وما يمتاز به من تحديات معاصرة تفرض مهام جديدة للمعلم والمتعلم.

ويشير باون، وآخرون Bowen, G. M. & Others (2016, pp243-269) إلى أن دور معلم العلوم في الألفية الثالثة يتطلب من القائمين على تكوينه إعداده

للتعامل مع متغيرات العصر الرقمي والتطورات الحادثة فيه واستخدام التقنية، وتعليم الطلاب وتعلمهم للمعرفة العلمية بصورة صحيحة، واستخدام الطرق والأساليب والاستراتيجيات المناسبة لذلك.

ويوضح عبد السلام مصطفى عبد السلام (2009، 344) أن معلم العلوم يعمل في مهنته في إطار عدد من العوامل والمتغيرات التي تؤثر على مستوى أدائه في مهنته، وتلك العوامل دائمة التغير بسبب حركة المجتمعات وتطورها؛ مما يؤثر بدوره على أدوار المعلم، ومن ثم تزداد الحاجة إلى إعادة النظر في برامج إعداد معلم العلوم، وضرورة الأخذ بالاتجاهات الحديثة في إعداد المعلمين والارتقاء بمستواهم الأكاديمي والمهني.

فالمعارف والمهارات والاتجاهات التي يكتسبها المتعلمون تتأثر إلى حد كبير بالقرارات التي يتخذها المعلمون فيما يتعلق بالمحتوى والأنشطة وأساليب التقويم، بالإضافة إلى العادات العقلية والاتجاهات المستهدف تنميتها (عفت مصطفى الطناوي، 2009، 27)

يتضح مما سبق تغير دور معلم العلوم في ظل تغيرات العصر الرقمي وتطوراته ومفاجآته، فأصبحت الحاجة ملحة لمعلم عصري متطور، قادر على استيعاب مخرجات ثورة العلم والتكنولوجيا الحديثة وتأثيراتها على البيئة والمجتمع، ويمتلك من العادات العقلية وسمات الحس العلمي ما يمكنه من القدرة على التفكير المتفتح والاتصال والتواصل مع طلابه، وربط محتوى التعلم بمتطلبات المجتمع والبيئة وحاجات المتعلمين، وتطوير استراتيجيات التدريس وتنويع مصادر التعلم ووسائل التعليم؛ بما يلائم طبيعة المتعلمين وجوائح العصر.

ويرى أحمد النجدي، وآخرون (2009، 112-113) أنه لتحقيق دور فعال ومميز لمعلم العلوم، فإنه يجب تكوينه وإعداده إعدادا جيدا ومميزا قبل وأثناء الخدمة لمواجهة الواقع من جهة والتحديات المستقبلية في القرن الحادي والعشرين من جهة أخرى، ويذكر أنه نظرا لأهمية قضية إعداد معلم العلوم، فقد تم عقد العديد من المؤتمرات على المستويين المحلي والدولي بخصوص إعداد المعلم، وتركزت أهم توصيات هذه المؤتمرات حول النقاط التالية:

1- ضرورة تطوير نظم وأساليب برامج إعداد المعلم بصفة مستمرة في ضوء المتغيرات والتطورات المعاصرة.

2- تخطيط وبناء برامج إعداد المعلم على أساس الكفايات اللازمة لقيامه بأدواره المتعددة.
3- الاهتمام بالجوانب العملية والتطبيقية للمقررات الدراسية في برامج إعداد المعلم، وبخاصة التدريب العملي الميداني.
4- التأكيد على التنمية المستدامة للمعلمين أثناء الخدمة باعتبارها مكملا لإعدادهم في مرحلة ما قبل الخدمة.
5- التركيز في برامج إعداد المعلم على جوانب التعلم الثلاثة لدى معلم المستقبل، وهي الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.
6- العناية بالجانب الثقافي في برامج إعداد المعلم، ووضع سياسات واضحة لهذا الجانب تراعي الثقافة العامة والتخصصية لمعلم المستقبل.

وفي ضوء هذه التوصيات أجريت العديد من الدراسات التي تهتم بإعداد معلم العلوم، وتنمية الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لديه باستخدام طرق وأساليب واستراتيجيات متعددة، ومن خلال مقررات دراسية مختلفة، ومنها: دراسة (ريحاب أحمد عبد العزيز، 2017) التي أكدت أثر استخدام البحث الإجرائي مدعوما بالفيسبوك في تنمية مهارات ادارة الصف والحل الإبداعي للمشكلات الصفية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، وأكدت دراسة (عصام محمد عبد القادر، 2018) فاعلية برنامج قائم على التدريب المصغر والتعلم المستند على الدماغ في تنمية مهارات التفكير العلمي ومهارات تدريسه وتوكيد الذات المهنية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، وأظهرت دراسة (خليفة حسب النبي عبد الفتاح، 2019) فاعلية برنامج مقترح في المستحدثات الفيزيائية قائم على النظرية التواصلية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

ولما كان المعلم أحد العناصر البشرية الفاعلة والمؤثرة في تحقيق أهداف العملية التعليمية، ومن ثم لابد من إعداده وتكوينه معرفيا ومهاريا ووجدانيا؛ ليكون على درجة كافية من الوعي والإدراك والانتباه، ويمتلك من الأداءات الذهنية والأنشطة العقلية ما يمكنه من امتلاكه سمات الحس العلمي التي تؤهله للتعامل بفاعلية مع البيئة المحيطة، واتخاذ القرارات المناسبة، وحل المشكلات التي تواجهه أثناء تحقيق تلك الأهداف.

ونظرا لأهمية تنمية الحس العلمي وسماته لدى المتعلمين ينبغي أن يكون ضمن أهداف التربية العلمية؛ مما يتطلب التخطيط له من خلال بيئة تعلم مناسبة ترسخ لممارسات الحس العلمي من خلال الأدوار التي يقوم بها المعلم باعتباره حجر الزاوية في العملية التعليمية (بدرية محمد حسانين، 2020، 79).

