Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (3), Issue (30) : 30 Dec 2019
P: 22 - 44

AJSRP
ISSN: 2522- 3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (3)، العدد (30) : 30 ديسمبر 2019 م
ص: 22 - 44

Perceptions and Self- efficacy towards the Integration of Science and Mathematics among the Teachers in Jazan and Najran (Saudi Arabia)

Yahya Ali Ahmed Faqihi
Faculty of Education || Najran University || KSA

Abstract: The present study aimed to investigate the perceptions and self- efficacy level of teachers towards the integration of Science and Mathematics based on gender, specialization, and years of experience. It utilized the descriptive (survey) method and applied a questionnaire to (270) teachers of Science and Mathematics in Najran and Jazan.

The results showed that the response of the study sample to the instrument in general was significantly with an average of (3.84), and all major areas also came largely, The values of the arithmetic average (3.82) for the justification of integration, (3.49) for the optimal method of integration, (3.81) for self- efficacy and (4.04) for requirements and problems as well as proposed procedures, It turns out that integration was highly motivated by the participants because it enhanced the student's relation to everyday problems with an average (3.82), and that most of the teachers preferred a comprehensive application of the mathematical methods in teaching science with an average of (3.79). Additionally, lack of providing specialized training programs was a big obstacle to integration with an average of (4.11). Teacher's self- efficacy towards the application of integration of science and mathematics in teaching was low with an average of (3.87). Furthermore, there were statistically significant differences in the participants' responses due to gender favoring males, and to years of experience favoring more than 10 years, while there were no statistically significant differences due to specialization.

Keywords: Teacher's perceptions, self- efficacy, integration of science and mathematics

التصورات والفاعلية الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات لدى المعلمين بمنطقتي نجران وجازان في المملكة العربية السعودية

يحيى علي أحمد فقيهي
كلية التربية || جامعة نجران || المملكة العربية السعودية

الملخص: هدفت الدراسة إلى التعرف على التصورات ومستوى الفاعلية الذاتية لدى المعلمين نحو التكامل بين العلوم والرياضيات، والكشف عن أثر كل من: الجنس والتخصص وسنوات الخبرة على استجابات عينة الدراسة، واستخدم في هذه الدراسة المنهج الوصفي (المسحي) حيث طبقت استبانة أعدها الباحث على عينة تكونت من (270) من معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات في منطقتي نجران وجازان.

وقد أظهرت النتائج أن استجابة عينة الدراسة على الأداة بشكل عام كان بدرجة كبيرة بمتوسط حسابي (3.84)، وجاءت جميع المجالات الرئيسة بدرجة كبيرة أيضًا حيث بلغت قيم المتوسط الحسابي (3.82) لمبررات التكامل، و(3.49) للأسلوب الأمثل للتكامل و(3.81) للفاعلية الذاتية و(4.04) للمتطلبات والمشكلات وكذلك للإجراءات المقترحة، واتضح أن أهم مبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين أنه يزيد من ارتباط الطالب بمشكلات الحياة اليومية بمتوسط (3.82)، وأن أكثر المعلمين يفضلون أسلوب تطبيق الطرق الرياضية بشكل كامل في تدريس العلوم بمتوسط (3.79)، وأن أهم المشكلات التي تحول دون التكامل هو عدم تقديم برامج

تدريبية متخصصة للمعلمين لإكسابهم مهارات التكامل بمتوسط (4.11)، وأن مستوى الفاعلية الذاتية لدى المعلمين نحو تنفيذ أنشطة الربط والتكامل بين العلوم والرياضيات في عملية التدريس منخفض بمتوسط (3.87)، وتبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات عينة الدراسة تعزى لمتغير الجنس لصالح الذكور، ولمتغير سنوات الخبرة لصالح سنوات الخبرة الأكثر من 10 سنوات، بينما لم توجد فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير التخصص.

الكلمات المفتاحية: تصورات المعلمين، الفاعلية الذاتية، التكامل بين العلوم والرياضيات

مقدمة:

تواجه المجتمعات في عصرنا الحاضر تغيرات سريعة شملت مختلف جوانب الحياة، وقد فرضت هذه التحولات والتغيرات المتسارعة على التربية تحديات جسيمة لمواجهتها باعتبارها أداة المجتمع ووسيلته للنهوض بالنظم الأخرى داخل الكيان الاجتماعي، وفي ضوء ذلك أصبحت الحاجة ماسة إلى تطوير أساليب وطرق تعليم الطلبة، واستجابة لهذه الحاجة برزت العديد من الآراء والأفكار المطروحة لتحسين المناهج وتطويرها، ولعل من أهمها فكرة تكامل المناهج الدراسية من خلال إيجاد علاقات بينية فيما بينها وتعزيزها بالمشكلات العامة التي تهم الطالب والمجتمع.

واستجابة لهذا التوجه شهدت العقود الأخيرة من القرن الحالي بروز مداخل عديدة نحو الاعتماد المتبادل والترابط وتداخل العلوم وربط النظرية بالتطبيق، وذلك تلبية لحاجة البشرية إلى الاستفادة من المتغيرات العلمية والتكنولوجية لتطوير النظم التعليمية والاجتماعية والاقتصادية، وانسجامًا مع أهمية إحداث التكامل والترابط بين العلوم المختلفة بغية تحقيق التكامل في تدريس العلوم، وإثراء الخبرات العلمية والعملية للمتعلمين، وهذا يتطلب أن يتعلم الطلاب كيف يكاملون بين ما يتلقونه من معارف ومعلومات بدلًا من الاعتماد على التعلم الذي يكرس الفصل بينها، وذلك وفقاً للاتجاهات الحديثة في تحقيق التكامل والترابط بين مناهج العلوم المختلفة. (العريمية وأمبوسعيدي، 2009).

