Valuation of the role of mathematics teachers in developing the scientific sense from the point of view of their students in Palestinian universities in Tulkarm Governorate

DOI: 10.57642/AJOPSY-2

Hosam Hirzalla
hhirzalla@qou.edu

Zeiad Barakat
zeiadb@yahoo.com

Al-Quds Open University, Palestine

Recieved: 30/03/2023 Accepted: 05/05/2023 Published: 30/06/2023

Abstract

The current study aimed to know the level of assessments of mathematics students in Palestinian Universities in Tulkarm Governorate for the role of teachers in developing their scientific sense. For this purpose, the scientific sense scale, prepared by researchers, was applied to an accessible sample of (77) male and female students enrolled in the Mathematics Department at the two universities: Al-Quds Open University (Tulkarm Branch) and Palestine Technical (Kadoorie). The results concluded that there are significant statistically significant differences between the estimates of the study members in their awareness of the importance of the role of teachers in developing the scientific sense of their students compared to the hypothetical average. The results also showed that these estimates of the level of scientific sense were at an average level on the cognitive domain, and at a high level on the emotional domain. On the other hand, the results showed that there were no statistically significant differences between the estimates of the study members to assess the role of teachers in developing their scientific sense depending on the variables: gender, university, year of study and level of achievement, whether on the cognitive and emotional fields or on the overall average. In light of this, several recommendations were suggested, the most important of which is the interest in raising the level of scientific sense among students, especially in the field of knowledge.

Keywords: scientific sense; Al-Quds Open University; Palestine Technical University; mathematics.

تقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي من وجهة نظر طلبتهم في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم

حسام حرز الله
hhirzalla@qou.edu

زياد بركات
zeiadb@yahoo.com

جامعة القدس المفتوحة، فلسطين

الاستلام: 20223/03/30 القبول: 2023/05/05 النشر: 2022/06/30

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مستوى تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم لدور المدرسين في تنمية الحس العلمي لديهم. لهذا الغرض طبق مقياس الحس العلمي من إعداد الباحثين على عينة متيسرة بلغت (77) طالباً وطالبة ملتحقين بقسم الرياضيات في الجامعتين: القدس المفتوحة (فرع طولكرم)، وفلسطين التقنية (خضوري). وخلصت النتائج إلى وجود فروق جوهرية دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة في إدراكهم لأهمية دور المدرسين في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم مقارنة بالمتوسط الفرضي، كما بينت النتائج أن هذه التقديرات لمستوى الحس العلمي كانت بمستوى متوسط في المجال المعرفي، وبمستوى مرتفع في المجال الوجداني. ومن جهة أخرى أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور المدرسين في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغيرات: الجنس والجامعة والسنة الدراسة ومستوى التحصيل، سواءً كان ذلك في المجالين المعرفي والوجداني أم في المتوسط الكلي. وفي ضوء ذلك تم اقتراح عدة توصيات أهمها الاهتمام برفع مستوى الحس العلمي لدى الطلبة وبخاصة في المجال المعرفي.

الكلمات المفتاحية: الحس العلمي؛ جامعة القدس المفتوحة؛ جامعة فلسطين التقنية؛ الرياضيات.

مقدمة

لم يعد التعلم يقاس بكم المعلومات التي بحوزة المتعلم، ولكنه أصبح يقاس بالطريقة التي حصل بها على هذه المعلومات، وقدرته على تحليلها، واتخاذ القرار الصحيح على أساسها، حيث أشار بعض علماء النفس المعرفي إلى ضرورة تعلم المتعلم لعملية صنع القرار باعتبارها غاية من غايات التربية، فهي الترجمة الحقيقية للتفكير العلمي في مواجهة المشكلات التي يقابلها المتعلم في حياته، حيث أصبح المتعلم يعيش مكبلاً بالأعباء في عالم يتسم بالإيقاع السريع وزيادة تشابك المشكلات فيه وتعقدها، الأمر الذي يحتم عليه ضرورة صنعه لقراراته بحكمة وشجاعة وجرأة.

إن تنمية الحس العلمي لدى المتعلم منذ الصغر يساعده على معالجة المهام الموكلة له وحل المشكلات بصورة أفضل وأسرع، وبالتالي فإن أثرها يمتد طوال حياته، ومن ثم يستطيع أن يعدل تعديلاً قصدياً وأن يتغلب على نواحي القصور في أداءاته الذهنية، مما ينمي لديه المثابرة وتحمل المسؤولية والاستقلالية والتروي، ويكسبه ثقة بنفسه وتقديره لذاته ودقة في الأداء، والإدراك المعرفي والقدرة على اتخاذ القرار المناسب في المواقف الحياتية اليومية. كما أن الحس العلمي يساعد على تنمية قدرة المتعلم على استخدام لغة العلوم بما تحتويها من رموز ومصطلحات للتعبير عما يرغبون فيه، إلى جانب مراجعة الاستدلالات المرتبطة ببعضها مع تقديم الأسباب التي أدت إلى هذا الاستنتاج، فالحاجة اليوم ملحة إلى متعلم لديه الوعي الكافي لما يقرأه من نصوص علمية مع القدرة على استحضار المعنى المناسب من خلال الربط الصحيح بين الفكرة واللفظ والمعنى والرموز، معتمداً على السياق الذي ورد فيه النص المقروء إلى جانب اكتساب مهارات التواصل باستخدام لغة العلوم بين ما يحسه وما يدركه، وبين ما يكتبه ويقرؤه وبين أداءاته الذهنية التي يطلق عليها "Sense as Language" (مراد، 2016).

أكد المختصون في التربية العلمية على أن التدريس بوجه عام، وتدريس الرياضيات بوجه خاص، ليس مجرد نقل المعرفة العلمية إلى الطلبة وإنما هو عملية تُعنى بنمو الطلبة معرفياً ووجدانياً وحركياً وبتكامل شخصيتهم في مختلف جوانبها. فالقيمة الأساسية في تدريس الرياضيات هي تعليم الطلبة التفكير وليس حفظ المقررات والكتب الدراسية عن ظهر قلب من دون فهمها وإدراكها أو توظيفها في الحياة، ليتمكنوا من حل المشكلات التي تواجههم في حياتهم اليومية ومواكبة التطورات المتسارعة التي يفرضها التقدم العلمي والتكنولوجي (عبد السلام، 2009). كما أكدت أهداف تدريس الرياضيات على إكساب المعلومات المناسبة بصورة وظيفية وتدريب الطلبة على المهارات واستخدام أسلوب التفكير العلمي وتنمية الاتجاهات والميول العلمية، وأوجه التقدير لدى الطلبة مع إيمانهم بالقيم الإنسانية (عطيو، 2014).

ومن الأنشطة العقلية التي تسمح للإنسان بالتعامل مع العالم المحيط بفاعلية حسب أهدافه وخططه هو الحس العلمي (Sense of Sense)؛ فهو من أرقى الأنشطة العقلية التي يمارسها الطلبة في حياتهم اليومية بصورة طبيعية عندما تواجههم مشكلة ما، إلا أن تلك الممارسات تختلف من طالب لآخر حسب اتقانه لمهاراته التي سبق أن تعلمها. فممارسات الحس العلمي مثل بقية الممارسات الحياتية الأخرى التي يتعلمها الإنسان ويتدرب عليها إلى أن يصل إلى مستوى الدقة والإتقان والمرونة في مواجهة المواقف المتعددة وسرعة الإنجاز للمهام المطلوبة (الشحري، 2011). وجاء ظهور الحس الرياضي والاهتمام به مصاحباً للدعوة بضرورة مراجعة الرياضيات المدرسية، وتأكيد العديد من التربويين المهتمين بتعليم الرياضيات على ضرورة التحول من تعليم صيغ وخوارزميات للتعامل مع المهام الرياضية، إلى التركيز على الفهم والارتقاء به واستخدام طرق متنوعة للحسابات حسب طبيعة المهمة الرياضية وتنمية الحس الرياضي (مجيد، 2017). ولقد حظي موضوع الحس الرياضي ومهاراته في الآونة الأخيرة باهتمام عالمي واسع النطاق في كثير من دول العالم وبخاصة بريطانيا واستراليا والولايات المتحدة الأمريكية، وذلك منذ إصدار المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات عام (1989) وثيقته بعنوان "معايير منهاج وتقويم الرياضيات المدرسية Curriculum and Evaluation Standards for school Mathematics)؛ والتي جاء فيها أن "تعليم الرياضيات هو نشاط موجه لتنمية الحس الرياضي، وأن التحدي الذي يواجه معلمو الرياضيات في هذه الفترة يتمثل في إلقاء الضوء والتركيز على تنمية مهارات الحس الرياضي" (NCTM, 2000, p. 30).

وقد أولت العديد من المؤسسات العالمية أهمية كبيرة لمعايير محتوى الرياضيات، وفي مقدمتها معيار الجبر؛ فقد اقترح المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) مجموعة من المعايير الفرعية التي تندرج تحت هذا المعيار والتي تتضمن: فهم الأنماط والعلاقات والاقترانات، وتمثيل وتحليل المواقف والبنى الرياضية باستخدام الرموز الجبرية، واستخدام النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية، وتحليل التغير في سياقات مختلفة (Sullivam, 2021).