يتضح مما سبق أن لمعلم العلوم دور كبير ومهم في تحقيق أهداف التربية العلمية، ومن ضمنها تنمية سمات الحس العلمي، وما تتضمنه من أداءات ذهنية وأنشطة عقلية لتكوين متعلم مبدع في عصر يموج بالتغيرات والتطورات ويمتاز بالمفاجآت، وتوضح ناهد محمد حبيب (2016، 42)، والسعدي الغول السعدي (2019، 25)، ورحيمة رويح حبيب (2020، 282)، دور المعلم في تنمية سمات الحس العلمي لدى طلابه، كالتالي:

1- تهيئة بيئة تعلم ثرية للأنشطة التعليمية.
2- إتاحة الفرصة للمتعلم للتعبير عن رأيه بحرية؛ مما يساعد على مرونة المتعلم وبخاصة عند طرح الأسئلة المفتوحة، ورفض التعصب تجاه الأفكار الجديدة.
3- تشجيع المعلم للطلاب وتحفيزهم وزيادة دافعيتهم للإنجاز والنجاح.
4- مساعدة المتعلم على استدعاء المعلومات من الذاكرة، وتنمية القدرات العقلية والانفعالية والحسية.
5- التأكيد على طريقة كل طالب في تشكيل المشهد الداخلي في ذهنه وأسلوبه ولغته ونمطه التفكيري من الأنماط التمثيلية الثلاث (السمعي والبصري والحسي).
6- ضرورة امتلاك المعلم لأسباب القوة المهنية واللغة العلمية وسمات الحس العلمي.

ومن أهم معوقات تنمية سمات الحس العلمي لدى المتعلمين، كما أوردتها حياة على رمضان (2016، 82)، هديل سلمان داوود (2020، 141)، ما يلي:

1- بيئة التعلم غير المفعمة بالمثيرات والمؤثرات.
2- ضعف الدافعية للنجاح والإنجاز لدى المتعلم.
3- تشتت انتباه المتعلم، وصعوبة استدعاء المعلومات من الذاكرة بعيدة المدى.
4- عدم إتاحة الفرصة للمتعلم للتعبير عن رأيه، وممارسة التعصب نحو أفكاره.
5- افتقار المعلم لأسباب القوة المهنية واللغة العلمية وسمات الحس العلمي.

يتضح مما سبق أهمية الدور الذي يقوم به معلمو العلوم في تنمية الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى المتعلمين؛ مما يتطلب امتلاكهم لسمات الحس العلمي والعادات العقلية والأداءات الذهنية وأسباب القوة المهنية التي تؤهلهم للتدريس الفعال وتحقيق أهداف التربية العلمية، ومن الدراسات التي أجريت على معلمي العلوم قبل الخدمة أو أثنائها، وتناولت الحس العلمي: دراسة (ناهد محمد حبيب، 2016)، ودراسة (محمود رمضان عزام، 2017) لمعلمي التربية الخاصة، ودراسة (منى فيصل الخطيب، 2018)، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020).

والبحث الحالي يهدف إلى قياس مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة بكلية التربية جامعة المنيا.

فرضا البحث:

سعى البحث الحالي للتأكد من صحة الفرضين التاليين:

1- لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات معلمي العلوم قبل الخدمة والمتوسط الفرضي المقدر ب 80% من الدرجة الكلية لمقياس الحس العلمي.

2- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا في مقياس سمات الحس العلمي.

منهج البحث وإجراءاته:

أولا: منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي؛ بما يتناسب مع طبيعة البحث وأهدافه.

ثانيا: عينة البحث:

تكونت عينة البحث الأساسية من عدد (213) طالبا وطالبة من معلمي العلوم قبل الخدمة بالفرقة الثالثة ذوي تخصصات الكيمياء، والبيولوجي، وتعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا وتم تحيدها بطريقة قصدية، وموزعة كما هو موضح في جدول (2) التالي:

جدول (2) عينة البحث الأساسية

الشعبة	كيمياء	بيولوجي	تعليم أساسي علوم
عدد الطلاب	70	44	99

ثالثا: أداة البحث (مقياس سمات الحس العلمي لمعلمي العلوم قبل الخدمة):

مرت عملية إعداد مقياس سمات الحس العلمي بعدة خطوات، وهي:

أ) هدف مقياس سمات الحس العلمي:

هدف المقياس إلى قياس سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

ب) تحديد أبعاد مقياس القيم العلمية:

تم الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الحس العلمي، ومنها دراسة: (إيمان علي الشحري، 2011)، (هبة الله محمود الزعيم، 2013)، (ناهد محمد حبيب، 2016)، (محمد وحيد ساري، 2017)، (محمود رمضان عزام، 2017).

ومن ثم صياغة مقياس سمات الحس العلمي بحيث يتضمن الأبعاد التالية: المرونة في معالجة المواقف، التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، الاستمتاع بالعمل العلمي، القدرة على تقديم الأدلة العلمية، اليقظة العقلية، سعة الخيال العلمي، المحافظة على الأمان الشخصي، الحس التكنولوجي، استقلالية التفكير، وتم اختيار هذه السمات؛ لمناسبتها العمر الزمني لعينة البحث المقصودة.

ج) وصف محتوي مقياس سمات الحس العلمي:

تكون مقياس سمات الحس العلمي من (9) أبعاد، واشتمل كل بعد منها على بعض المظاهر السلوكية، وتمت صياغة مفردات المقياس في ضوء أبعاده المختارة، وروعي عند صياغتها: مناسبتها لأبعاد المقياس المحددة، ووضوحها، ومناسبتها لمستويات الطلاب، ويتكون المقياس من (76) مفردة، منها (42) مفردة موجبة، (34) مفردة سالبة، كما يتضح من جدول المواصفات (3) التالي:

جـدول (3)

جدول مواصفات مقياس سمات الحس العلمي

م	سمات الحس العلمي	عدد المفردات	أرقام المفردات	الأوزان النسبية
(1)	المرونة في معالجة المواقف	6	6 – 1	%7,885
(2)	التساؤل واستشعار وطرح المشكلات	8	14 – 7	%10,53
(3)	الاستمتاع بالعمل العلمي	10	24 – 15	%13,155
(4)	القدرة على تقديم الأدلة العلمية	8	32 – 25	%10,53
(5)	اليقظة العقلية	8	40 – 33	%10,53
(6)	سعة الخيال العلمي	10	50 – 41	%13,155
(7)	المحافظة على الأمان الشخصي	8	58 – 51	%10,53
(8)	الحس التكنولوجي	10	68 – 59	%13,155
(9)	استقلالية التفكير	8	76 – 69	%10,53
	المجموع	76		%100
	النسب المئوية	% 100		

د) تعليمات مقياس سمات الحس العلمي:

تضمنت كراسة مفردات المقياس تعليماته في صفحتها الأولى، مصاغة بحيث تكون واضحة ودقيقة وبسيطة لا تؤثر على إجابات الطلاب، وتضمنت التعليمات: مقدمة للطالب توضح له هدف المقياس، وزمن الإجابة عنه، وكيفية إجابته.