وتعود فلسفة المنهج التكاملي، الذي يأتي التكامل بين الرياضيات والعلوم في سياقه، إلى النظرية البنائية التي ترى أن التعلم الفعال يبنى نتيجة للخبرة الحسية في العالم، وأن المتعلم يستجيب لهذه الخبرات الحسية من خلال تطوير بنىً معرفيةً تشكل فهماً أو معنى للمفاهيم. (Berlin & Kyungpook,2005) ويرى فورنر وهولباين وجاكن (Furner, Holbein & Jackon, 2000) أن عمل الروابط هو نشاط إنساني وطبيعي مهم للدماغ البشري فلا توجد في العقل أجزاء متناثرة من المعرفة، وإنما أجزاء متكاملة، وأي نقص فيها يحاول ترميمه، ويقوم الطلاب من خلال ربط معارفهم السابقة بمعارفهم الحالية بما يقوم به العقل البشري من إقامة للروابط بين المعارف بما يعزز الفهم وبناء المعرفة.

وتؤكد هيرلي (Hurley, 2001) أن للعلاقة بين العلوم والرياضيات تاريخ عريق يعود إلى قرون خلت، وهي علاقة غير قابلة للشك؛ فبين العلوم والرياضيات العديد من الصفات والخصائص المشتركة كالإيمان بأهمية الفهم، والتفاعل بين الخيال والمنطق، والمثالية في الأمانة والانفتاح، وأهمية النقد كجزء من المعرفة العالمية، وهي مفاتيح جميع الاكتشافات، ويشير تروبريدج وبايبي وباول (2004) إلى أن الرياضيات هي اللغة الرئيسة للعلوم لأنها تمدها بالقوانين والقواعد والمعادلات التي تستخدم في تحليل الأفكار والبيانات العلمية بطريقة دقيقة، فطريقة العلوم تقتضي التعبير عن الخصائص التي تقيسها كميًا، ثم معالجة البيانات للتوصل إلى علاقات جديدة والتحقق منها، وعليه فإن حاجة العلوم إلى الرياضيات جلية؛ فقوانين العلوم كمية في أغلبها، ومع تعقد العلوم وتقدمها تتوطد

صلتها بالرياضيات، فمن الصعب فهم العلوم دون إحراز فهم للرياضيات، وأي تقدم في العلوم يعتمد على مستوى المتعلم في الرياضيات، ولعل هذا ما يعزز الدعوة إلى التكامل. (عابد وأمبو سعيدي، 2002)

ويصف باسيستا وماثيوس (Basista & Mathews, 2002) العلاقة بين العلوم والرياضيات بأنها علاقة تبادلية حيث أن ظواهر العلوم تدعم المفاهيم والعلاقات الرياضية، أما الرياضيات فتوفر الأداة واللغة الضرورية لتحليل التطبيقات والمفاهيم العلمية، ومن المعلوم أن الرياضيات تساهم في تطوير العلوم والتكنولوجيا والعكس صحيح، فالتطوير في العلوم والتكنولوجيا غالبًا ما يحفز الابتكارات الرياضية من خلال إيجاد نوعٍ جديدٍ من المشكلات لحلها، وفي الوقت ذاته فإن الموضوعات الرياضية تحتاج في الغالب إلى المزيد من التحليل والتأمل العميق والاجتهاد لربطها بالمفاهيم في مادة العلوم.

وبهذا يمكن القول أن العلوم والرياضيات وجهان لعملة واحدة بحيث لا يمكن فصل أحدهما عن الآخر، وقد تبلورت فكرة التكامل بين العلوم والرياضيات على شكل مشروعات تطويرية تبنتها العديد من المؤسسات التربوية والجمعيات العلمية، ولعل من أشهرها مشروع جمعية العلوم والرياضيات المدرسية School Science and Mathematics Association (SSMA) بالولايات المتحدة الأمريكية، حيث تم تطبيق فكرة التكامل بين العلوم والرياضيات في الروضة والمرحلة الابتدائية، وقد أبدى الطلبة الذين درسوا ضمن المشروع تفوقًا واضحًا في التحصيل.

ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه دراسة إبراهيم والجزائري (2014) من أن اعتقادات المعلمين حول تكامل الرياضيات والعلوم يؤثر في أدائهم وممارساتهم الفعلية داخل غرفة الصف، ومن هذا المنطلق كان لزامًا على المعنيين بتطوير المناهج الدراسية أخذ تصورات المعلمين نحو التجديدات التربوية بعين الاعتبار؛ فالجهود التي تبذل للتطوير والتجديد لن تؤتي ثمارها على الوجه المطلوب إلا إذا امتلك المعلمون القدرة على القيام بمتطلباتها، وكان لديهم من الفهم والحماس ما يسهل عليهم أداء المهام والأدوار الجديدة، كما أن تصورات المعلمين تؤثر سلبًا أو إيجابًا في تعاملهم مع التوجهات الحديثة ومدى تفاعلهم واستجابتهم لتفعيلها في العملية التعليمية.

ومما لا شك فيه أن هناك علاقة قوية وارتباط وثيق بين بما يسمى بالفاعلية الذاتية (Self- Efficacy) أو الكفاءة الذاتية الفعالية الذاتية لدى المعلمين والتصورات التي يحملونها تجاه أي قضية أو توجه تربوي مستحدث؛ فالأفراد- كما يذكر المشيخي (2009)- يميلون إلى بذل جهد كبير في النشاطات والسلوكيات التي يعتقدون أهم سينجحون في أدائها، فالذين يشعرون بقوة الفاعلية الذاتية لديهم يعدون المهمات الشاقة بمثابة تحديات يطمحون إلى التغلب عليها، ويشاركون بفعالية في الممارسات التي يعتقدون أنهم قادرون على أدائها بنجاح.