وكون مادة الرياضيات جزء رئيس من مادة العلوم، فقد سعت مناهجها إلى الاهتمام بالمفاهيم الرياضية على أنها تُعد أساس هذه المادة، ومحور عملية تعلمها، ولها دور مهم في مساعدة الطالب على إدراك وفهم الحياة التي يعيش فيها، كما أنها تُعد قاعدة عريضة لأشكال المعرفة المختلفة الأخرى كالمبادئ والقوانين والنظريات، ودورها في زيادة دافعية التعلم والمشاركة الفعالة في اكتساب المعرفة والمهارات والاتجاهات المختلفة كان لا بد من الاهتمام بها وتنميتها لدى الطالب بأفضل الاستراتيجيات التدريسية (زيتون، 2017). وقد أشارت بعض الدارسات إلى أهمية إكساب الطلبة الحس العلمي وتنميته لديهم، بل أعدته هدفاً كبيراً ورئيسياً من أهداف تدريس العلوم بشكل عام والرياضيات بشكل خاص، لأن الحس العلمي بجوانبه المعرفية والوجدانية يسهم إسهاماً كبيراً في اكتساب المعرفة العلمية والمهارات الحياتية وتحقيق أهداف

تدريس الرياضيات بشكل عام (السعدي، 2019؛ كاظم، 2018؛ محمد، 2017؛). لكن؛ بالرغم من أهمية الحس العلمي وتنميته لدى الطلبة أثناء تدريس مناهج الرياضيات، إلا أنه لا يزال دون المستوى المطلوب لديهم، حيث بينت الدارسات (السلامات، 2018؛ Ford, 2012؛ Zangori, Forbes, & Biggers, 2018) أن العملية التدريسية ما زالت تهتم وتركز على التلقين والاستراتيجيات التقليدية في التدريس لتحقيق حفظ المعرفة العملية، وإهمال استراتيجيات التدريس الحديثة التي تجذب اتجاهات الطالب وتنمي جوانب الحس العلمي لديه.

وبالرجوع إلى الأدب التربوي يلاحظ اهتمام الدراسات والأبحاث بالحس العلمي وتنميته لدى الطلبة، ومن هذه الدراسات التي تم الاطلاع عليها كخلفية للدراسة الحالية دراسة السراج (2021) التي هدفت للتحقق من أثر استراتيجية لي (Lee) في التحصيل والحس العلمي لدي طالبات المرحلة المتوسطة في محافظة نينوى بالعراق. وقد استخدم لهذا الغرض المنهج شبه التجريبي بتوزيع عينة من الطالبات مكونة من (61) طالبة إلى مجموعتين: تجريبية (31) طالبة، وضابطة (30) طالبة. وقد أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين درجات طالبات المجموعة التجريبية اللائي درسن وفق استراتيجية "لي" وبين درجات الطالبات في المجموعة الضابطة اللائي درسن وفق الطريقة التقليدية في تحصيل مادة العلوم والحس العلمي وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة عبابنة وخصاونة (2020) إلى تقصّي مظاهر الحس الرمزي لدى طلبة المرحلة الجامعية الأولى، وذلك باستخدام المنهج النوعي. وتألفت عينة الدراسة من (20) طالباً وطالبة من طلبة تخصص الرياضيات في المرحلة الجامعية الأولى. وقد جرى استخدام اختبار الحس الرمزي للكشف عن مظاهر الحس الرمزي لدى الطلبة، كما أجريت مقابلات تأملية معمّقة، بالإضافة إلى التسجيلات الصوتية. وأظهرت النتائج عدداً من مظاهر الحس الرمزي لدى الطلبة، وقد توزعت على مرحلتي حل المسألة؛ والصياغة، والحل ضمن عنصري التوقع الجبري والقدرة على ربط التمثيلات، بينما كانت المظاهر في مرحلة التفسير والتحقق نادرة. ومن أبرز المظاهر الشائعة لدى الطلبة: معرفة متى تُستخدم الرموز الجبرية، والقدرة على اختيار تمثلات رمزية ممكنة، ومعرفة معنى الرموز الجبرية، ومعرفة ترتيب العمليات الجبرية وخصائصها، وتحديد نوع الصيغة الجبرية وربطها بنوع الحل، وربط الأنماط العددية أو نمط في جدول بصيغة جبرية. ولكنّ عدداً من هذه المظاهر كانت ممثلة بسلوكيات غير منتجة أو غير صحيحة في بعض المواقف، مما اعتبر في المقابل أنه يؤدي إلى ضعف الحس الرمزي لدى الطلبة.

أما دراسة حبيب (2020) فقد هدفت إلى التعرف على دور مدرسي مادة الأحياء في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم في ضوء متغير الجنس، وتكونت عينة الدراسة من (150) مدرساً ومدرسة لمادة الأحياء في المرحلة المتوسطة من محافظة الديوانية بالعراق. وتوصلت النتائج إلى أن دور مدرسي مادة الأحياء في تنمية الحس العلمي لطلبتهم كان جيداً، ومن جهة أخرى أظهرت النتائج عدم وجود فرق دال إحصائياً بين الجنسين في تأثيره على تنمية الحس العلمي لدى الطلبة. وهدفت دراسة سلام وعبد الرحيم (2019) إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على نموذج "كمب" المعدل لتنمية المفاهيم الجغرافية الإحصائية ومهارات التفكير الإحصائي لدى طلبة شعبة الجغرافيا بكلية التربية بقنا. وقد طُبقت تجربة البحث وفق التصميم التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين: التجريبية (33) طالباً، والضابطة (33) طالباً، وتوصلت نتائج البحث إلى فاعلية البرنامج القائم على نموذج "كمب" المعدل في تنمية المفاهيم الجغرافية الإحصائية ومهارات التفكير الإحصائي لدى الطلبة.

وهدفت دراسة أبو حاصل (2019) إلى الكشف عن أثر استراتيجية التعلم بجانبي الدماغ في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية الحس العلمي وبعض عادات العقل لدى طالبات الصف الأول المتوسط، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة تجريبية بلغ عددها (29) طالبة، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (29) طالبة، وكان من بين نتائج الدراسة العديدة أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الحس العلمي وعادات العقل لصالح المجموعة التجريبية تعزى لاستراتيجية التعلم بجانبي الدماغ في التدريس، وأن تأثير هذه الاستراتيجية في تنمية الحس العلمي وعادات العقل كان متوسطاً. وهدفت دارسة العصيمي (2019) التعرف إلى أثر استخدام استراتيجية التربية المعرفية في تدريس الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والحس العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في مدينة مكة المكرمة. تكونت عينة الدراسة من (48) طالباً من طلبة الصف الأول الثانوي، تم توزيعهم إلى مجموعة تجريبية تم تدريسها مادة الأحياء باستخدام استراتيجية التربية المعرفية، وضابطة درست باستخدام الاستراتيجية التقليدية، وخلصت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري المفاهيم البيولوجية والحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة سالميزا (Salmiza, 2019) إلى الكشف عن فاعلية استراتيجية التعلم بالدماغ ذي البعدين في تنمية الحس الفيزيائي لدى الطلبة. قد أجرى الباحث دراسته على عينة مكونة من (100) طالب وطالبة من مدرستين ثانويتين شمال ماليزيا، موزعة بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست المفاهيم الفيزيائية باستخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي البعدين، ومجموعة ضابطة درست هذه المفاهيم بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج أن نهج التدريس المطبق كان فعالاً في تعزيز الطلبة، وأن غالبية الطلبة الذين اتبعوا الاستراتيجية يمتلكون فهماً أفضل للمفاهيم الفيزيائية مقارنة مع المجموعة التي تلقت نفس الدروس بالطريقة التقليدية.

وهدفت دراسة زانجوري وفوربيس وبيقير (Zangori, Forbes & Bigger, 2018) إلى تعزيز الحس العلمي باستخدام المناهج المعززة بالشرح والأنشطة المختلفة وفيديوهات مسجلة للدرس في مادة العلوم. وأظهرت النتائج أن المعلمين قاموا بصياغة المناهج بصيغة تجعل الطلبة ينخرطون في المشاركة بشكل أفضل مما يعزز الحس العلمي لديهم. وهدف دراسة مجيد (2017) إلى التعرف على مستوى الحس العلمي لدى طالبات الصف الثاني في قسم الفيزياء في كلية

العلوم للبنات، ولتحقيق هدف الدراسة تم وضع مجموعة من التساؤلات والتي تضمنت التساؤل حول مستوى الحس العلمي ومستوى المجالين المعرفي والوجداني له ومستوى جوانب كل منهما لدى الطالبات, وللإجابة عن تلك التساؤلات شملت عينة الدراسة (51) طالبة، واللواتي أكملن دراسة مادة الفيزياء النظرية والعملية للصف الأول للعام الدراسي (2016 – 2017)، ولقياس الحس العلمي لديهن تم استخدام مقياس ظاهر (2016) المكون من (71) فقرة موزعة بالتساوي إلى تسعة مجالات للحس العلمي. وأظهرت نتائج الدراسة أن مستوى الحس العلمي في مجاليه المعرفي والوجداني وجوانب كل منهما بشكل عام هو مستوى جيد جداً لدى الطالبات وهذا يشير إلى أن تدريس مادة الفيزياء النظرية والعملية في قسم الفيزياء في كلية العلوم للبنات يساعد على تنمية الحس العلمي لدى الطالبات ومن ثم تحقيق أهداف تدريسها. أما بيرس وبيج (Pierce & Begg, 2017) فقد أجريا دراسة بهدف معرفة الصعوبات التي تواجه المدرسين والمحاضرين في تنمية الحس الرمزي لدى طلبة الجامعة. تكونت العينة من (21) محاضراً ومدرساً للرياضيات في المرحلة الجامعية الأولى من أربع جامعات أسترالية. وأظهرت النتائج أن الصعوبات تركزت في كيفية التواصل الرياضي بحيث تكون الكتابات الرياضية ذات معنى، وكيفية توصيل الفكرة للآخرين بشكل واضح، إضافة إلى فهم الرموز الرياضية بحيث يجمع الطلبة في استراتيجياتهم لحل المسائل بينهم وتفسير الكلمات والرموز بنفس الوقت، وأن التركيز والتعزيز يتم على الإجابة الصحيحة وليس على التواصل الرياضي المنطقي. أما دراسة مراد (2016) فهدفت إلى تحديد أثر استخدام خرائط التفكير على تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف طبقت الباحثة أداة البحث على عينة من الطالبات مكونة من (60) طالبة بعد تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بالتساوي، ثم تدريس الوحدة المختارة للمجموعة التجريبية باستخدام خرائط التفكير، في حين استخدمت الطريقة المعتادة لتدريس الوحدة ذاتها للمجموعة الضابطة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في مقياس الحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية، كما بينت النتائج أن حجم تأثير استخدام خرائط التفكير على تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي كبير.