هـ) التقدير الكمي لمفردات مقياس سمات الحس العلمي:

تم تقدير استجابات الطلاب المعلمين على مفردات مقياس سمات الحس العلمي وفق المقياس المتدرج الخماسي، بحيث تتدرج من (5 – 1) للعبارات الموجبة، ومن (1 – 5) للعبارات السالبة، كما بالجدول (4):

جدول (4)

المقياس المتدرج الخماسي لتقدير استجابات الطلاب

الاستجابات / نوع العبارة	درجة توافر السمة				
	كبيرة جدا	كبيرة	متوسطة	صغيرة	صغيرة جدا
موجبة	5	4	3	2	1
سالبة	1	2	3	4	5

و) تصميم ورقة الإجابة عن مقياس سمات الحس العلمي:

تم إعداد كراسة مفردات مقياس سمات الحس العلمي بحيث تتضمن اسم الطالب المعلم، والفرقة، والشعبة، مع ترك فراغات ليجيب الطالب في نفس الكراسة عن مفردات المقياس.

ز) الضبط الإحصائي لمقياس سمات الحس العلمي:

*** صدق المحتوى (صدق المحكمين):**

تم عرض المقياس في صورته الأولية على السادة المحكمين لإبداء الرأي حول: مناسبة أبعاد الحس العلمي لأفراد عينة البحث، مدي ملاءمة كل مفردة للمظهر السلوكي للسمة المراد قياسها، والصحة العلمية لمفردات المقياس، والدقة اللغوية لها، وقد أشار السادة المحكمون إلى تعديل بعض المفردات، وحذف بعض السمات والمظاهر السلوكية، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء أراء المحكمين، ومنها حذف سمة التريث في إصدار الأحكام، التفكير التبادلي، توليد الأفكار، وتعديل سمة التساؤل وطرح المشكلات إلى التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، وبالتالي أصبح محتوى المقياس في صورته النهائية (76) مفردة موزعة على (9) سمات للحس العلمي.

* صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق مقياس سمات للحس العلمي بصورته الأولية على عينة استطلاعية تكونت من (45) طالبًا وطالبة بالفرقة الثالثة- بكلية التربية – جامعة المنيا ذوي التخصصات (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم)، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2020/2019م في (2019/12/13)، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياس سمات للحس العلمي على حده ودرجاتهم في المقياس ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون، وباستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) الإصدار (0.20) فكانت النتائج كما بالجدول (5)

جدول (5)

قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياس سمات للحس العلمي علي حدة ودرجاتهم في المقياس ككل (ن = 45)

م	سمات الحس العلمي	معامل الارتباط	م	سمات الحس العلمي	معامل الارتباط
(1)	المرونة في معالجة المواقف	0,734	(6)	سعة الخيال العلمي	0,717
(2)	التساؤل واستشعار وطرح المشكلات	0,803	(7)	المحافظة على الأمان الشخصي	0,638
(3)	الاستمتاع بالعمل العلمي	0,816	(8)	الحس التكنولوجي	0,729
(4)	القدرة على تقديم الأدلة العلمية	0,715	(9)	استقلالية التفكير	0,762
(5)	اليقظة العقلية	0,706			

يتضح من الجدول (5) أن قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياس سمات للحس العلمي علي حدة ودرجاتهم في المقياس ككل، تراوحت بين (0.638: 0.816)، وهي قيم ذات دلالة عند مستوى (0.01)؛ مما يعني ارتباط درجات مفردات المحاور التسعة بالمقياس ككل؛ مما يؤكد صدق المقياس وصلاحيته للتطبيق.

* حساب معامل الثبات:

تم حساب ثبات مقياس سمات للحس العلمي باستخدام طريقة (ألفا كرومباخ)، ومن خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الإصدار (0.20)، وجد أن معامل الثبات للمقياس (0.868)، مما يطمئن لاستخدامه كأداة للقياس.

ح) الصورة النهائية لمقياس سمات للحس العلمي:

بعد إجراءات ضبط مقياس سمات للحس العلمي أصبح المقياس في صورته النهائية صالحًا للتطبيق على عينة البحث المقصودة، وتم إعداد كراسة المفردات، والتي تتضمن تعليمات المقياس ومفرداته، وروعي في التعليمات أن تكون واضحة وبسيطة ودقيقة.

ط) تحديد الزمن المناسب لمقياس سمات للحس العلمي:

تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن المقياس، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفرداته، ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات المقياس، حيث بلغ الزمن (50) دقيقة تتضمن قراءة تعليمات المقياس.

رابعا: تطبيق أداة القياس علي عينة البحث البحث:

تم تطبيق أداة القياس (مقياس سمات الحس العلمي) على طلاب عينة البحث، في الفترة من 2019/12/17 حتى 2019/12/26 ثم تصحيح استجاباتهم، تمهيدًا لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات.