ويؤكد باندورا Bandura أن فاعلية الذات تؤدي دورًا محوريًا في تحديد درجة التحكم في أنماط تفكير الفرد، كما تعد الفاعلية الذاتية عاملًا مهمًا في تفسير سلوك الأفراد؛ حيث أن سلوك المبادرة والمثابرة لدى الفرد يعتمد على توقعاته وأحكامه المتعلقة بالمهارات السلوكية وكفاياتها للتعامل مع تحديات البيئة والظروف المحيطة به (أبو سليمان،2007). وتؤكد بعض الدراسات وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الفاعلية الذاتية من جهة وكل من دافعية الإنجاز والذكاء الوجداني (المزروع، 2007) وكذلك مع التوافق والالتزام المهني من جهة أخرى. (حجازي، 2013)

وتمثل تصورات المعلمين وفاعليتهم الذاتية مصدر دعم أو مقاومة لأي جهود إصلاحية أو برامج تطويرية في المجال التعليمي، وعلى الصعيد المحلي يأتي التكامل بين العلوم والرياضيات من أهم التوجهات الحديثة التي تبلورت في المناهج المطورة، لكن من خلال خبرة الباحث ولقاءاته مع بعض المعلمين وجد أن لديهم تصورات متباينة حول التكامل والربط بين العلوم والرياضيات، وأن فلسفة التخصص الدقيق والفصل بين التخصصات سائدة في المجتمع التعليمي، فقلة من المعلمين هم الذين يدركون أهمية الربط لكنهم يفتقدون المعرفة اللازمة لتفعيله في التدريس؛

لذلك رغب الباحث في معرفة تصورات معلمي العلوم والرياضيات عن التكامل والربط بين هاتين المادتين، والكشف عن مستوى فاعليتهم الذاتية نحوه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

يدرك علماء التربية العلمية أهمية التكامل بين العلوم والرياضيات، وتجسد ذلك في تأكيد الجمعيات العلمية الرائدة كالجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) بالولايات المتحدة الأمريكية على أن من أهم معايير برامج إعداد معلم العلوم إكسابه القدرة على فهم واستخدام الرياضيات للقيام بالعمليات والتعبير عن البيانات وفي حل المشكلات التي تواجهه في مجال تخصصه (NSTA, 2003)، وذلك لأن كثيرًا من موضوعات العلوم بمختلف فروعها لجميع المراحل الدراسية تستدعي أن يكون الطالب ملمًا بمهارات خاصة ترتبط بمادة الرياضيات، كمهارة حل المسائل، وإقامة علاقات رياضية مناسبة، واستخدام العمليات الحسابية الأساسية، وتطبيق القوانين والنظريات، ومهارة استخلاص المعلومات من الرسومات البيانية، ومهارة القياس وعمل النماذج الهندسية، ومعلم العلوم مطالب بأن يعمل على تدريب طلابه على استخدام تلك المهارات لحل المشكلات العلمية. (تروبريدج، وبايبي، وباول، 2004)

ويشير زيملمان ودانيلز وهايد (Zemelman, Daniels and Hyde, 2005) إلى أن الدراسات الحديثة التي تطرقت إلى دور المعلمين في التكامل بين الرياضيات والعلوم أكدت أن قدرة المعلم على استخدام التكامل في الصف تتأثر إلى حد بعيد بإيمانه بأهمية التكامل وضرورته، ومع ذلك فإن بعض الدراسات كدراسة إبراهيم والجزائري (2014) ودراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011) ودراسة كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003) أظهرت اتجاهات سلبية للمعلمين نحو التكامل، وأن المعلمين الذين مارسوا التكامل لم يتمكنوا من إجرائه على الوجه المطلوب؛ مما أدى إلى شعورهم بالإحباط وكوّن لديهم اتجاهات سلبية نحوه، وقد أرجعت الدراسات ذلك إلى أن برامج إعداد معلمي العلوم والرياضيات رسخت الاعتقاد لدى طلبتها بأن مادتي العلوم والرياضيات كيانان منفصلان عن بعضهما البعض، وأن النظام التعليمي في المدارس عزز هذا الاعتقاد لديهم، فالفصل بين منهجي العلوم والرياضيات أدى إلى جعل المعلمين غير مدركين للأهداف والتطبيقات المشتركة بين المادتين، وشكل لديهم صعوبة في ربط المفاهيم والمعلومات المشتركة بينهما؛ مما جعلهم يفضلون الطريقة التقليدية وهي تقديم معلومات ومفاهيم كل مادة بصورة منفصلة عن المادة الأخرى.

وعلى الصعيد المحلي نجد أن مناهج العلوم والرياضيات المطورة في المملكة العربية السعودية، التي تستند إلى سلاسل ماجروهل العالمية (Mc Graw Hill)، تتضمن عدة أنشطة تعليمية تقوم على فكرة الربط بين العلوم والرياضيات وتتوزع على موضوعات عديدة في مختلف كتب المادتين وفي جميع مراحل التعليم، لكن من واقع خبرة الباحث يبدو أن تفعيل هذه الأنشطة يصطدم بعقبة الفكر السائد لدى المعلمين الذي رسخ الفصل بين مادتي العلوم والرياضيات، كما أن المعلمين لم يعدوا لهذا الربط والتكامل في برامج إعدادهم لمهنة التدريس؛ مما يؤدي بالضرورة إلى مشكلات في تطبيق التكامل في واقع تدريس العلوم والرياضيات.

ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة التي تسعى إلى التعرف على ما لدى معلمي العلوم والرياضيات من تصورات حول التكامل بين هاتين المادتين الدراسيتين، والكشف عن مستوى فاعليتهم الذاتية نحو تطبيقه في العملية التدريسية، وبناءً عليه تتحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما التصورات ومستوى الفاعلية الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات لدى المعلمين في المملكة العربية السعودية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة التالية:

1- ما مبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟.
2- ما الأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟.
3- ما المتطلبات والمشكلات التي تحول دون تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟
4- ما مستوى الفاعلية الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات لدى المعلمين؟
5- ما مدى تأييد المعلمين عينة الدراسة للإجراءات المقترحة المتعلقة بتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات؟.
6- هل تختلف استجابات عينة الدراسة عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) حول التكامل بين العلوم والرياضيات تبعاً لمتغيرات: الجنس والتخصص والخبرة التدريسية؟.