وهدفت ميخائيل (Michael, 2015) إلى الكشف عن مدى فاعلية تدريس العلوم باستخدام المناقشات الجدلية وطرح الأسئلة في تنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. وتكونت عينة الدراسة من (116) طالباً وطالبة، وأظهرت النتائج وجود فاعلية كبيرة ودالة إحصائياً باستخدام أسلوب المناقشات الجدلية وطرح الأسئلة في تنمية الحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. أما دراسة آش (Ash, 2014) فقد هدفت إلى التحقق من أهمية الحوارات التعاونية والمشتركة بين الطلبة والتحدث بلغة علمية في تنمية الحس العلمي، وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من الطلبة يتحدثون لغتين معاً، وأظهرت النتائج أن الحوار العلمي ينمي التفكير والحس العلمي، إضافة إلى أنه يسهم في تنمية الاستدلال والتواصل العلمي من خلال لغة العلوم والفهم القرائي للموضوعات العلمية، مما يؤثر على الثقافة العلمية بشكل غير مباشر، وذلك من خلال التفكير التأملي والحوار والمناقشة، ويعطي القدرة على التحدث بلغة علمية، إضافة إلى تنمية الحس العلمي. أما دراسة فيله (2014) فقد هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية بعض أنماط الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وتكونت العينة من مجموعتين إحداهما تجريبية درست باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة وعددها (40) تلميذاً وتلميذة، والأخرى ضابطة درست بالطريقة التقليدية وعددها أيضاً (40) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وأسفرت النتائج عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الحس الرياضي ككل وبالنسبة لأبعاده الثلاثة: الحس العددي، والحس القياسي، والحس الإحصائي، لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة مينغو (Mingo, 2013) إلى معرفة أثر تطبيق استراتيجيات التعليم الواقعي في تنمية مهارات التفكير الحسابية لدى طلبة الحاسوب في دورة محو الأمية بالولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت عينة الدراسة من (600) طالباً وطالبة مسجلين في دورة محو الأمية، وخلصت الدراسة إلى عدم وجود فرق بين درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تعلم التفكير الحسابي على الرغم من تفوق المجموعة الضابطة قليلاً على المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة الزعيم (2013) إلى الكشف عن فاعلية توظيف مدخل الطرائف العلمية في تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي. وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (84) طالبة من مدرسة حسن سلامة الأساسية، موزعة بالتساوي إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست الوحدة الثامنة من مادة العلوم باستخدام مدخل الطرائف العلمية، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وقريناتهن في المجموعة الضابطة في اختبار الجوانب المعرفية والجوانب الوجدانية للحس العلمي. كما أظهرت النتائج أن مدخل الطرائف العلمية يحقق معامل كسب = (1.2) بناء على معامل الكسب "لبلاك" في تنمية الحس العلمي لدى الطالبات بالنسبة لاختبار الجوانب المعرفية، أما بالنسبة للجوانب الوجدانية للحس العلمي فإنها حققت أثراً كبيراً جداً لكنه لم يصل لدرجة الفاعلية، لأن القيم الوجدانية تحتاج تنميتها لوقت طويل جداً.

هدفت دراسة الشحري (2011) إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج قائم على نظرية ما وراء المعرفة ونظرية التعلم القائم على الدماغ والنظرية البنائية لتنمية الحس العلمي لدى طالبات المرحلة الإعدادية. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين: التجريبية وعددها (42) طالبة درست المادة باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة، ومجموعة ضابطة وعددها (42) طالبة درست المادة بالطريقة التقليدية. وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الحس العلمي لصالح المجموعة التجريبية. وهدفت دراسة الزعبي والشرع والسلامات (2009) إلى معرفة قدرة طلبة كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال على الاستدلال العلمي وتأثره ببعض المتغيرات. ولتحقيق أغراض هذه الدراسة، طُبق اختبار "لاوسون" للاستدلال العلمي على عينة مكونة من (320) طالباً وطالبة. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى القدرة الاستدلالية لدى الطلبة مقبول تربويا، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى القدرة الاستدلالية تعزى إلى متغيري التخصص؛ ولصالح ذوي تخصص الرياضيات مقارنة بالتخصصات الأخرى، والمستوى الدراسي؛ ولصالح طلبة السنة الرابعة مقارنة بطلبة السنوات الأخرى، ولصالح طلبة السنة الثالثة مقارنة بطلبة السنة الأولى ولصالح طلبة السنة الثانية، في حين لم تظهر النتائج فروقا ذات دلالة إحصائية.

تظهر هذه المراجعة للأدب السابق أهمية إعادة النظر في تدريس العلوم بشكل عام والرياضيات بشكل خاص لحل المشكلة ومعالجتها، لذلك لا بد من استخدام استراتيجيات لتدريس مادة الرياضيات تقوم على الفلسفة الحديثة في التدريس والتي تركز على جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية التعلمية، وتجعل المواقف الصفية نشطة محفزة للتعلم، وتنمي لدى الطالب الحس العلمي الذي يوجهه ويدفعه إلى مزيد من الفهم والاطلاع، وبالتالي المزيد من الإنجاز في تحقق الأهداف المنشودة.

مشكلة الدراسة

لعل الرياضيات أحد مواد المنهج التربوي الأساسي بل وأداة قوية ومهمة لما تسهم به في بناء شخصية المتعلم من حيث تنمية حس رياضي يمكنه من القيام بعمليات رياضية في مواقف حياتية وأنشطة مجتمعية كمواطن مستنير. ولقد اهتمت العديد من الدراسات والبحوث السابقة بتنمية مهارات الحس الرياضي كدراسة عبيدة (2002) التي هدفت إلى تنمية الحس العددي، ودراسة شرف (2006) التي هدفت إلى تنمية الحس الإحصائي، ودراسة محمد (2008) التي هدفت إلى تنمية الحس العددي والتفكير الابتكاري. وقد قامت دراسات وأدبيات أخرى بالتأكيد على أهمية إكساب مهارات الحس الرياضي لدى الطلبة مثل دراسة (عبد الكريم، 2010)؛ ودراسة سيد (2008) التي هدفت إلى قياس فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات على تنمية التواصل الرياضي والحس العددي، ودراسة رصد (2009) التي هدفت إلى تنمية التفكير الكمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية من خلال برنامج في الحس العددي، وقد قدمت كل هذه الدراسات نتائج إيجابية في تنمية مهارات الحس الرياضي في حياة الطالب التعلمية والحياتية العامة. ومع ذلك، فقد أكدت بعض الدراسات والأدبيات السابقة على وجود قصور لدى الطلبة في مهارات الحس الرياضي (غالي، 2011؛ خليفة، 2010)، بينما أشارت دراسات أخرى (مجيد، 2017؛ الزعيم، 2013؛ ظاهر، 2013؛ الشحري، 2011؛ Saleh, 2011) بأن استخدام استراتيجيات أو طرائق أو أساليب أو برامج التدريس الحديثة تساعد على رفع الحس العلمي لدى الطلبة. لكن هناك تفاوت في تأثير التدريس التقليدي في تنمية الحس العلمي لدى الطلبة.

في ضوء ما سبق، من مراجعة لهذه الدراسات السابقة والأدب التربوي ذي العلاقة بموضوع الحس العلمي، لوحظت ندرة الدراسات العربية على وجه العموم والمحلية على وجه الخصوص – حسب علم الباحثين - التي تناولت هذا الموضوع على أهميته؛ لما له من أثر كبير في تنمية قدرة الطالب على ممارسة مهارات التفكير العليا (توليد الحجج والأدلة، ووضع الفرضيات والمفاضلة بينها، والبرهنة الافتراضية، واستخلاص النتائج وتفسيرها). وقد تبين للباحثين من التدريس في كلية العلوم التربوية ومن خلال الإشراف على طلبة الدراسات العليا تدني قدرة الطلبة على ربط الظواهر العلمية وسحب المواقف التعليمية اللاحقة على المواقف السابقة، إضافة إلى ضعف الطلبة في وضع الفرضيات واختبارها، وربط الحقائق والمفاهيم والخروج باستنتاجات وضعف قدرتهم على تفسير النتائج التي يتوصلون إليها، وتصميم الأنشطة والتجارب العلمية أو التنبؤ وتقدير القيم بشكل منطقي؛ لذا جاءت هذه الدراسة بهدف استقصاء مستوى الحس العلمي لدى الطلبة في تخصص الرياضيات ومدى الدور الذي يقوم به المدرس في تنمية هذا الحس العلمي في ضوء بعض المتغيرات. وقد تمحورت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما مستوى تقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي من وجهة نظر طلبتهم في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم؟

أهمية الدراسة

تتجلى أهمية هذه الدراسة في الجانبين النظري والتطبيقي:

- **الجانب النظري**: الذي تمَثلَ في تناول دور المدرسين في أقسام الرياضيات ببعض الجامعات الفلسطينية في تنمية الحس العلمي لدى طلبتهم وذلك من خلال ما يدركه هؤلاء الطلبة؛ بالنظر إلى أن هذا الحس العلمي يمثل أحد ركائز عمليات التعلم والتعليم المتكاملة، إلى جانب أنه يُعد من أبرز أهداف تدريس العلوم بشكل عام والرياضيات بشكل خاص، كونه يمكّن عضو هيئة التدريس من تقديم المفاهيم العلمية لطلبته في ضوء هذا المستوى من الحس العلمي، ويؤدي ذلك إلى مراعاة الفروق الفردية بينهم ومساعدتهم على تحسين نوعية أدائهم، وزيادة مستوى تحصيلهم وإنجازهم التعليمي. وفي الوقت نفسه، فهو وسيلة للارتقاء بمستوى الفرد والمجتمع، ويعد من الأدوات الضرورية التي يجب أن يمتلكها الأفراد في عالم متسارع يساعد القائمين ويشجعهم على العملية التعليمية التعلمية، ويتيح الفرصة لأصحاب القرار وأعضاء هيئة التدريس في

الجامعات على استخدام طرائق جديدة وتطوير قدرة الطلبة على الحس العلمي ليكونوا قادرين على الإنتاج والابتكار وتوظيف المعارف وتطبيقها في حل المشكلات الحياتية.