خامسا: الحصول على البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها:

بعد الانتهاء من تطبيق أداة البحث على عينة البحث الأساسية، تم رصد درجات طلاب عينة البحث، ثم المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام حزمة بيانات (SPSS) الإصدار(0.20)، وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فروض البحث؛ تمهيدًا لتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج، وذلك بعد التأكد من التوزيع الطبيعي للبيانات كما بالجدول (6):

جدول (6)

توزيع بيانات عينة البحث (ن= 213)

عينة البحث / الدلالة	شعبة كيمياء ن = 70	شعبة بيولوجي ن = 44	شعبة تعليم أساسي علوم ن = 99	العينة ككل ن = 213
قيمة (Sig)	0,200	0,091	0,062	0.200

يتضح من توزيع قيم بيانات عينة البحث كما بجدول (6) أنها أكبر من 0,05 مما يؤكد التوزيع الطبيعي لدرجات طلاب عينة البحث في مقياس سمات الحس العلمي؛ ومن ثم يمكن استخدام اختبار "ت" لحساب دلالة الفرق بين متوسطات الدرجات لعينة البحث، وكذلك حساب الإلتواء والتأكد من اعتدالية التوزيع كما بالجدول (7):

جدول (7)

توزيع بيانات عينة البحث (ن= 213)

عينة البحث / الدلالة	شعبة كيمياء ن = 70	شعبة بيولوجي ن = 44	شعبة تعليم أساسي علوم ن = 99	العينة ككل ن = 213
قيمة الإلتواء	0,402-	0,173-	0,455-	0,430-

يتضح من قيم الإلتواء كما بجدول (7) أن قيمها تتراوح ما بين (-3، +3)، وتقترب من الصفر، مما يؤكد اعتدالية التوزيع لدرجات طلاب عينة البحث في مقياس سمات الحس العلمي؛ ومن ثم يمكن استخدام تحليل التباين الأحادي لحساب دلالة الفروق بين المتوسطات.

أ) اختبار صحة الفرض الأول:

وينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات معلمي العلوم قبل الخدمة والمتوسط الفرضي المقدر ب 80% من الدرجة الكلية لمقياس الحس العلمي".

ولاختبار صحة الفرض الأول، تم حساب المتوسط الحسابي، والإنحراف المعياري، والنسب المئوية، لدرجات طلاب عينة البحث في مقياس سمات الحس العلمي بمحاوره التسعة، والمقياس ككل، وذلك لحساب قيم "ت" (t – test) لمتوسطي الدرجات المرتبطة، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (0.20)، كما بالجدول (8):

جدول (8)

المتوسط الحسابي والنسب المئوية وقيم (ت) لنتائج عينة البحث على مقياس سمات الحس العلمي (ن = 213)

م	أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	النسب المئوية	الإنحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
1	المرونة في معالجة المواقف	30	20,61	24	68,7	2,313	21,38-	0,00

م	أبعاد المقياس	الدرجة الكلية	المتوسط الحسابي	المتوسط الفرضي	النسب المئوية	الإنحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
2	التساؤل واستشعار وطرح المشكلات	40	28,74	32	71,85	4,278	12,03-	0,00
3	الاستمتاع بالعمل العلمي	50	37,55	40	75,1	5,655	6,32-	0,00
4	القدرة على تقديم الأدلة العلمية	40	28,38	32	70,95	3,926	13,46-	0,00
5	اليقظة العقلية	40	28,81	32	72,03	4,145	11,24-	0,00
6	سعة الخيال العلمي	50	33,60	40	67,2	3,968	23,56-	0,00
7	المحافظة على الأمان الشخصي	40	30,23	32	75,58	4,752	5,42-	0,00
8	الحس التكنولوجي	50	39,10	40	78,2	5,673	2,31-	0,022
9	استقلالية التفكير	40	27,68	32	69,2	3,708	17,00-	0,00
10	المقياس ككل	380	274,4	304	72,21	26,77	16,12-	0.00

يتضح من جدول (8) السابق أن المتوسط الحسابي لدرجات عينة البحث في مقياس سمات الحس العلمي ككل (274,4) من أصل (380) درجة، والنسبة المئوية لمتوسط الدرجة الكلية تساوي(72,21%)، وأن قيمة (ت) المحسوبة تساوي (-16,12)، وهي دالة عند مستوى (0,05)، كما أن قيم جميع أبعاد المقياس دالة عند نفس المستوى، وترتبت أبعاد المقياس تنازليا وفقا لقيمة النسبة المئوية للمتوسط الحسابي لكل منها على النحو التالي: الحس التكنولوجي (78,2%)، المحافظة على الأمان الشخصي (75,58%)، الاستمتاع بالعمل العلمي (75,1%)، اليقظة العقلية (72,03%)، التساؤل واستشعار وطرح المشكلات (71,85%)، القدرة على تقديم الأدلة العلمية (70,95%)، استقلالية التفكير (69,2%)، المرونة في معالجة المواقف (68,7%).

وتشير هذه النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات عينة البحث في مقياس سمات الحس العلمي والمتوسط الفرضي المقدر بـ(80%) من الدرجة الكلية للمقياس، وذلك لصالح المتوسط الفرضي، وبناءا عليه تم رفض الفرض الأول، وقبول الفرض البديل الذي يؤكد وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط درجات معلمي العلوم قبل

الخدمة والمتوسط الفرضي المقدر ب 80% من الدرجة الكلية لمقياس الحس العلمي لصالح المتوسط الفرضي.

* تفسير ومناقشة نتائج الفرض الأول:

قد يرجع انخفاض درجات معلمي العلوم قبل الخدمة في مقياس سمات الحس العلمي للأسباب التالية:

1- ضعف الأنشطة والمهام والتكليفات المرتبطة بسمات الحس العلمي التي يمارسها معلمي العلوم قبل الخدمة في المرحلة الجامعية وما قبلها، والتي تسهم إلى حد كبير في تنمية مرونة الطلاب في معالجة المواقف، التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، الاستمتاع بالعمل العلمي، المحافظة على الأمان الشخصي.

2- استخدام طرائق وأساليب واستراتيجيات تدريسية تركز على الجانب النظري والإلقاء؛ مما يقلل من فرص ممارسة الطلاب لاستقلالية التفكير، ويؤثر على سعة الخيال العلمي واليقظة العقلية لدى الطلاب المعلمين.

3- المقررات الدراسية تركز على الحفظ والتلقين والجانب المعرفي، وذلك على حساب الجانب المهاري والوجداني؛ مما يؤثر في اكتساب الطلاب المعلمين لبعض سمات الحس العلمي، ومنها: التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، المحافظة على الأمان الشخصي، القدرة على تقديم الأدلة العلمية.

4- عدم قناعة العديد من الطلاب المعلمين بالتحاقهم بالعمل التدريسي ورفع التكليف عن الكلية؛ مما يؤثر بالسلب عليهم في امتلاكهم لسمات الحس العلمي، ومنها: اليقظة العقلية، والمرونة في معالجة المواقف والتعامل معها.