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى:

1- التعرف على وجهات نظر معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات نحو التكامل بين هاتين المادتين الدراسيتين.
2- الكشف عن مستوى الفاعلية الذاتية لدى المعلمين نحو التكامل بين العلوم والرياضيات وتفعيله في واقع التدريس.
3- الكشف عن أثر كل من: الجنس والتخصص والخبرة التدريسية عند مستوى($\alpha \leq 0.05$) على تصورات المعلمين عن التكامل بين العلوم والرياضيات.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من كونها:

1- تتيح للمعلمين والمعلمات فرصة إبداء آرائهم وانطباعاتهم نحو الربط بين المناهج التي يعملون على تدريسها؛ مما قد يسهم في تكوين اتجاه إيجابي لديهم نحو هذه المناهج.
2- تسهم في إعطاء المسؤولين القائمين على "مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية" تصورًا عامًا عن آراء المعلمين والمعلمات حول أسلوب التكامل بين المادتين الذي تتضمنه المناهج المطورة.
3- تتناول قضية هامة من أبرز قضايا المناهج في الوقت الحاضر وهي التكامل والربط بين العلوم والرياضيات.
4- تستجيب لتوصيات المؤتمرات العلمية والتوجهات الحديثة التي عنيت بتكامل العلوم مع المواد الدراسية الأخرى.
5- تقدم للمسؤولين تصورًا لرؤية المعلمين عما يمكن اتخاذه من إجراءات لتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات.
6- تقدم إجراءات مقترحة لتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات تحظى بقبول المعلمين وتأييدهم.

حدود الدراسة:

اقتصرت حدود الدراسة الحالية على الآتي:

- الحدود الموضوعية: تتناول الدراسة تصورات المعلمين عن التكامل والترابط بين العلوم والرياضيات، وتقتصر على: مبرراته، والأسلوب الأمثل له، ومتطلباته ومشكلاته، والفاعلية الذاتية نحوه، والإجراءات المقترحة لتحقيقه.
- الحدود البشرية والمكانية: عينة من معلمي العلوم والرياضيات بمنطقتي نجران وجازان.
- الحدود الزمنية: أجريت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من عام 1439/38هـ (2018م)

مصطلحات الدراسة:

التكامل (Integration): عرّف التكامل بين العلوم والرياضيات بأنه: "مدخل تدريسي يتم من خلاله توظيف أنشطة تكاملية بين العلوم والرياضيات تثري الموضوع العلمي وتعين الطالب على حل المسائل والأنشطة العلمية". (العريمية وأمبوسعيدي، 2009: 254)

ويعرف الباحث التكامل بين العلوم والرياضيات في هذه الدراسة بأنه: جميع مظاهر العلاقة في تدريس منهج العلوم والرياضيات، ويتمثل ذلك في أنشطة الربط التي تتضمنها الكتب المدرسية لمقررات العلوم المختلفة والرياضيات في التعليم العام، وما يتطلبه تدريسها من معلومات ومهارات واتجاهات لدى المعلم.

التصورات (Perceptions): التصور في "لغة التربويين" هو "ترجمة وفهم ما يصل إلينا عن طريق الحواس ويشكل تصوراتنا العقلية عن العالم المحيط" (العمر، 2007: 99)، وعرفها فورد (Ford) بأنها: "مجموعة الآراء والأعراف التي تشكلت لدى الفرد خلال ما مر به من خبرات وما تداخل لديه من أفكار خلال عملية التعلم". (العنزي والجبر، 2017: 618)

ويعرف الباحث تصورات المعلمين في هذه الدراسة بأنها: مجموعة الأفكار والآراء والمعتقدات التي يحملها المعلمون تجاه التوجه نحو تكامل العلوم والرياضيات وتتضح من خلال استجاباتهم على أداة الدراسة.

الفاعلية الذاتية (Self- Efficacy): تعرف بأنها "حكم شخصي للفرد حول قدراته في أداء مهمة معينة بنجاح" (Mavis, 2001, 95)، كما تعرف بأنها "مجموعة الأحكام عن الفرد وتعبر عن معتقداته حول قدرته على القيام بسلوكيات معينة ومرونته في التعامل مع المواقف الصعبة وتحدي الصعاب ومدى مثابرته للإنجاز". (الشعراوي، 2000: 279)

ويعرف الباحث الفاعلية الذاتية لدى المعلم نحو التكامل بين العلوم والرياضيات بأنها: الحكم الشخصي من قبل المعلم على مدى قدرته على أداء المهام التدريسية التي تتطلبها عملية التكامل والربط بين العلوم والرياضيات.

جازان ونجران: هما منطقتان تقعان في جنوب المملكة العربية السعودية.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً- الإطار النظري:

أهمية التكامل بين العلوم والرياضيات:

يقوم أسلوب التكامل- كما يذكر الخليفة (2017: 229)- على تآزر المعارف وتكاملها حول محور معين، كأن يكون مشكلة ملحة تواجه التلاميذ، أو موضوعًا يشعرون بحاجتهم إلى دراسته، فيقومون بمراجعة المصادر العلمية للحصول على معلومات ومعارف متكاملة تساعدهم في حل المشكلة أو معالجة الموضوع، وخلال ذلك فإنهم يكتسبون العديد من الاتجاهات والقيم والميول والمهارات وأساليب التفكير.

ويرتبط مفهوم التكامل بأحد تنظيمات المناهج هو المنهج التكاملي "الذي يتم فيه طرح المحتوى المراد تدريسه ومعالجته بطريقة تتكامل فيها المعرفة، من مواد أو حقول دراسية مختلفة، سواءً أكان هذا المزج مخططًا ومجدولًا بشكل متكامل حول أفكار وقضايا وموضوعات متعددة الجوانب، أم تم من خلال تنسيق زمني مؤقت بين المعلمين حيث يحتفظ كل منهم بتخصصه المستقل أم بدرجات بين ذلك" (المعيقل، 2001: 43).

وبذلك يتضح أن التكامل يعتمد على دراسة المواد دراسة متصلة ببعضها البعض، واستغلال العلاقة بينها لزيادة الفهم والوضوح، ويعد خطوة وسطى بين انفصال هذه المواد وإدماجها إدماجاً تاماً.