- **الجانب التطبيقي**: تعد تنمية قدرة الطالب على الحس العلمي من الأهداف الرئيسة لعملية التدريس التي يسعى المدرس إليها ويخطط لها، وقد دعت إليها الهيئة القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association: NSTA)، وذلك في مشروع الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (American Association for the Advancement of Science: AAAS)، والمعروف باسم مشروع (Project 2061) أو مشروع العلم لجميع الأمريكيين (Science for All Americans Project) (NRC, 1996؛ AAAS, 1993)، الذي أوصى بضرورة تنمية مهارات التفكير والأنشطة العقلية بحيث يكون المتعلم خلالها قادراً على استخدام عاداته العقلية ومعرفته بكفاءة وبحس متخصص حتى يتسنى له اتخاذ أي قرار بشكل علمي مدروس، وتكون لديه اتجاهات إيجابية نحو العلم، مستمتعاً بدارسته، وشاعراً بقيمة ذاته، وقادراً على بناء المعرفة بنفسه، وبطريقته هو وليس بطريقة معلمه، وفقاً لبنيته المعرفية، مستثمراً كل إمكانياته الذهنية، ومبتعداً ما أمكنه عن تلقي المعرفة بشكل سلبي، معبراً عن رأيه باستقلالية، وممتلكاً لمهارات التفكير المتنوعة للتواصل مع العالم المحيط به بفاعلية لمواجهة المشكلات من خلال تفعيل الأداءات الذهنية والمهارات العقلية بطريقة إيجابية في عصر يتسم بالتطورات المعلوماتية والتغيرات المتلاحقة في شتى مجالات الحياة علمياً وتكنولوجياً. كما ترجع أهمية الحس العلمي عملياً وتطبيقاً إلى محاولة تطوير وتحقيق أهم المبادئ التي دعت إليها معايير تطوير المناهج العلمية، والتي تهدف إلى القضاء على التفكير الشائع والعام والمسطح لدى المواطن، فإذا كان الإنسان يعتمد على فطرته فقط دون الاعتماد على الإدراك المبني على الفهم والوعي والذي يسمى بالحس العام (Common Sense)، والذي ينتج عنه ما يعرف أحياناً بتفكير رجل الشارع، ذلك التفكير الذي يتسم بالسطحية والتحيز والتسرع أحادي الاتجاه في إيجاد الحلول واتخاذ القرار عند التعرض لأي موقف من مواقف الحياة اليومية، لأنه يبنى غالباً على اللاوعي. فكثير من المواطنين يعتنقون أفكاراً معينة لمجرد اعتمادهم على الإحساس (Feeling) فقط دون الاعتماد على محاولة تفسير هذا الإحساس، وقد يكون هذا الإحساس غير صحيح، ولا يستند على فهم وإدراك (Ash, 2004; NSTA, 1998؛ NRC, 1996).

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة لتحقيق هدفين أساسيين هما:

- معرفة فعالية دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي من وجهة نظر طلبتهم في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم؛
- التحقق من دلالة الفروق الإحصائية بين تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم وفق متغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة.

أسئلة الدراسة

تحقيقاً لأهداف الدراسة السابقة، فقد تم فحص الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم لدور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم؟
2. هل توجد فروق دالة إحصائياً بين تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم وفق متغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة؟

المفاهيم والمصطلحات الإجرائية

- **الحس العلمي (Scientific Sense)**: يعرف فورد (Ford, 2012, p. 211) الحس العلمي على أنه "التفكير في صنع المعنى من خلال التركيز على الممارسات العقلية وأنماط الحوار والخطاب باستخدام طرق خاصة مثل التواصل والتمثيل مما يجعل هذه الممارسات العلمية ميسرة وسهلة". وتعرفه كل من الزعيم (2013) والشحري (2011) بأنه أنشطة عقلية يمارسها المتعلم بطريقة معرفية ووجدانية بناءً على الإحساس والوعي وصولاً لتحقيق الهدف. كما عرفته أبو عمرة (2016) بأنه أنشطة عقلية يمارسها المتعلم بطريقة معرفية ووجدانية للوصول لحل مشكلة علمية ما، واتخاذ القرار معتمداً على السببية وبأسرع وقت ممكن، ويكون ذلك بناءً على الإحساس والوعي وصولاً لتحقيق الهدف ويعرفه الباحث بأنه: كافة الأنشطة العقلية التي يقوم بها المتعلم سواء كانت بطريقة معرفية أو وجدانية من خلال اعتماده على إحساسه وإدراكه في اتخاذ القرار في حل المشكلات وتحقيق الأهداف. وعليه فإن الدراسة الحالية تتبنى تعريف الحس العلمي 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 (Sierpinska, 2020)، وتشير أغلبها إلى أدوات

ذهنية وعمليات قائمة على الإدراك والفهم والوعي، ويمكن تنميته عن طريق معالجات واستراتيجيات تعليمية مناسبة. **وتتبنى تعريفاً إجرائياً للحس العلمي بالدرجة التي يقدر بها الطالب دور مدرس الرياضيات في تنمية حسه العلمي استنادا إلى المقياس المعد لهذا الغرض.**

- **الدور (Role):** عرفه حبيب (2020، ص. 280) بأنه "مجموعة من الأنشطة والوظائف والمسؤوليات والمهام المتنوعة والتي يمكن أن يؤديها لتحقيق أهداف محددة داخل المجتمع. ويمكن تعريف الدور بأنه يرتبط بوضع محدد للمكانة داخل جماعة أو موقف اجتماعي معين. ويتحدد دور الشخص في أي موقف عن طريق مجموعة من التوقعات يعتنقها الآخرون كما يعتنقها الفرد نفسه. وإجرائياً يعرف الدور بمستوى إدراك مدرس الرياضيات في الجامعة لأهميته في تنمية الحس العلمي لدى طلبته من الناحيتين المعرفية والوجدانية وفقاً لتقديرات هؤلاء الطلبة على المقياس المعد لهذا الغرض.

- **التقييم (Valuation):** هو عملية منظمة منهجية غير متحيزة مبنية على القياس تهتم بتحديد مستوى الأشياء بدقة أو تقديرها أو تثمينها مثل: الأنشطة، أو المشاريع، أو البرامج، أو الاستراتيجيات، أو السياسات، أو الموضوعات، أو المجالات التنفيذية، أو الأداء المؤسسي، أو أهمية دور ما، أو فعالية، أو عمليات الإنتاج، وبرامج الإدارة وجودتها، وتقييم فعالية العاملين (بركات، 2019).

- **طلبة تخصص الرياضيات:** هم طلبة المرحلة الجامعية الأولى (البكالوريوس) المسجلين في تخصص الرياضيات في إحدى الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم (القدس المفتوحة وفلسطين التقنية- خضوري)، وذلك خلال الفصل الدراسي الصيفي من العام الجامعي (2022/ 2021).

حدود الدراسة

يمكن تعميم نتائج الدراسة في نطاق الحدود الآتية:
- **الحد الزماني:** أجريت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الصفي، من العام الدراسي (2021/2022).
- **الحد المكاني:** أجريت هذه الدراسة في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم وهي: جامعة القدس المفتوحة (فرع طولكرم)، وجامعة فلسطين التقنية (خضوري).
- **الحد البشري:** طبقت إجراءات الدراسة على عينة من طلبة تخصص الرياضيات المسجلين في جامعتي: القدس المفتوحة، والفلسطينية التقنية بمحافظة طولكرم.
- **الحد الموضوعي:** تتمحور الدراسة حول مفهوم أساسي، وهو الحس العلمي ومدى تنميته لدى الطلبة من قبل المدرس، والمقاس بالمقياس المعد لهذا الغرض وبحدود خصائصه السيكومترية (الصدق والثبات) التي أمكن التحقق منها.

المنهج وإجراءات الدراسة

أولاً: منهج الدراسة: استخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي لكونه مناسب لتحقيق أهداف الدراسة الحالية من أجل وصف الظاهرة وتحليلها كما هي في الواقع.
ثانياً: مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة تخصص الرياضيات المسجلين في الفصل الصيفي للعام الدراسي (2022/2021) في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم والبالغ عددهم (154) طالباً وطالبة، منهم (68) طالباً وطالبة في جامعة القدس المفتوحة منهم (18 طالباً، و 50 طالبة)، و (86) طالباً وطالبة في جامعة فلسطين التقنية منهم (28 طالباً، و 58 طالبة).
ثالثاً: عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (77) طالباً وطالبة تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة باستخدام البريد الإلكتروني للطلبة المسجلين في أقسام تخصص الرياضيات في الجامعتين: القدس المفتوحة وفلسطين التقنية. وقد روعي في اختيارهم التنوع وفق متغيرات الدراسة موضع الفحص. وهم موزعون وفق متغيري الجامعة والجنس كما هو مبين في الجدول (1) الآتي:

جدول1.