5- ضعف امتلاك الطلاب المعلمين لمتطلبات القرن الحادي والعشرين على الرغم ما يمتاز به من رقمية المعرفة ورقمنة المناهج؛ مما يتطلب تنمية سمات الحس العلمي لديهم، ومنها سعة الخيال العلمي، والحس التكنولوجي.

وتتفق نتائج هذا البحث مع نتائج دراسة (Ash, D., 2004)، ودراسة (Joan, I. & Heller, N., 2012)، ودراسة (حسام الدين محمد مازن، 2015)، ودراسة (ناهد محمد حبيب، 2016)، ودراسة (محمد خير السلامات، 2018)، ودراسة (منى فيصل الخطيب، 2018)، ودراسة (حميد هلال العصيمي، 2019)، ودراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020) وهذه الدراسات السابقة تميل إلى الجانب التجريبي واستخدام أساليب واستراتيجيات ونماذج

تدريسية مختلفة لتنمية الحس العلمي، فيما عدا دراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020)، ولم يوجد بين هذه الدراسات ما يهدف إلى قياس سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة باستثناء دراسة (محمود رمضان عزام، 2017) لمعلمي التربية الخاصة.

أ) اختبار صحة الفرض الثاني:

وينص على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى 0.05 بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا في مقياس سمات الحس العلمي".

ولاختبار صحة الفرض الثاني، تم استخدام تحليل التباين الأحادي للمقارنة بين دلالة الفروق بين متوسطات درجات عينة البحث (معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم)، باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (0.20)، كما بالجدول (9) التالي:

جدول (9)

نتائج اختبار تحليل التباين لدلالة الفروق بين متوسطات عينة البحث وفقا لتخصصهم العلمي في مقياس سمات الحس العلمي (ن = 213)

م	أبعاد المقياس	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
1	المرونة في معالجة المواقف	بين المجموعات	2	88,03	44,01	8,831	0,00
		داخل المجموعات	210	1046,6	4,98		
		الكلي	212	1134,66			
2	التساؤل واستشعار وطرح المشكلات	بين المجموعات	2	3,87	1,93	0,105	0,901
		داخل المجموعات	210	3875,24	18,45		
		الكلي	212	3879,1			
3	الاستمتاع بالعمل العلمي	بين المجموعات	2	78,14	39,07	1,224	0,296
		داخل المجموعات	210	6702,6	31,92		
		الكلي	212	6780,7			

م	أبعاد المقياس	مصدر التباين	درجة الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
4	القدرة على تقديم الأدلة العلمية	بين المجموعات	2	22,86	11,43	0,739	0,479
		داخل المجموعات	210	3245,3	15,45		
		الكلي	212	3268,2			
5	اليقظة العقلية	بين المجموعات	2	31,98	15,99	0,930	0,396
		داخل المجموعات	210	3611,13	17,20		
		الكلي	212	3643,11			
6	سعة الخيال العلمي	بين المجموعات	2	98.62	49,31	3,197	0,043
		داخل المجموعات	210	3238,7	15,42		
		الكلي	212	3337,3			
7	المحافظة على الأمان الشخصي	بين المجموعات	2	149,58	74,79	3,386	0,036
		داخل المجموعات	210	4638,69	22,09		
		الكلي	212	4788,26			
8	الحس التكنولوجي	بين المجموعات	2	126,85	63,43	1,989	0,139
		داخل المجموعات	210	6696,9	31,89		
		الكلي	212	6823,73			
9	استقلالية التفكير	بين المجموعات	2	17,66	8,83	0,640	0,528
		داخل المجموعات	210	2896,6	13,79		
		الكلي	212	2914,3			
	المقياس ككل	بين المجموعات	2	3132,38	1561,7	2,203	0,113
		داخل المجموعات	210		708,8		
		الكلي	212	151976,4			

يتضح من جدول (9) السابق أن قيم (ف) لأبعاد: التساؤل واستشعار وطرح المشكلات (0,105)، الاستمتاع بالعمل العلمي (1,224)، القدرة على تقديم الأدلة العلمية (0,739)، اليقظة العقلية (0,930)، الحس التكنولوجي (1,989)، استقلالية التفكير (0,640)، مقياس سمات الحس العلمي ككل هي (2,203)، وجميعها قيم غير دالة إحصائيا عند مستوى (0,05)، بينما نجد قيم (ف) لأبعاد: المرونة في معالجة المواقف (8,831)، سعة الخيال العلمي (3,197)، المحافظة على الأمان الشخصي (3,386)، وهذه القيم جميعها دالة إحصائيا عند مستوى (0,05)؛ وبناءا على ذلك تم قبول جزئي للفرض الثاني ورفض جزئي للجزء الآخر منه، ومن ثم قبول الفرض البديل الذي يؤكد "وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (0,05) بين اثنين على الأقل من متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا في مقياس سمات الحس العلمي".

وللكشف عن مصدر الفروق بين متوسطات درجات عينة البحث (معلمي العلوم قبل الخدمة) وفقا لتخصصهم (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم) تم استخدام اختبار شيفيه (Scheffe)، وجاءت النتائج كما هي موضحة في جدول (10) التالي.

جدول (10)

نتائج اختبار (شيفيه) للكشف عن مصدر الفروق بين متوسطات درجات عينة البحث وفقا للتخصص في سمات الحس العلمي (ن = 213)

م	البيانات / أبعاد المقياس	التخصص	المتوسط	كيمياء	بيولوجي	تعليم أساسي علوم
1	المرونة في معالجة المواقف	كيمياء	19,9		-1,805*	-0,726
		بيولوجي	21,7	1,805*		1,078*
		تعليم أساسي علوم	20,62	0,726	-1,078*	
2	سعة الخيال العلمي	كيمياء	32,91		-1,904*	-0,621
		بيولوجي	34,82	1,904*		1,283
		تعليم أساسي علوم	33,54	0,621	-1,283	
3	المحافظة على الأمان الشخصي	كيمياء	30,64		-0,834	1,249
		بيولوجي	31,48	0,834		2,083*
		تعليم أساسي علوم	29,39	-1,249	-2,083*	

يتضح من جدول (10) السابق:

1- وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي في سمتي المرونة في معالجة المواقف، سعة الخيال العلمي لصالح طلاب شعبة بيولوجي.

2- وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات البيولوجي، تعليم أساسي علوم في سمتي المحافظة على الأمان الشخصي، المرونة في معالجة المواقف لصالح طلاب شعبة بيولوجي.