ويشير بانق وجود (Pang and Good, 2000) إلى أن الأنشطة العلمية توضح المفاهيم الرياضية وتؤمن دافعية وحماسة الطلاب لتعلم الرياضيات، كما أن هناك كثيرًا من المهارات الرياضية ضرورية لدراسة العلوم، فهناك الكثير من المفاهيم العلمية التي يحتاج فهمها إلى استخدام المتعلم بعض المقاييس الرياضية المتنوعة، مثل الطول والمساحة والحجم والوزن ونظرية الاحتمالات، كما يمكن من خلال العلوم تقديم أنشطة أو أمثلة مادية للمتعلم تساعده في فهم المفاهيم الرياضية المجردة، إلى جانب إمكانية الربط بين العلوم والرياضيات من خلال مواقف حياتية تُظهر للمتعلم أهميتهما معًا في حل الكثير من المشكلات، وبالإضافة إلى كل ذلك يوجد تشابه كبير بين طرائق تدريس الرياضيات والعلوم وفي العمليات العقلية والأساليب البحثية المتبعة لدراستهما، ويتجلى ذلك في التفكير المنطقي والتجريب والتفسير الكمي للظواهر والاستنباط والاستدلال واكتشاف العلاقات والاستقصاء وحل المشكلات، وكل ذلك يساعد على بناء التكامل بشكلٍ فعالٍ.

ويستند التكامل إلى عدة مبررات تمثل في جوهرها مزايا هذا التوجه، من أهمها: (الحميضات، 2005)

1- أن التكامل أقرب لواقع الحياة وأكثر ارتباطًا بالمشكلات التي يواجهها الفرد في حياته، فأي مشكلة يواجهها الفرد في حياته غالبًا ما يتطلب حلها الاستفادة من مجالات المعرفة العديدة التي يتعلمها الفرد، فالمشكلات المجتمعية والحياتية ذات طبيعة تكاملية ويصعب تجزئتها.
2- أن التكامل يتفق مع نظريات التعلم كنظرية الجشتالت، فالمتعلم يدرك الكل قبل الأجزاء والعام قبل الخاص.
3- أن التكامل يقلل من التكرار مما يوفر الوقت للمعلم والمتعلم، ويقلل الشعور بالملل، ويقتصد في الجهد والمال.
4- أن المعرفة كل لا يتجزأ فالعلوم والتخصصات المختلفة تتصف بتداخلها وتكاملها في الأثر والنتيجة.
5- أن التكامل يراعي خصائص النمو السيكولوجي والتربوي للتلاميذ من حيث مراعاة ميولهم واهتماماتهم واستعداداتهم فينمي لديهم الميل والدافع للدراسة وبذلك يكون التعلم أكثر نفعًا وأبقى أثرًا؛ لأنه تعلم قائم على رغبتهم ويتفق مع ميولهم.
6- التكامل يطور المعلم مهنيًا وعلميًا، حيث يجد المعلم نفسه بحاجة دائمة لتطوير نفسه وتنويع معلوماته؛ وذلك لتتناسب مع المعلومات المتشعبة والمتنوعة التي يقدمها لطلابه.

ويرى ماكبرايد وسيلفرمان (Mcbride and Silverman) أن فكرة تكامل الرياضيات والعلوم لقيت اهتمامًا كبيرًا لأسباب عديدة أهمها: أن نظامي التفكير للعلوم والرياضيات مرتبطان بشكل طبيعي في الحياة، وأنه يمكن لمادة العلوم أن تزود الطالب بأمثلة محسوسة للأفكار الرياضية المجردة؛ مما يحسن تعلم الرياضيات، كما أن الرياضيات تمكن الطالب من بناء فهم أعمق لمفاهيم العلوم من خلال شرح المفاهيم العلمية وإعطائها معنىً كميًا، وأنه يمكن إضفاء معنىً للرياضيات من خلال توضيح مفاهيمها بأنشطة علمية. (المومني، 2004)

لذلك نجد أن عددًا من المؤسسات والمنظمات الأمريكية كالجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) والمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) (National Council of Teachers of Mathematics) والمجلس القومي للبحث (National Research Council) (NRC)، والجمعية القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers) (NSTA Association) قد تبنت مشاريع تحقق التكامل بين العلوم والرياضيات وتدعمه. (Berlin and Kyungpook, 2005)

صور التكامل بين العلوم والرياضيات:

إن عدم الإجماع على تعريف محدد لمصطلح "التكامل بين العلوم والرياضيات" جعل العديد من المؤسسات والمنظمات الأمريكية المختصة، مثل المؤسسة الوطنية للعلوم National Science Foundation (NSF)، والجمعية

الوطنية لمعلمي العلوم National Science Teachers Association (NSTA)، تصرف النظر عن محاولة إيجاد تعريف له والاستعاضة عن ذلك بتحديد أوجه التكامل والصور التي يمكن أن يكون عليها. (المومني، 2004)

وترى بيرلن وكيونغ بوك (Berlin and Kyungpook, 2005) أن تحقيق التكامل بين الرياضيات والعلوم يكون بدمج أنشطة رياضية في العلوم أو أنشطة علوم في الرياضيات، وقد يكون من خلال أنشطة توازن بين الرياضيات والعلوم وتؤمن الربط الطبيعي بينهما، ويتخذ التكامل بين العلوم والرياضيات عدة صور هي: (الصباغ، 2015)

1- التكامل المتسلسل (Sequenced Integration): يتم فيه تصميم المناهج بحيث يتم تدريس العلوم والرياضيات بشكل متتالٍ، يسبق أحدهما الآخر مع الأخذ بعين الاعتبار التنسيق الضروري بينهما، وهذا الوجه من التكامل يحقق فائدة مزدوجة، حيث إن الطالب يتمكن من رؤية الرياضيات بصورة غير مجردة فيسهل عليه فهمها، ويرى العلوم مدعمة بالأدلة الرياضية مما يعمق الفهم ويزيد قيمة المعرفة العلمية.