توزع أفراد عينة الدراسة وفق متغيري الجامعة والجنس.

الجنس / الجامعة	الذكور	الإناث	المجموع
القدس المفتوحة	13	30	43
فلسطين التقنية (خضوري)	10	24	34
المجموع	23	54	77

رابعاً: أداة الدراسة: تم الرجوع إلى عدد من الدراسات السابقة التي استخدمت مقاييس الحس العلمي (السعدي، 2019؛ السلامات، 2018؛ محمد، 2017؛ Jones & Tylor, 2017؛ Lebedv, 2015؛ فيله، 2014؛ الشحري، 2011)، ثم تصميم قائمة للجوانب المعرفية والوجدانية للحس العلمي لدى طلبة الجامعة من الجوانب المعرفية والوجدانية المزمع تنميتهما لديهم، حيث تكونت القائمة بصورتها الأولية من:

- الجوانب المعرفية وهي: تفعيل الحواس، القدرة على الاستدلال، الأسئلة وطرح المشكلات، المنطق العلمي، القدرة على استدعاء الخبرات وربطها بالحاضر، المبادرة، التأمل والتقويم النقدي؛
- الجوانب الوجدانية وهي: الفضول العلمي، المبادرة، المرونة في معالجة الموقف بالعمل العلمي، استقلال التفكير، الاستمتاع، حسن التعامل والتفاعل، وتقبل الذات؛
- تم بناء مقياس الحس العلمي بناءً على القائمة السابقة بحيث تكون بصورته المبدئية من (43) فقرة تغطي المجالين: المعرفي (25) فقرة، والوجداني (18). يجيب عنها المفحوص باستخدام سلم ليكرت الخماسي (كبيرة جداً\ كبيرة\ متوسطة\ قليلة\ قليلة جداً)؛
- تم التحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس كالآتي:

1. **الصدق:** تم ذلك بطريقتين هما: صدق المحكمين بعرض القائمة وفقرات المقياس المعد على مجموعة مكونة من (8) محكمين في تخصصات تربوية ونفسية مختلفة والمناهج وطرق تدريس، وجميعهم اتفقوا على ملاءمة تلك الجوانب وأهمية تنميتها لدى الطلبة. كما أبدوا بعض الملاحظات التي تمثلت في تعديل صياغة بعض الفقرات، وحذف فقرتين من الجزء الخاص بالجوانب المعرفية وهما: الفقرة (6) ونصها "القيام بالأنشطة العلمية المنهجية واللامنهجية"، والفقرة (11) ونصها "استخدام أساليب علمية في حل المشكلات التعليمية" وفقرة واحدة من الجزء الخاص بالجوانب الوجدانية وهي (31) ونصها "احترام الرأي والرأي الآخر"؛ فأصبح المقياس بصورته النهائية يضم (40) فقرة موزعة إلى (23) فقرة للمجال المعرفي، و(17) فقرة للمجال الوجداني. بالإضافة إلى ذلك، استخدمت طريقة صدق البناء للمقياس بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (22) طالباً وطالبة من طلبة تخصص الرياضيات خارج العينة الفعلية للدراسة، من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للمجال الذي اندرجت تحته، حيث تراوحت ما بين (0.69 - 0.87) على المجال المعرفي، وما بين (0.63 - 0.79) على المجال الوجداني.

2. **الثبات:** اعتمدت طريقة الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا للتحقق من ثبات المقياس بتطبيقه على العينة الاستطلاعية المذكورة سابقاً، حيث بلغ معامل ثبات المجال المعرفي (0.87)، و(0.71) للمجال الوجداني، بينما بلغ معامل الثبات الكلي (0.89).

- تصحيح المقياس: تكون المقياس بصورته النهائية من (40) فقرة، موزعة على (23) فقرة للمجال المعرفي، و(17) فقرة للمجال الوجداني، يجيب عنها المفحوص بواسطة سلم ليكرت الخماسي (كبيرة جداً\ كبيرة\ متوسطة\ قليلة\ قليلة جداً)؛ إذ تتراوح الدرجة على المقياس ما بين (1-5) درجة، تشير الدرجة المرتفعة عليه إلى ارتفاع مستوى الحس العلمي، كما بلغ المتوسط الفرضي للاستجابة على المقياس (2.50). بينما الدرجة المنخفضة فتشير إلى انخفاض هذا المستوى. لتفسير استجابات أفراد الدراسة على فقرات المقياس، اعتمد المعيار الآتي:
  - أقل من (2. 33) مستوى منخفض للحس العلمي
  - (2- 33. 3 .66) مستوى متوسط للحس العلمي
  - أكبر من (3 .66) مستوى مرتفع للحس العلمي

خامساً: المعالجات الإحصائية: لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها استخدمت الوسائل الإحصائية الوصفية والتحليلية الآتية:

1. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛
2. اختبار (ت) لعينة واحدة (One-Sample t-Test) لفحص السؤال الأول؛
3. تحليل التباين متعدد المتغيرات (2×2×4×4) (Multivariate Analysis of Variance -4) دون تفاعل لفحص السؤال الثاني؛
4. معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's- Alpha Formula) لقياس الثبات.

نتائج الدراسة ومناقشتها

نتائج السؤال الأول وهو: ما مستوى تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم لدور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم، وبعد مقارنتها بالمتوسط الفرضي (2.50) على المقياس

المستخدم باستخدام الاختبار التائي (ت) للمجموعة الواحدة مع متوسط فرضي فكانت النتيجة كما هو مبين في الجدول (2) الآتي:

جدول 2.

نتائج اختبار (ت) للمجموعة الواحدة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم من وجهة نظر الطلبة.

المجال	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
المعرفي	77	3.66	0.84	2 .50	39.732	*0.000
الوجداني	77	3.85	0.83	2 .50	3.8506	*0.000
الحس العلمي	77	3.70	0.77	2 .50	41.916	*0.000

* دال عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ 01. 0).

يظهر الجدول (2) السابق، وجود فروق دالة إحصائياً ($\alpha \leq$ 0.01) بين متوسطات استجابات أفراد الدراسة على مقياس الحس العلمي الكلي وعلى مجالاته: المعرفي والوجداني مقارنة بالوسط الفرضي وذلك لصالح المتوسطات المحسوبة. وهذا يعني أن تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم لمستوى دور مدرسيهم في تنمية الحس العلمي لديهم مقبول، وهو أعلى من المتوسط الفرضي (المحك) بفارق ذي دلالة إحصائية. وقد يعود هذا إلى الإعداد الأكاديمي والمهني لهؤلاء المدرسين وإلى الخبرات التي يمتلكونها عملياً ونظرياً، وما يمتلكون من سمات شخصية كالانفتاح المعرفي والرغبة في تطوير مهارتهم الذاتية. كل ذلك يسهم في قدرتهم على تسخير مصادر المعرفة للطلبة، إضافة إلى تنوع هذه المصادر المعرفية وإكسابها للطلبة لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات السابقة في هذا المجال مثل دراسات (السراج، 2021؛ عبابنة وخصاونة، 2020؛ العصيمي، 2019؛ Samiza, 2019؛ Zangori, Forb & Biggerr, 2018؛ مجيد، 2017؛ Pierce & Begg, 2017؛ مراد، 2016؛ Ash, 2004؛ الشحري، 2011).

وتحقيقاً لتحليل أكثر عمقاً وموضوعية لفقرات مقياس الحس العلمي بمجاليه: المعرفي والوجداني، ولبيان أكثر هذه الفقرات إسهاماً في تشكيل هذه التنمية للحس العلمي لدى مدرسي الرياضيات كما يدركها الطلبة، استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد الدراسة لكل فقرة من هذه الفقرات، كما تم ترتيبها تنازلياً وفق المتوسط الحسابي لها كما هو مبين في الجدولين (3-4) الآتيين:

جدول 3.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتقييم النسبي لاستجابات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي مرتبة تنازلياً على المجال المعرفي.

الرقم الترتيبي	الرقم التسلسلي	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
1	**23**	التفكير الإيجابي	3.92	0.94	مرتفع
2	**15**	القدرة على التخيل الإبداعي للمشكلات التعليمية	3.78	0.982	مرتفع
3	**21**	الحكم وتقدير النواتج ذهنياً	3.73	0.93	مرتفع
4	**4**	المبادرة في إبداء الرأي في غرفة الصف	3.61	1.02	متوسط
5	**2**	حل المزيد من الأسئلة والاهتمام بذلك	3.58	0.89	متوسط
6	**3**	المشاركة في مناقشة الدروس بفعالية	3.57	0.95	متوسط
7	**12**	التدرب على استراتيجيات تقوية الذاكرة	3.57	1.03	متوسط
8	**7**	البحث عن تفسيرات علمية فاعلة للتساؤلات المطروحة للنقاش	3.52	0.92	متوسط
9	**22**	اليقظة العقلية والتركيز العالي والانتباه الجيد	3.52	0.99	متوسط
10	**17**	التدرب على حب الاستطلاع	3.49	1.08	متوسط
11	**19**	القدرة على تقديم الأدلة العلمية للقضايا التعليمية المطروحة	3.45	0.95	متوسط
12	**10**	رصد الجوانب التطبيقية العلمية ذات العلاقة بالمادة العلمية	3.45	0.99	متوسط
13	**13**	التنوع في أساليب البحث والتقصي	3.45	1.03	متوسط
14	**20**	التدوين والتلخيص العلمي	3.45	1.08	متوسط
15	**14**	الربط بين ما تم تعلمه في المواد المختلفة	3.43	1.01	متوسط
16	**11**	جمع معلومات متنوعة حول القضايا المطروحة	3.42	1.09	متوسط
17	**1**	إبداء الآراء المتنوعة في القضايا العلمية	3.40	0.95	متوسط
18	**18**	التدرب على المرونة في التفكير	3.40	1.13	متوسط
19	**9**	التأمل واستنتاج العلاقات بين المفاهيم العلمية والربط بينها	3.38	1.04	متوسط