* تفسير ومناقشة نتائج الفرض الثاني:

أ) قد يرجع عدم الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات (كيمياء، بيولوجي، تعليم أساسي علوم) في أبعاد: التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، الاستمتاع بالعمل العلمي، القدرة على تقديم الأدلة العلمية، اليقظة العقلية، الحس التكنولوجي، استقلالية التفكير، مقياس سمات الحس العلمي ككل، عند مستوى (0,05)، للأسباب التالية:

1- التشابه الكبير بين المقررات الدراسية ببرنامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم؛ مما يسهم في تنمية التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، وقدرتهم على تقديم الأدلة العلمية لديهم.

2- امتلاك الغالبية العظمى من الطلاب المعلمين لأجهزة الهاتف النقال الحديثة؛ مما يساعدهم في استخدام التكنولوجيا والاستفادة منها، ومن ثم تنمية الحس التكنولوجي، واستقلالية التفكير لديهم.

3- تدريب معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم أثناء التربية العملية وتعاملهم مع التلاميذ وتفاعلهم في الموقف التعليمي التعلمي، مما ينمي الاستمتاع بالعمل العلمي، واليقظة العقلية لديهم.

4- ممارسة الطلاب المعلمين للأنشطة العلمية المشتركة وتنفيذ بعض المهام والتكليفات، واشتراكهم في الأنشطة التي تقدمها الكلية خارج إطار الدراسة العلمية؛ مما يسهم في تنمية المتعة العلمية والتشويق واليقظة العقلية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

5- مشاركة الطلاب المعلمين في تحقيق الجودة الشاملة بالكلية؛ مما يساعد في بث روح الولاء والانتماء الوطني لديهم، وشعورهم بالاستمتاع أثناء العمل العلمي، وقدرتهم على تقديم الأدلة العلمية.

6- اشتراك الطلاب المعلمين في العمل المجتمعي وتحقيق التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة؛ مما يسهم في إعلاء قيمة المواطنة وديمقراطية التعلم، وتنمية القدرة على التساؤل واستشعار وطرح المشكلات.

ب) قد يرجع وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات البيولوجي، الكيمياء في سمتي المرونة في معالجة المواقف، سعة الخيال العلمي لصالح طلاب شعبة بيولوجي. ووجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات البيولوجي، تعليم أساسي علوم في سمتي المحافظة على الأمان الشخصي، المرونة في معالجة المواقف لصالح طلاب شعبة بيولوجي.

للأسباب التالية:

1- بالاطلاع على نتائج العام الدراسي الجامعي 2019/2018، لوحظ ارتفاع المستوى العلمي لطلاب شعبة البيولوجي عن طلاب شعبتي الكيمياء، تعليم أساسي علوم.

2- طبيعة المقررات الدراسية ببرنامج إعداد معلم العلوم ذوي تخصص بيولوجي ترتبط إلى حد كبير بدراسة الإنسان والحيوان والنبات؛ مما يساعد في مرونتهم في معالجة المواقف، وسعة الخيال العلمي أكثر من غيرهم.

3- اشتراك طلاب شعبة بيولوجي في العمل المجتمعي والبيئي أكثر من زملائهم بشعبتي الكيمياء والتعليم الأساسي؛ مما يسهم في المحافظة على الأمان الشخصي، المرونة في معالجة المواقف لديهم.

وباستقراء الدراسات السابقة حول الحس العلمي وسماته يتضح أنها تميل إلى الجانب التجريبي، فيما عدا دراسة (رحيمة رويح حبيب، 2020) التي هدفت إلى تقويم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم، ولم يوجد بين هذه الدراسات ما يهدف إلى قياس سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة باستثناء دراسة (محمود رمضان عزام، 2017) لمعلمي التربية الخاصة.

تعقيب على نتائج البحث:

توصل البحث إلى:

1- **انخفاض مستوى سمات الحس العلمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة (عينة البحث)، حيث كانت الدرجة المتوسطة في مقياس سمات الحس العلمي ككل (274,4) درجة من الدرجة الكلية للمقياس المقدرة بـ(380) درجة، والنسبة المئوية لمتوسط الدرجة الكلية تساوي (72,21%)، وأشارت النتائج إلى وجود فرق بين متوسط درجات عينة البحث والمتوسط الفرضي المقدر بـ(80%) لصالح المتوسط الفرضي.**

2- **وجود فروق غير دالة إحصائيا بين متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم في أبعاد: التساؤل واستشعار وطرح المشكلات، الاستمتاع بالعمل العلمي، القدرة على تقديم الأدلة العلمية، اليقظة العقلية، الحس التكنولوجي، استقلالية التفكير، مقياس سمات الحس العلمي ككل، عند مستوى (0,05).**

3- **وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (0,05) بين اثنين على الأقل من متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي، تعليم أساسي علوم بكلية التربية جامعة المنيا في مقياس سمات الحس العلمي.**

4- **وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات الكيمياء، البيولوجي في سمتي المرونة في معالجة المواقف، سعة الخيال العلمي لصالح طلاب شعبة بيولوجي.**

5- **وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (0,05) بين متوسطي درجات معلمي العلوم ذوي تخصصات البيولوجي، تعليم أساسي علوم في سمتي المحافظة على الأمان الشخصي، المرونة في معالجة المواقف لصالح طلاب شعبة بيولوجي.**

التوصيات والبحوث المقترحة:

1) توصيات البحث:

في ضوء ما تقدم من نتائج يوصي البحث بالآتي:

- تبني اتجاهات حديثة في التدريس تناسب القرن الحادي والعشرين ومعطياته ومتطلباته، تتيح للمتعلمين في مراحل التعليم المختلفة فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية.
- صياغة المقررات الدراسية للطلاب المعلمين في ضوء توجهات العصر الرقمي بما يسمح بتنمية سمات الحس العلمي والأداءات الذهنية والعادات العقلية لديهم.
- تدريب الطلاب المعلمين بكلية التربية، ومعلمي العلوم أثناء الخدمة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، وأدوات التواصل الاجتماعي؛ مما يسهم في تنمية اليقظة العقلية ومتعة التعلم والخيال العلمي لدى طلابهم.
- تبني الحس العلمي بأبعاده وسماته كأهداف تدريسية ودمجها ببرامج إعداد معلمي العلوم، ونشر ثقافتها لدى الطلاب المعلمين وتنميتها لديهم وتقويم ذلك باستمرار.
- إجراء المزيد من الدراسات العلمية والبحوث حول سمات الحس العلمي، وطرق وأساليب واستراتيجيات تنميتها لدى المتعلمين؛ بما يسهم في تحقيق أهداف التربية العلمية.
- اكتشاف ذوي سمات الحس العلمي من المتعلمين مبكرا والاهتمام والعناية بهم وتنميتهم.
- الاهتمام بالأنشطة العلمية والمهام والتكليفات التي تتطلب التخيل وتحقق المتعة العلمية وتؤكد على استقلالية التفكير واليقظة العقلية.
- تقويم مناهج العلوم بالمرحلة الاعدادية والثانوية في ضوء أبعاد الحس العلمي وتطويرها.

2) البحوث المقترحة:

إمتدادًا لفكرة هذا البحث يُقترح إجراء البحوث التي تستهدف:

- تعرف فاعلية برنامج مقترح في الثقافة العلمية قائم على التعلم الهجين لتنمية سمات الحس العلمي لدى الطلاب المعلمين.

- تعرف فاعلية برنامج مقترح في الكيمياء الخضراء قائم على الجدل العلمي لتنمية بعض مهارات التفكير المستقبلي والخيال العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- بحث أثر استخدام نموذج لتدريس البيولوجي قائم على التعلم المستند للدماغ لتنمية متعة التعلم والتفكير فوق المعرفي لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي.
- بحث أثر استخدام نموذج الاستقصاء الشبكي (Web Quest) لتدريس الفيزياء لتنمية الحس التكنولوجي والتفكير الشبكي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.
- برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم أثناء الخدمة قائم على النظرية التواصلية لتنمية المهارات التدريسية والحس العلمي لديهم.
- تقويم امتلاك طلاب الكليات العملية لسمات الحس العلمي.
- برنامج مقترح لتنمية سمات الحس العلمي لدى طلاب الشعب العلمية بكلية التربية جامعة المنيا.
- برنامج مقترح في المستحدثات البيولوجية قائم على التعلم الهجين لتنمية الفهم العميق والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مراجـــــع البحث

أولاً- المراجع العربية:

أحمد النجدي، وآخرون (2005): اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة: دار الفكر العربي.

أحمد النجدي، وآخرون (2009): تدريس العلوم في العالم المعاصر- المدخل في تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربي.

السعدي الغول السعدي (2019): "برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد (2)، مجلد (35)، ص ص (1 – 61).

إيمان عبد الفتاح كامل (2017): "فاعلية برنامج في بعض القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) قائم على الجدل العلمي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أخلاقيات العلم واتخاذ القرار لدى معلمي العلوم قبل الخدمة"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.

إيمان علي الشحري (2011): "فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الإعدادية"، المؤتمر العلمي الخامس عشر، التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد، القاهرة – عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، سبتمبر 2011، ص ص (209 – 296).

بدرية محمد حسانين (2020): "فاعلية برنامج مقترح قائم على البنائية في تدريس العلوم على تنمية الحس العلمي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية"، مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، كلية التربية- جامعة سوهاج، العدد (4)، ص ص (65 – 86).

جمال الدين توفيق يونس، محمود رمضان عزام (2014): "مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب الدبلوم العام في التربية بكلية التربية جامعة المنيا"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، العدد (46)، جزء (4)، ص ص (251 – 286).

حسام الدين محمد مازن (2013): "الحس العلمي (Sense Scientific) من منظور تدريس العلوم والتربية العلمية"، المجلة التربوية، كلية التربية– جامعة سوهاج، العدد (34)، ص ص (457 – 466).

حسام الدين محمد مازن (2015): "تصميم وتفعيل بيئات التعليم الإلكتروني الشخصي في التربية العلمية لتحقيق المتعة والطرافة العلمية والتشويق والحس العلمي"، المؤتمر العلمي السابع عشر، التربية العلمية وتحديات الثورة التكنولوجية، القاهرة – عين شمس، الجمعية المصرية للتربية العلمية، أغسطس 2015، ص ص (23 – 59).

حميد هلال العصيمي (2019): "أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية"، المجلة التربوية، كلية التربية– جامعة سوهاج، العدد (68)، ص ص (69 – 108).

حياة علي رمضان (2016): "فاعلية استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التحصيل والحس العلمي وانتقال أثر التعلم في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (1)، المجلد (19)، ص ص (63 – 114).

خليفة حسب النبي عبد الفتاح (2019): "فاعلية برنامج مقترح في المستحدثات الفيزيائية قائم على النظرية التواصلية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد والقيم العلمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.

رحيمة رويح حبيب (2020): "تقويم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم"، المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، العدد (13)، ص ص (275 – 290).

ريحاب أحمد عبد العزيز (2017): "أثر استخدام البحث الإجرائي مدعوما بالفيسبوك في تنمية مهارات ادارة الصف والحل الإبداعي للمشكلات الصفية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (10)، المجلد (20)، ص ص (71 – 126).

سلام سيد أحمد (2007): "التربية العلمية ومعايير الجودة"، المؤتمر العلمي التاسع عشر- تطوير مناهج التعليم في ضوء معايير الجودة، جمعية المناهج وطرق التدريس، القاهرة- مصر، يوليو، ص ص (44 -66).

سهام السيد صالح (2016): "أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس العلوم على تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الإبتدائي"، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، المجموعة الدولية للاستشارات والتدريب، العدد (5)، المجلد (5)، ص ص (143 – 167).

سوزان محمد حسن (2019): "استخدام استراتيجية السقالات التعليمية القائمة على نموذج التنظيم الذاتي لتنمية بعض مهارات التفكير التحليلي والحس العلمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، المجلة التربوية، كلية التربية- جامعة سوهاج، العدد (58)، ص ص (400 – 459).

شيري مجدي نصحي (2019): "فاعلية وحدة مقترحة في العلوم قائمة على معايير الجيل القادم لتنمية مهارات التفكير التصميمي الهندسي والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد(10)، المجلد (22)، ص ص (1 – 49).