2- التكامل المتوازي (Parallel Integration): يتم فيه ترتيب المفاهيم في كل من العلوم والرياضيات لتسير معاً بشكلٍ متوازٍ أثناء عملية التدريس، وفي الوقت ذاته تبقى كل مادة مستقلة عن الأخرى، إلا أن نتائج الأبحاث تفيد أن هذا النوع من التكامل لم يعط أي مؤشرات إيجابية على تحسن فهم الطلبة لأي من العلوم أو الرياضيات.

3- التكامل الجزئي (Partial Integration): وفيه يتم تدرس العلوم والرياضيات معًا في نفس الصف تارة كوحدة واحدة، وتارة بشكل منفصل.

4- التكامل التأثيرى (Enhanced Integration): ويتم فيه تصميم المناهج بحيث تكون إحدى المادتين هي الأساس، بينما تظهر المادة الأخرى تلقائيًا عند توضيح المفاهيم في المادة الأساس، ويتخذ الصور الآتية:

أ- تدريس الرياضيات بشكل كامل كأنها جزء من العلوم (العلوم هي الأساس): وذلك لإعطاء مبررات منطقية لدراسة الرياضيات وتعميق المفهوم العلمي في تدريس العلوم، مع التأكيد على ضرورة عدم التحيز من قبل المعلم لإحدى المادتين.

ب- تدريس العلوم بشكل كامل كجزء من الرياضيات (الرياضيات هي الأساس): وذلك باعتبار العلوم كمادة أحد تطبيقات الرياضيات الأساسية، مع التأكيد على ضرورة عدم التحيز لتدريس إحدى المادتين على حساب الأخرى.

5- التكامل الكلى (Total Integration): يتم تدريس العلوم والرياضيات معا كأنهما وحدة واحدة، مع الأخذ بعين الاعتبار التنسيق بين المادتين؛ بحيث تستفيد كل مادة من الأخرى دون أن تفقد أيًا منهما استقلاليتها كعلم قائم بحد ذاته.

أما مؤتمر كامبريدج فقد أسفر عن عدة أشكال للربط بين العلوم والرياضيات أبرزها الآتي: (الطوالبة، 2015)

1. الرياضيات للعلوم: حيث تخدم الرياضيات المفاهيم والأفكار العلمية المختلفة وتعمل على توضيحها وتسهيلها.
2. الرياضيات والعلوم: حيث تقدم المفاهيم والأفكار الرياضية والعلمية معًا بصورة مدمجة ويخدم كل منهما الآخر.
3. العلوم للرياضيات: حيث تخدم العلوم المفاهيم والأفكار الرياضية المختلفة وتعمل على توضيحها وتسهيلها.

معوقات تطبيق التكامل بين العلوم والرياضيات:

إن المتتبع للدراسات التي اختبرت فاعلية التكامل بين العلوم والرياضيات، كدراسات (Hollenbeck.2007) و(Laconte,2007) والعريمية وأمبوسعيدي (2009) وشطناوي (2009)، ليخرج بنتيجة مفادها أن التكامل بين العلوم

والرياضيات يحقق نتائج إيجابية للطلبة تتمثل في تنمية إدراك المفاهيم العلمية والرياضية، وتعزيز فهم كل من الرياضيات والعلوم، كما أن له أثر ملموس في تنمية العديد من المهارات والاتجاهات المنشودة، إلا أنه على الرغم من أهمية التكامل وكثرة المبررات التي أوردها المتحمسون له، فإن تطبيقه يعتريه عدد من الإشكاليات التي يصفها منتقدوه بالعيوب لكنها في حقيقة الأمر لا تعدو أن تكون صعوبات في التطبيق أو متطلبات منطقية لتنفيذه على الوجه المطلوب، ويؤكد ذلك ما ذكره النقبي والسواعي (2006) من أن بعض التربويين ينظر إلى موضوع التكامل بحذر، حيث يعتقد هؤلاء أن التكامل مبرر فقط إذا كان يعزز فهم كل من الرياضيات والعلوم، ويرى البعض أن ثمة مفاهيم في المادتين يكون تدريسهما على انفصال أفضل، وأن تكامل المادتين يتطلب وجود مهارات معينة لدى التلاميذ، في حين يؤدي فقدان هذه المهارات إلى جعل التكامل سطحيًا وغير مفيد، ويعزز ذلك أن عددًا من الدراسات توصلت إلى نتائج مفادها أن المعلمين يوافقون على فكرة التكامل بين المادتين أثناء التدريس إلا أنهم لم يعرفوا أية موضوعات تعليمية يمكن أن يتحقق فيها التكامل، وأنهم يعتقدون بأن الوقت المدرسي لا يسمح بتكامل المادتين، ومن المعلمين من يعد التكامل موضوعًا إضافيًا يضاف إلى المنهاج.

الفاعلية الذاتية:

ظهر مصطلح الفاعلية (الكفاءة) الذاتية ليعبر عن معتقدات الأفراد حول قدرتهم على الإنتاج بفعالية، وتختلف درجة معتقدات الفرد عن فاعليته الذاتية تبعًا لثلاثة أبعاد هي: قوة الدافعية التي يمتلكها الفرد أثناء أدائه للمهام في شتى المجالات ويعبر عنها بمقدار الكفاءة، والعمومية ويقصد بها انتقال معتقدات فاعلية الذات لدى الفرد عن نفسه من موقف ناجح إلى آخر مشابه له، والشدة أو القوة ويقصد بها أن المعتقدات الضعيفة عن فاعلية الفرد تجعله يتأثر بالجوانب السلبية من حوله، بينما الفرد الذي يمتلك قوة في اعتقاده عن فاعليته الذاتية يتمكن من مواجهة التحديات والصعوبات التي تعترض مسيرته نحو تحقيق أهدافه. (الجهورية والظفري، 2018)

ويذكر عاشور ومراد (2018) أن فاعلية الذات عبارة عن تكوين نظري اقترحه باندورا (Pandura)- مؤسس نظرية التعلم المعرفي الاجتماعي- كميكانيزم معرفي يشكل أساسًا لتغيير السلوك، وعرفها بأنها: "حكم يكونه الفرد عن قدراته على تنظيم وتأدية مجموعة من الأفعال المطلوبة لتحقيق أنماط معينة من الأداء"، ويشير المشيخي (2009) إلى أن الفاعلية الذاتية تعبر عن ثقة بالنفس تدفع إلى القيام بعمل ما، أو أنها حكم شخصي للفرد حول قدراته في أداء مهمة معينة بنجاح.