20	**8**	التقويم العلمي للقضايا موضع النقاش	3.38	1.10	متوسط
21	**16**	التدرب على تقديم رؤية نقدية للأفكار المطروحة	3.31	0.97	متوسط
22	**5**	إجراء التجارب العلمية اللازمة والمطلوبة	3.19	1.06	متوسط
23	**6**	طرح الأفكار الإبداعية والسابرة حول المشكلات العلمية	3.10	1.09	متوسط
المتوسط الكلي للمجال المعرفي			**3 .66**	**0 .81**	**متوسط**

يبين الجدول (3) السابق، أن جميع فقرات المجال المعرفي قد تجاوزت المتوسط الفرضي (2.50)، وقد حصلت على متوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.10 - 3.92)، مما يؤشر على إدراك الطلبة أفراد الدراسة للدور المهم لمدرسهم في تنمية الحس العلمي لديهم فيما تضمنته واشتملت عليه هذه الفقرات من عناصر ومكونات معرفية متنوعة. على أن الفقرات (23، 15، 21) قد تراوحت المتوسطات الحسابية لاستجابة أفراد الدراسة عليها ما بين (3.73 - 3.92)، وقد حصلت على تقييم مرتفع لدور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي والمتمثلة عناصرها بالقدرة على التفكير الإيجابي، والقدرة على التخيل الإبداعي لحل المشكلات، والقدرة على النقد والحكم على الأمور، وهي جميعها مكونات معرفية مهمة وأساسية تستدعي الوقوف إزاءها في كل الأنشطة والبرامج وورش العمل التي تعد لغرض ضمان إدراك الطلبة أهميتها وضرورة عمل المدرسين على تحقيقها لديهم بفعالية. بينما كانت تقديرات أفراد الدراسة بمستوى متوسط على باقي الفقرات؛ إذ تراوحت المتوسطات الحسابية عليها ما بين (3.10- 3.61). في حين بلغ المتوسط الكلي للمجال المعرفي للحس العلمي (3.66)، وهو بمستوى متوسط. وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات (عبابنة وخصاونة، 2020؛ مجيد، 2017). وتتفق هذه النتيجة مع ما ذهب إليه الأدب النظري في هذا المجال في أن الحس العلمي ما هو إلا الإدراك المقترن بالعلم والبحث العلمي الموضوعي بالاعتماد على مكونات رئيسة متنوعة أهمها: الانتباه والإبداع والتفكير العلمي لحل المشكلات، والأداء الذهني المعتمد على العادات العقلية الفعالة والسريعة (Lebedv, 2015؛ السعدي، 2019؛ Sullivan, 2021).

جدول 4.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتقييم النسبي لاستجابات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي مرتبة تنازلياً على المجال الوجداني

الرقم الترتيبي	الرقم التسلسلي	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التقييم
24	25	الشعور بالدهشة والإعجاب	4.06	.95	مرتفع
25	39	الانتباه لما يطرح في المناقشة	4.00	0.91	مرتفع
26	40	التعامل مع الزملاء لإيضاح الدروس	4.00	1.93	مرتفع
27	29	تحمل المسؤولية في اتخاذ القرارات	3.96	.97	مرتفع
28	30	استشعار المشكلات والإحساس بها	3.88	.93	مرتفع
29	37	التدرب على إدارة الذات	3.81	.87	مرتفع
30	35	التنظيم الذاتي وإدارتها	3.77	.91	مرتفع
31	31	الصبر والتريث في إصدار الأحكام	3.74	.96	مرتفع
32	24	احترام الوقت واستغلاله على أحسن وجه	3.73	1.04	مرتفع
33	32	بناء فلسفة للحياة	3.71	1.02	مرتفع
34	38	تقبل الذات واحترامها	3.70	.90	مرتفع
35	27	استقلالية التعاطي مع المشكلات	3.69	.87	مرتفع
36	36	الاستمتاع العلمي بما يتعلم	3.64	.92	متوسط
37	34	احترام ذاتي ورفع الثقة بالنفس	3.52	.99	متوسط
38	33	الشعور بالأمن والسعادة النفسية	3.44	.99	متوسط
39	28	التواصل والتفاعل الإيجابي مع الزملاء	3.42	1.03	متوسط
40	26	الفضول وسعة الاطلاع للمعرفة	3.38	1.01	متوسط
المتوسط الكلي للمجال الوجداني			**3 .85**	**0 .84**	**مرتفع**

يبين الجدول (4) السابق، أن جميع فقرات المجال الوجداني قد تجاوزت المتوسط الفرضي (2.50)، وقد حصلت على متوسطات حسابية تراوحت ما بين (3.38 - 4.06)، مما يؤشر إلى إدراك الطلبة أفراد الدراسة للدور المهم لمدرسهم في تنمية الحس العلمي لديهم فيما تضمنته واشتملت عليه هذه الفقرات من عناصر ومكونات وجدانية متنوعة. على أن الفقرات (25، 39، 40، 29، 30، 37، 35، 31، 24، 32، 38، 27) قد تراوحت المتوسطات الحسابية لاستجابة أفراد الدراسة عليها ما بين (3.69 – 4.06)، وقد حصلت على تقييم مرتفع لدور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي والمتمثلة عناصرها بالدهشة والانتباه، وحسن التعامل والمسؤولية واتخاذ القرارات الحاسمة، واستشعار المشكلات، وإدارة الذات، واحترام الوقت، وتقبل الذات والاستقلالية، وجميعها عناصر ومكونات انفعالية وجدانية مهمة وأساسية للحس العلمي تستدعي من المدرسين الاهتمام بها عند الإعداد والتدريب من أجل الإسهام في تنمية إدراك الطلبة لأهمية الدور لهؤلاء المدرسين لتطوير مفهوم الحس العلمي لديهم. بينما كانت تقديرات أفراد الدراسة بمستوى متوسط على باقي الفقرات؛ إذ

تراوحت المتوسطات الحسابية عليها ما بين (3.38- 3.64). في حين بلغ المتوسط الكلي للمجال الوجداني للحس العلمي (3.85)، وهو بمستوى مرتفع. وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسات (عبابنة وخصاونة، 2020؛ مجيد، 2017). وتتفق هذه النتيجة مع الفهم العلمي المطروح نظرياً للحس العلمي كونه لا يخرج من دائرة المفاهيم التربوية والنفسية عن كونه مفهوماً افتراضياً لا يتم التعامل معه مباشرة، وإنما يستدل عليه من خلال الممارسات السلوكية الظاهرة في المواقف الانفعالية المختلفة (Ford, 2012؛ Jones & Taylor, 2017؛ Pierce & Begg, 2017)، وبذلك يعد الحس العلمي وتنميته ضمن محور تشكيل الاتجاهات العلمية لدى المتعلمين، إذ أن الرغبة المعرفية وحب الاستطلاع والتفكير الإبداعي وتنمية طرح الأسئلة الذاتية السابرة تعد جميعها مكونات تسهم في تنمية الحس العلمي وتطويره (مازن، 2013؛ الزعيم، 2013؛ حبيب، 2020؛ السراج، 2021).

نتائج السؤال الثاني وهو: هل توجد فروق دالة إحصائياً بين تقديرات طلبة تخصص الرياضيات في الجامعات الفلسطينية في محافظة طولكرم في تقييم دور المدرس في تنمية الحس العلمي في المجالين المعرفي والوجداني وفق متغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة؟

للإجابة عن هذا السؤال حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي الكلي وفق متغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة. فكانت كما هو مبين في الجدول (6) الآتي:

جدول 6.

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد الدراسة لتقييم أهمية دور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي تبعاً إلى المتغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة

المتغيرات	المستوى	العدد	المعرفي		الوجداني		الكلي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الجنس	ذكور	23	3.80	0.83	3.87	0.64	3.77	0.86
	إناث	54	3.62	0.81	3.88	0.89	3.68	0.77
الجامعة	القدس المفتوحة	34	3.57	0.76	3.94	0.75	3.77	0.67
	فلسطين التقنية (خضوري)	43	3.73	0.86	3.78	0.91	3.65	0.85
السنة الدراسية	أولى	16	3.57	0.69	3.57	0.55	3.35	0.47
	ثانية	18	3.83	0.41	3.97	0.67	3.94	0.53
	ثالثة	19	3.59	0.96	3.92	1.03	3.58	0.93
	رابعة	24	3.64	0.85	3.80	0.87	3.71	0.84
مستوى التحصيل	أقل من (70)	8	3.12	0.62	3.75	0.50	3.37	0.47
	(70- 79)	39	3.71	0.88	3.75	0.85	3.65	0.83
	(80 - 89)	25	3.64	0.77	3.92	0.87	3.71	0.73
	أكثر من (90)	5	3.90	0.74	4.30	0.86	4.30	0.67
المتوسط الكلي		**77**	**3.66**	**0.81**	**3.85**	**0.84**	**3.70**	**0.77**

يظهر الجدول (6) السابق، وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لتقديرات أفراد الدراسة لتقييم أهمية دور مدرسي الرياضيات في تنمية الحس العلمي الكلي ومجاليه: المعرفي والوجداني لديهم تبعاً لمتغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة، وللتحقق من دلالة الفروق بين هذه المتوسطات استخدم اختبار تحليل التباين متعدد المتغيرات (2×2×4×4) دون تفاعل بين هذه المتغيرات، والمبينة نتائجه في الجدول (7) الآتي:

جدول 7.

نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات (2×2×4×4) دون تفاعل لاستجابات أفراد الدراسة لتقييم أهمية دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي الكلي ومجاليه المعرفي والوجداني لديهم تبعاً لمتغيرات: الجنس، والسنة الدراسية، ومستوى التحصيل، والجامعة

الحس العلمي	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ت) المحسوبة	مستوى الدلالة
المعرفي	الجنس	0.132	1	0.132	0.318	0.269
	الجامعة	0.255	1	0.255	0.614	0.445
	السنة الدراسية	0.739	3	0.246	0.594	0.178
	مستوى التحصيل	1.526	3	0.507	1.223	0.057

	الخطأ (الباقي)	28 .195	68	0 .415		
	المجموع الكلي	789 .121	76			
الوجداني	الجنس	0 .081	1	0 .081	0 .220	0 .446
	الجامعة	0 .336	1	0 .336	0 .911	0 .777
	السنة الدراسية	0 .987	3	0 .329	0 .892	0 .701
	مستوى التحصيل	1 .222	3	0 .407	1 .104	0 .063
	الخطأ (الباقي)	25 .111	68	0 .369		
	المجموع الكلي	889 .158	76			
الكلي	الجنس	0.301	1	0.301	0 .836	0 .082
	الجامعة	0.071	1	0.071	0 .197	0 .333
	السنة الدراسية	0.627	3	0.209	0 .581	0 .167
	مستوى التحصيل	1.412	3	0 .471	1 .307	0 .062
	الخطأ (الباقي)	24.480	68	0 .360		
	المجموع الكلي	1414 .011	76			

يوضح الجدول (7) السابق النتائج الآتية:

- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغير الجنس. وجاءت هذه النتيجة منطقية وواقعية ومتفقة مع نتيجة دراسة (حبيب، 2020). ويتضح أن لا فرق دال إحصائياً في الدور الذي يقوم به مدرسو ومدرسات مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي، وهذا يشير إلى أن فاعلية هذا الدور تكاد تكون متقاربة؛ فكلاهما يسهمان إسهاماً إيجابياً في تنشيط مهارات عقلية، وعادات تعلم حسنة، وأساليب تفكير تثري القدرات العقلية للطلبة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بعزو ذلك إلى أن الطلبة الذكور والإناث قد أدركوا هذا الدور الإيجابي للمدرسين نتيجة مرورهم بالخبرات المعرفية والوجدانية نفسها إلى حد كبير سواء أكانت خبرات نظرية أم عملية، لا سيما وأن مستوى القدرة على الاستدلال والحس العلمي يعتمد إلى حد كبير على هذه الخبرات السابقة (Bergsten, 2020)، وبما أن هذه الخبرات تتطور مع سنوات الدراسة والبيئة التي تحيط بهم ويتفاعلون مع عناصرها، فخبراتهم متشابهة إلى حد كبير مع عناصر البيئة (البيئة الجامعية).
- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغير الجامعة. وتبدو هذه النتيجة مقنعة ولا سيما أن ظروف الطلبة وخبراتهم متقاربة ومتشابهة إلى حد كبير، فهم ينتمون إلى بيئة اجتماعية محدودة تتميز بثقافة محلية ذات عناصر متشابه.
- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغير السنة الدراسية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الزعبي والشرع والسلامات (2009). ربما تعزى هذه النتيجة إلى أن الطلبة يوظفون تفسيراتهم الشخصية لتقييم دور مدرسيهم بعامة ودورهم في تنمية الحس العلمي بخاصة.
- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين تقديرات أفراد الدراسة لتقييم دور مدرسي مادة الرياضيات في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

خلاصة

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن مدى تقييم طلبة تخصص الرياضيات لأهمية دور مدرسيهم في تنمية الحس العلمي لديهم في ضوء بعض المتغيرات، ويمكن استنتاج الآتي منها:

- إن تقديرات أفراد الدراسة لمستوى تقييم أهمية دور مدرسيهم في تنمية الحس العلمي لديهم كان مرتفعاً، كما كانت هذه التقديرات بمستوى متوسط في المجال المعرفي، بينما كانت بمستوى متوسط في المجال الوجداني؛
- كانت أهم أدوار المدرسين في تنمية الحس العلمي في المجال المعرفي كما أدركها الطلبة مرتبطة بالتفكير الإيجابي والتخيل الإبداعي، بينما ارتبط أهمها في المجال الوجداني بالشعور بالدهشة والإعجاب، والانتباه وحسن التعامل مع الآخرين؛
- عدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى تقييم أفراد الدراسة لأهمية دور مدرسيهم في تنمية الحس العلمي لديهم تبعاً لمتغيرات: الجنس والجامعة والسنة الدراسة ومستوى التحصيل.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها يمكن اقتراح التوصيات الآتية:

- الاهتمام برفع مستوى جوانب الحس العلمي للطلبة في تخصص الرياضيات إلى مستوى أفضل وبخاصة في المجال المعرفي من خلال طرائق تدريس حديثة؛
- الاهتمام بجانب استدعاء الخبرات لاستخدامها في مواقف جديدة في المجال المعرفي للحس العلمي وكذلك في جانب حب الاستطلاع في المجال الوجداني للحس العلمي من أجل رفع مستواهما لدى الطلبة؛

- تضمين موضوعات الحس العلمي في دورات الإعداد والتدريب والتعليم المستمر؛
- استخدام أعضاء هيئة التدريس لاستراتيجيات وأساليب التعليم القائمة على حل المشكلات، والاستقصاء في تدريس طلبة السنة الأولى والثانية؛
- تصميم أنشطة تعزز قدرات الاستدلال والحس العلمي وتوفير بيئة تمكن طلبة العلوم الحياتية عامة والرياضيات خاصة من تقدير ابتكارات علمية، مثل تصميم نماذج ووسائل تقنية إنتاجية.
- اهتمام مؤسسات التعليم العالي بأن توفر لأعضاء هيئة التدريس المصادر والمراجع التي تعزز لديهم الاهتمام بتنمية الحس العلمي لدى طلبتهم.

المراجع

أبو حاصل، بدرية (2019). أثر استراتيجية التعلم بجانبي الدماغ في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية الحس العلمي وعادات العقل لدى طالبات الصف الأول متوسط. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، 11(1)، 1-42.

أبو عمرة، أسماء (2016). أثر توظيف استراتيجية خرائط المفاهيم الرقمية في تنمية الحس العلمي بمادة العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.

بركات، زياد (2019). *تصميم البحث العلمي وأساليبه الإحصائية*، عمان: دار الوراق للتوزيع والنشر.

حبيب، رحيمة (2020). تقييم دور مدرسي ومدرسات علم الأحياء في تنمية الحس العلمي لدي طلبتهم. *المجلة العربية للتربية النوعية*، 4(13)، 275-290.

خليفة، أحمد (2010). فاعلية استخدام الألعاب التعليمية في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي لتنمية تحصيلهم للرياضيات واكتسابهم مهارات الحس العددي. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

رصد، أمان (2009). فعالية برنامج في الحس العددي على تنمية التفكير الكمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

السعدي، سعد (2019). برنامج إثرائي قائم على نظرية الذكاء الناجح لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة والحس العلمي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط*، 35(2)، 1-61.

السلامات، محمد (2018). أثر استخدام التلمذة المعرفية في تدريس الفيزياء على التحصيل وتنمية مهارات الإدراك الفوقي لدى طلبة المرحلة الثانوية. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، جامعة دمشق، 6(2)، 133-162.

السراج، ريم (2021). أثر استراتيجية "" في تحصيل طالبات الصف الثاني في مادة العلوم وتنمية الحس العلمي لديهن. المجلة الدولية للعلوم الانسانية والاجتماعية، (24): 115-132.

السعيد، رضا (2005). الحس العددي. كلية التربية جامعة المنوفية، *الصحيفة الإلكترونية التربوية*. WWW.Mbadr3630.bizland.com.

سلام، باسم وعبد الرحيم، محمد (2019). برنامج قائم على نموذج "كمب" المعدل لتنمية المفاهيم الجغرافية الإحصائية ومهارات التفكير الإحصائي لدى طلبة شعبة الجغرافيا بكلية التربية بقنا. *المجلة العلمية بكلية التربية، جامعة أسيوط*، 25(6)، 60-102.

الشحري، إيمان (2011). فعالية برنامج مقترح في العلوم قائم على تكامل بعض النظريات المعرفية لتنمية الحس العلمي لدى طلبة المرحلة الإعدادية، بحث منشور بالمؤتمر العلمي الخامس عشر، فكر جديد لواقع جديد، الجمعية المصرية للتربية العلمية (296-209).

شرف، شريف (2006). أثر استخدام مدخل التجارب العلمية في تدريس الرياضيات على تنمية الحس الإحصائي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.

الزعبي، طلال والشرع، إبراهيم والسلامات، محمد (2012). مستوى الاستدلال العلمي لدى طلبة كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال وتأثره بمتغيرات الجنس، والمستوى الدراسي، والتخصص. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، (23)2، 401-437.

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

زيتون، عايش (2017). *أساليب تدريس العلوم*. ط. 8، عمان: دار الشروق لمنشر والتوزيع والطباعة.

ظاهر، عقيل (2013). فاعلية التعلم المدمج والتفكير النشط في تحصيل مادة الفيزياء والحس العلمي عند طلاب المرحلة الإعدادية، أطروحة دكتواره غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد.

عبد السلام، مصطفى (2009). *تدريس العلوم واعداد المعلم وتكامل النظرية والممارسة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبابنة، منال وخصاونة، أمل (2020). مظاهر الحس الرمزي لدى طلبة تخصص الرياضيات المرحلة الجامعية الأولى. مجل جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 11(32)، 102-120.

عبد الكريم، هالة (2010). فاعلية استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تنمية التحصيل ومهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

العصيمي، حميد (2019). أثر استخدام استراتيجية التلمذة المعرفية في تدريس الأحياء على تنمية المفاهيم البيولوجية والحس العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة التربوية*، (66)، 69-108.