عبد السلام مصطفي عبد السلام (2009): تدريس العلوم وإعداد المعلم وتكامل النظرية والممارسة، القاهرة: دار الفكر العربي.

عصام محمد عبد القادر (2018): "فاعلية برنامج قائم على التدريب المصغر والتعلم المستند على الدماغ في تنمية مهارات التفكير العلمي ومهارات تدريسه وتوكيد الذات المهنية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد (4)، مجلد (34)، ص ص (1 – 57).

عفت مصطفى الطناوي (2009): معايير الجودة في تعليم العلوم، المنصورة: المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

كريمة عبد اللاه محمود (2017): "وحدة مقترحة في العلوم قائمة على التعليم المتمايز لإكساب المفاهيم العلمية والحس العلمي لتلاميذ الصف الثاني الإبتدائي"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (1)، المجلد (20)، ص ص (1 – 49).

مجدي عزيز إبراهيم (2009): معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم، القاهرة: عالم الكتب.

محمد خير السلامات (2018): "أثر تدريس الفيزياء باستخدام استراتيجية جيكسو في تنمية الحس العلمي والكفاءة الذاتية المدركة لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة الزرقاء للدراسات والبحوث الإنسانية، جامعة الزرقاء – عمادة البحث العلمي، العدد (3)، المجلد (18)، ص ص (441 – 455).

محمد رشدي أبوشامة (2017): "فاعلية نموذج نيدهام البنائي في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التأملي وبعض أبعاد الحس العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (5)، المجلد (20)، ص ص (99 – 156).

محمد كتش (3001): فلسفة إعداد المعلم في ضوء التحديات المعاصرة، القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

محمد وحيد ساري (2017): "أثر استخدام نموذج التدريس الواقعي في اكتساب المفاهيم الكيميائية والحس العلمي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بفلسطين"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القدس.

محمود رمضان عزام (2017): "مستوى تمكن معلمي التربية الخاصة قبل الخدمة من المفاهيم العلمية وامتلاكهم لسمات الحس العلمي"، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد (99)، ص ص (3 – 47).

مرفت حامد هاني (2020): "فاعلية نموذج زاهوريك البنائي في تصويب التصورات الخطأ لبعض مفاهيم مادة العلوم وتنمية الحس العلمي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (2)، المجلد (23)، ص ص (43 – 102).

منى فيصل الخطيب (2018): "تأثير استخدام استراتيجية التخيل الموجه في تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات البيئية والحس العلمي لدى طالبات كلية البنات"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (1)، المجلد (21)، ص ص (79 – 134).

منى مصطفى كمال (2018): "فاعلية برنامج إثرائي مقترح في الثقافة العلمية قائم على التعلم الإجتماعي العاطفي لتنمية الحس العلمي وبعض المهارات الحياتية لرواد المركز الاستكشافي للعلوم والتكنولوجيا"، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد (9)، مجلد (34)، ص ص (425 – 473).

ناهد محمد حبيب (2016): "فعالية برنامج تدريبي مقترح لمعلمي العلوم قائم على استخدام تقنيات الحاسوب والانترنت لتدريبهم على ممارسات الحس العلمي لتنميته لدى طلابهم"، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد (171)، ص ص (21 – 70).

نهلة عبد المعطي الصادق (2018): "استراتيجية التحليل الشبكي لتنمية مهارات التفكير البصري والحس العلمي في العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (4)، المجلد (21)، ص ص (79 – 121).

هبة الله محمود الزعيم (2013): "فاعلية توظيف مدخل الطرائف العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

هبة فؤاد سيد (2019): "منهج مقترح في العلوم مستند إلى نظرية الذكاء الناجح وفاعليته في تنمية الحس العلمي والثقة بالنفس لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي"، المجلة المصرية للتربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، العدد (8)، المجلد (22)، ص ص (99 – 159).

هديل سلمان داوود (2020): "أثر استراتيجية التعليم المدمج على الحس العلمي لطالبات الصف الثالث المتوسط لمادة علم الأحياء"، مجلة الدراسات التربوية والعلمية، كلية التربية– الجامعة العراقية، العدد (15)، المجلد (2)، ص ص (131 – 152).

ثانيا– المراجع الأجنبية:

Adak, F., & Bakir, S. (2017). Science Teachers and Pre-Service Science Teachers' Scientific Epistemological Beliefs and Opinions on the Nature of Science. Cukurova University Faculty of Education Journal, *46*(2), pp (472-502).

Ash, D.(2004): Reflective Scientific Sense Making Dialogue in Two Language: The Science in The Dialogue and Dialogue in

Two Language: the Science in The Dialogue and Dialogue in the Science, Science Education, Vol.(88), No.(6). pp.855-884

Bowen, G. M. & Others (2016). Enhancing Professional Knowledge of Pre-Service Science Teacher Education by Self-Study Research: Turning a Critical Eye on Our Practice (pp. 243-269

Bracey, Z.E.B., (2017): "Research Article: Students from Non-Dominant Linguistic Back Grounds Making Sense of Cosmology Visulizations", Journal of Research in Science Teaching, V. (54), N. (1).

Driver, R., & Others. (2015). Making sense of secondary science: research in to children's ideas, London, New York: Rout ledge,Taylor and Francis Group.

Eva, V., & Gordaliza, R. (2012): "Using WebQuests in initial teacher training", The 8th International Scientific Conference eLearning and software for Education, Bucharest, April 26-27, pp(371-376)

Ford, Michael, J. (2012)."A dialogic account of sence-macking in scientific argumentation and reasoning". *Cognition and instruction.* V30.N3.PP 207: 245.

Joan, I. & Heller, N.(2012): Effect of Making Sense of Science Professional Development on the Achievement of middle School Students including English Language Learners', Science Education, Vol.50, No.8, pp112-135.

Laura, Z. & Others. (2013): Fostering Student Sense making in elementary science learning environments: Elementary teachers' use of Science Curriculum materials to promote explanation construction, Journal of Research in Science Teaching, Vol. (50), No. (8), PP.989-1017.

Zangori ،L.& Others. (2013): Fostering student sense making in elementary science learning environments: Elementary teachers' use of science curriculum materials to promote explanation-construction. Journal of Research in Science Teaching, (8), pp (887-1017).