ثانياً- الدراسات السابقة:

حظيت قضية التكامل بين التربية العلمية وتعليم الرياضيات باهتمام العديد من الباحثين، فاتجهت العديد من الدراسات نحو دراسة فاعلية المدخل التكاملي وقياس أثره على تحصيل الطلبة، ومن ذلك:

دراسة المومني (2004) التي هدفت إلى تعرف أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات من خلال المقرر التكاملي الذي أعدته الباحثة لدراسة أثر تطبيقه على عينة الدراسة المكونة من طلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز بالأردن فيما يتعلق بالتحصيل الدراسي في كل من العلوم والرياضيات، حيث تكونت عينة الدراسة من (92) طالبًا وطالبة موزعين على مجموعتين: المجموعة التجريبية وتكونت من (46) طالبًا درسوا العلوم والرياضيات وفق المقرر المتكامل، أما المجموعة الضابطة فقد تكونت من (46) طالبًا ودرسوا العلوم والرياضيات غير متكاملة، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختباري تحصيل لكل من العلوم والرياضيات، وقد أثبتت الدراسة فاعلية طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات في زيادة تحصيل الطلبة؛ فقد كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من نتائج اختباري العلوم والرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة هيرلي ونورمنديا (Hurley and Normandia, 2005) إلى دراسة إمكانية توظيف مهارات القياس الرياضية في العلوم، وتضمنت منهجية الدراسة تدريب طلبة في المرحلة المتوسطة على تصنيف ثمار النباتات المختلفة حسب مراحل نموها، وتحديد الصالح منها للأكل استنادًا إلى حقيقة علمية مفادها أن النباتات تنتج موادًا كيميائية ضارة خلال مراحل نموها قبل وصولها إلى مرحلة النضج، وقد تبين أن استخدام المهارات الرياضية المتعلقة بالقياس مكنت الطلبة من تصنيف الثمار ما بين صالح وغير صالح للأكل، وتوصل الباحثان إلى أن التكامل بين العلوم والرياضيات في مثل هذه الموضوعات يرتبط بواقع الطلبة ويلبي احتياجاتهم، ويسهم في حل مشكلاتهم الحياتية.

وتوصلت دراسة هولنبك (Hollenbeck, .2007) إلى أن التكامل بين الرياضيات والعلوم إذا ما استخدم استخدامًا صحيحًا فإنه يمكّن الطالب من امتلاك أدوات فهم المعارف العلمية وترجمتها بشكل أفضل. وتناولت دراسة لاكونت (Laconte,2007) التكامل بين المفاهيم العلمية والمفاهيم الهندسية في وحدة الضوء التي تدرس لطلبة المرحلة المتوسطة، وقد توصلت الدراسة إلى أن التكامل بين العلوم والرياضيات أدى إلى تحسن أداء الطلبة في الوحدة، واتضح ذلك من خلال عملية رسم الأشعة الضوئية الساقطة والمنعكسة، وتحديد الزوايا، والتعرف على الصور المتكونة في المرايا من خلال مفهوم خطوط ومستويات التماثل، كما خلصت دراسة لوسن وأورتمان وجنسن (Lawson, Oehrtman and Jensen,2008) إلى أن استخدام الربط بين العلوم والرياضيات مهم لفهم الفرضيات وتطبيقاتها.

وكذلك دراسة العريمية وأمبوسعيدي (2009) التي هدفت إلى تقصي أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بسلطنة عمان، واقتصرت الدراسة على موضوعات وحدتي الضوء والآلات البسيطة، أما عينة الدراسة فتكونت من (117) طالبًا وطالبةً من طلبة الصف الرابع بإحدى مدارس التعليم الأساسي، حيث تم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وتكونت من شعبتين بلغ مجموع عدد الطلبة فيها (59) طالبًا وطالبة حيث درسوا العلوم متكاملة مع الرياضيات حسب دليل الأنشطة التكاملية بين العلوم والرياضيات المعد خصيصًا لأغراض الدراسة، والمجموعة الضابطة التي بلغ عدد الطلبة فيها (58) طالب وطالبة تم تدريسهم العلوم باستخدام الطريقة السائدة في تدريس المادة، وقام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي بعدي تنوعت مفرداته بين الموضوعية والمقالية، وقد أظهرت النتائج أن استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات أدى إلى تحسن ملموس في تحصيل الطلبة، حيث اتضح وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، أما دراسة ميكلسن وسريرامان (Michelsen and Sriraman ,2009) فقد بينت نتائجها أن ميول الطلاب تجاه الرياضيات والعلوم ازدادت عما كانت عليه نتيجة لاستخدام نموذج تكاملي. وأجريت دراسة شطناوي (2009) بهدف استقصاء أثر التدريس بمنحى التكامل بين العلوم والرياضيات في مستوى التحصيل العلمي والرياضي، حيث تم تدريس وحدة الماء والطقس في العلوم ووحدة الأنماط في الرياضيات لعينة الدراسة المكونة من (99) طالبًا في الصف الخامس الأساسي بالمدرسة النموذجية التابعة لجامعة اليرموك (الأردن)، ثم طُبق عليهم اختبارين تحصيليين أحدهما في العلوم والآخر في الرياضيات، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا في التحصيل العلمي والرياضي لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت الدراسة إلى أن التكامل بين العلوم والرياضيات يحث الطلاب على الاستقصاء، ويطور قدرتهم على حل المشكلات والإقناع المنطقي، ويركز على حاجاتهم الفردية، ويساعدهم على اكتشاف العلاقات بين المواد الدراسية.