عبيدة، ناصر (2002). إستراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنوفية.

عطيو، محمد (2014). *طرائق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق*. الرياض: شركة الرشيد العالمية.

غالي، شادي (2011). إستراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية الحس العددي لتلاميذ المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

فيله، شيماء (2014). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية الحس الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، جامعة بور سعيد، (15)، 553-587.

كاظم، زهراء (2018). أثر استراتيجية حصيرة المكان في الحس العلمي لدى تلميذات الصف الخامس الابتدائي. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع*، كلية الإمارات للعلوم التربوية، (25)، 34، 336-348.

مازن، حسام الدين (2013). الحس العلمي (Scientific Sense) من منظور تدريس العلوم والتربية العلمية. *المجلة التربوية*، كلية التربية جامعة سوهاج، 24، 457-466.

مجيد، حنان (2017). الحس العلمي لدى طالبات الصف الثاني في قسم الفيزياء في كلية العلوم للبنات. *مجلة مركز البحوث العلمي*، 26، 781-800.

محمد، كريمة (2017). فعالية وحدة مقترحة في العلوم قائمة على التعليم المتمايز في إكساب المفاهيم العلمية والحس العلمي لتلاميذ الصف الثاني الابتدائي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، 20(1)، 1-49.

محمد، هشام (2008). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تنمية الحس العددي والتفكير الابتكاري في الرياضيات لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة، معهد الدراسات والبحوث التربوية.

مراد، سهام (2016). أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس العلوم علي تنمية الحس العلمي لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 5(5)، 143-167.

Abu Hasel, Badria (2019). The effect of the learning strategy on both sides of the brain in teaching science on achievement and developing the scientific sense and habits of mind among first-grade intermediate students. Umm Al-Qura University Journal of Educational and Psychological Sciences, 11(1), 1-42.

Abu Amra, Asmaa (2016). The effect of employing the digital concept maps strategy in developing the scientific sense of science for the ninth-grade students. Unpublished Master's Thesis, The Islamic University, Gaza.

Barakat, Ziad (2019). Scientific research design and statistical methods, Amman: Dar Al-Warraq for distribution and publication.

Habib, Rahima (2020). Evaluating the role of biology teachers in developing the scientific sense of their students. The Arab Journal of Specific Education, 4(13), 275-290.

Khalifa, Ahmed (2010). The effectiveness of using educational games in teaching mathematics for third-grade students in developing their mathematics achievement and acquiring number sense skills. Unpublished master's thesis, Institute of Educational Studies, Cairo University.

Monitoring, Aman (2009). The effectiveness of a program in numerical sense on developing quantitative thinking among primary school students. Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Tanta University.

Saadi, Saad (2019). An enrichment program based on the theory of successful intelligence to develop high-ranking thinking skills and scientific sense among middle school students. Journal of the College of Education: Assiut University, 35(2), 1-61.

Salamat, Muhammad (2018). The effect of using cognitive apprenticeship in teaching physics on achievement and developing metacognitive skills among secondary school students. Journal of the Union of Arab Universities for Education and Psychology, Damascus University, 6(2), 133-162.

Al-Sarraj, Reem (2021). The effect of the "" strategy on the achievement of second-grade students in science and the development of their scientific sense. International Journal of Humanities and Social Sciences, (24), 115-132.

Al-Saeed, Reda (2005). Numerical sense. Faculty of Education, Menoufia University, the educational electronic newspaper. WWW.Mbadr3630.bizland.com

Salam, Bassem and Abdel Rahim, Mohamed (2019). A program based on the modified "CAMP" model for developing statistical geographical concepts and statistical thinking skills among students of the Geography Division at the Faculty of Education in Qena. The Scientific Journal, Faculty of Education, Assiut University, 25(6), 60-102.

Al-Shahri, Iman Ali Mahmoud (2011): "The Effectiveness of a Proposed Program in Science Based on the Integration of Some Cognitive Theories for the Development of Scientific Sense among Middle School Students," the 15th Scientific Conference of the Egyptian Association for Scientific Education, (New Thought for a New Reality, September 6- 7), Egyptian Association for Scientific Education, Cairo.

Sharaf, Sherif (2006). The effect of using the scientific experiments approach in teaching mathematics on developing the statistical sense of preparatory stage students, unpublished master's thesis, Faculty of Education, Menoufia University.

Al-Zoubi, Talal and Al-Shara', Ibrahim and Salamat, Muhammad (2012). The level of scientific inference among students of the College of Science at Al-Hussein Bin Talal University and its impact on the variables of gender, academic level, and specialization. An-Najah University Journal of Research (Humanities), (23)2, 401-437.

Al-Za'im, Hebat Allah (2013). The effectiveness of employing the scientific antics approach in developing the scientific sense of the eighth-grade students in Gaza. Unpublished Master's Thesis, College of Education, The Islamic University of Gaza.

Zeitoun, Ayesh (2017). Science teaching methods. Amman: Dar Al-Shorouk for publishing, distribution and printing.

Zahir, Aqeel (2013). The effectiveness of blended learning and active thinking in the achievement of physics and scientific sense among middle school students, unpublished doctoral thesis, College of Education, University of Baghdad.

Abdel Salam, Mustafa (2009). Teaching science, teacher preparation, and integrating theory and practice. Cairo: Arab Thought House.

Ababneh, Manal and Khasawneh, Amal (2020). Aspects of symbolic sense among undergraduate mathematics students. Al-Quds Open University Journal of Educational and Psychological Research and Studies, 11(32), 102-120.

Abdel Karim, Hala (2010). The effectiveness of using the cooperative learning strategy in developing the achievement and numerical sense skills of fourth graders of primary school. Unpublished MA thesis, Institute of Educational Studies, Cairo University.

Al-Osaimi, Hamid (2019). The effect of using the cognitive apprenticeship strategy in teaching biology on the development of biological concepts and scientific sense among secondary school students. Educational Journal, 66, 69-108.

Obeida, Nasser (2002). A proposed teaching strategy for developing the numerical sense and its impact on the arithmetic performance of fifth grade students, unpublished master's thesis, Faculty of Education, Menoufia University

Attiou, Mohamed (2014). Methods of teaching science between theory and practice. Riyadh: Al-Rasheed International Company.

Ghaly, Shadi (2011). Educational games strategy in developing the numerical sense of primary school students. Unpublished Master's Thesis, Faculty of Education, Helwan University.

Philae, Shaima (2014). The effectiveness of using metacognitive strategies in developing the mathematical sense of primary school students. Journal of the College of Education, Port Said University, (15), 553-587.

Kazem, Zahraa (2018). The effect of the place mat strategy on the scientific sense of the fifth grade female students. Journal of Arts, Literature, Humanities and Sociology, Emirates College of Educational Sciences, 25, 348-336.

Mazen, Hossam El Din (2013). Scientific Sense from the Perspective of Teaching Science and Scientific Education. The Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University.

Majid, Hanan (2017). The scientific sense of second-grade students in the Physics Department at the College of Science for Girls. Journal of the Scientific Research Center, 26, 781-800.

Mohamed, Karima (2017). The effectiveness of a proposed unit in science based on differentiated education in imparting scientific concepts and a scientific sense to second grade students. The Egyptian Journal of Scientific Education, 20(1), 1-49.

Mohamed, Hisham (2008). The effectiveness of using the constructivist learning model in developing the number sense and innovative thinking in mathematics among fifth graders of primary school. Unpublished PhD thesis, Cairo University, Institute of Educational Studies and Research.

Murad, Siham (2016). The effect of using thinking maps in science teaching on developing the scientific sense of fifth grade female students. Specialized International Educational Journal, 5(5), 143-167.

International Educational Journal, 5(5): 143-167.American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). Benchmarks for science literacy: Project 2061- Report. New York: Oxford University Press.

Ash, D. (2004). Reflective scientific sense making dialogue in two language the science in the dialogue and dialogue. *Science Education*, 88(6), 835- 88.

Bergsten, C. (2020). *Mathematical approaches*. New York: Springer Reference, Education of Encyclopedia.

Ford, M. (2012). A Dialogic account of sense making in scientific argumentation and reasoning. *Cognation and Instruction*, 30 (3), 207-245.

Jones, M., & Taylor, A. (2017). Developing a sense of scale: Looking backward. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(4), 460.-475.

Lebedv, S. (2015). The methods of the level scientific sense data. *European Researcher*, 91(2), 163-168.

Michael, F. (2015). A dialogic account of sense making in scientific argumentation and reasoning. *Cognition & Instruction*, 30(3), 207- 245.

Mingo, W. (2013). The effects of applying authentic learning strategies to develop computational thinking skills in computer literacy students. Wayne State University Dissertations, 674. https://digitalcommons.wayne.edu/oa_dissertations/674

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. http//www.nctm.org/stsndards/htm1.

National Research Council, (NRC). (1996). *National Science Education Standards. Washington* ، DC: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA). (1998). A high school framework national science education Standards, scope, sequence, and coordination of secondary school science. 3. Washington, P. C. NSTA**.**

Pierce, R. & Begg, M. (2017). First year university students' difficulties with mathematical symbols: the lecturer/ tutor perspectives. Proceedings of the 40th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne: MERGA.

Saleh, S. (2011). The effectiveness of the brain-based teaching approach in enhancing scientific understanding of Newtonian physics among form four students. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(1), 107-122.

Salmiza, S. (2019). The effectiveness of the brain-based teaching approach in enhancing scientific understanding of Newtonian physics among form four students. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(1), 107-122.

Sierpinska, A. (2020). *Mathematics in Understanding*. London: Flamer Press.

Sullivan, L. (2021), *Guided imagery's effects on the mathematics teaching efficacy of elementary pre-service teachers*. University of New Orleans theses and dissertations.

Zangori, L., Forbes, C., & Biggers, M. (2018). 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*, 50(8), 989-1017.