وأجرت الربيدي (2003) دراسة هدفت إلى معرفة مدى الارتباط بين تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في مقرر العلوم ودرجة امتلاكهم المهارات الرياضية اللازمة لدراسة مقرر علوم للصف السابع، تكونت عينة الدراسة من (362) طالبًا وطالبة، وتكونت أداة الدراسة من اختبارين من تصميم الباحثة الأول لقياس التحصيل العلمي في العلوم والآخر لقياس المهارات الرياضية اللازمة لدراسة مقرر العلوم للصف السابع، وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطيه قوية موجبة بين تحصيل الطلبة في مادة العلوم وتحصيلهم في اختبار المهارات الرياضية.

وهدفت دراسة النقبي والسواعي (2006) إلى الكشف عن معتقدات المعلمين حول الربط بين مادتي الرياضيات والعلوم، ومعرفة مدى ممارسة المعلمين للربط بينهما داخل الغرفة الصفية، والكشف عن معيقات الربط من وجهة نظر المعلمين، وتم جمع المعلومات عن طريق الاستبانة والملاحظات الصفية والمقابلات مع المعلمين الذين بلغ عددهم (462) معلمًا ومعلمةً بدولة الإمارات العربية المتحدة، وقد أظهرت النتائج أنه على الرغم من أن لدى المعلمين معتقدات إيجابية حول ربط الرياضيات والعلوم، إلا أنهم أكدوا وجود معوقات للربط بين العلوم والرياضيات يتمثل أهمها في طول الوقت اللازم للإعداد، وبنية المناهج، وعدم توفر الأدوات والمواد اللازمة للربط بين المادتين، كما اتضح أن معلمي العلوم أكثر ممارسة للربط من نظرائهم معلمي الرياضيات.

وسعت دراسة إبراهيم والجزائري (2014) إلى تحديد اعتقادات عينة من معلمي الصف حول تكامل العلوم والرياضيات، ومعرفة أثر الجنس والخبرة التدريسية والمؤهل العلمي على اعتقادات المعلمين، وأجريت الدراسة وفق المنهج الوصفي، حيث تم تطبيق مقياس من إعداد الباحثين تضمن (70) عبارة على عينة الدراسة التي تكونت من (216) معلمًا ومعلمةً من معلمي الصف في سوريا، وقد خرجت النتائج مشيرة إلى أن اعتقادات المعلمين حول التكامل منخفضة فقد كانت أدنى من المتوسط الافتراضي وهو (60%)، وأن المعلمين يؤيدون فكرة التكامل بين الرياضيات والعلوم لكنهم لا يعرفون كيفية تحقيقه، ويعتقدون أن زمن الحصص الدراسية لا يسمح بتكاملهما؛ مع إيمانهم أن ربط الرياضيات والعلوم يوفر للطلاب مفاهيم واقعية حسية عن المعارف الرياضية المجردة، وأن الرياضيات تساعد الطلبة على فهم الروابط العلمية؛ مما يزيد من الدافعية والحماس لديهم.

تعليق على الدراسات السابقة:

إن المتتبع للدراسات التي تناولت التكامل بين العلوم والرياضيات، كالدراسات آنفة الذكر، ليخرج بنتائج عديدة لعل أهمها: أن التكامل يسهم في إدراك المفاهيم العلمية والرياضية، وينمي العديد من المهارات والاتجاهات المنشودة، وأنه على الرغم من أن لدى المعلمين معتقدات إيجابية حول الربط بين التربية العلمية وتعليم الرياضيات، إلا أنهم أكدوا وجود معوقات تحول دون ذلك ويتمثل أهمها في طول الوقت اللازم للإعداد، وبنية المناهج، وعدم توفر الأدوات والمواد اللازمة للربط بين المادتين، وضعف اهتمام برامج إعداد المعلمين بهذا الجانب.

كما يتضح قلة الدراسات، خاصة المحلية، التي تناولت تصورات المعلمين نحو التكامل بين العلوم والرياضيات مما يؤكد أهمية الدراسة الحالية والحاجة إلى مزيد من الدراسات حول هذا الموضوع، وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري وبناء أداة الدراسة واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة ومقارنة النتائج.

3-منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي (المسحي) حيث أنه مناسب لإتاحة الفرصة للمعلمين والمعلمات لإبداء تصوراتهم ومدى فاعليتهم الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات والعلوم بمنطقتي نجران وجازان في المملكة العربية السعودية البالغ عددهم (5644) معلمًا ومعلمةً حسب الإحصائيات التي حصل عليها الباحث من إدارتي التعليم، أما العينة فقد تمثلت في معلمي ومعلمات العلوم والرياضيات في المدارس الحكومية بمراحلها الثلاث التابعة لمنطقتي نجران وجازان الذين استجابوا للاستبانة وأعادوها مكتملة والبالغ عددهم (270) معلمًا ومعلمةً، وهم يشكلون نسبة (4.78%) من المجتمع الأصلي، ويرى الباحث أنها نسبة كافية لتحقيق أغراض الدراسة. والجدول (1) يبين توزيع المعلمين والمعلمات حسب متغيرات الدراسة

جدول (1) توزيع أفراد العينة الدراسة حسب متغيرات الدراسة

المتغير	الفئات	التكرار
الجنس	ذكر	202
	أنثى	68
التخصص	العلوم	148
	الرياضيات	122
الخبرة	أقل من 5 سنوات	94
	من 5- 10 سنوات	80
	أكثر من 10 سنوات	96
المجموع		270

أداة الدراسة :

لتحقيق أهداف الدراسة تم الرجوع إلى الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة، وبناء عليه تم تطوير استبانة تكونت في صورتها النهائية من (36) عبارة على تدريج سلم ليكرت الخماسي في الاستجابة عنه (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) ووزعت الفقرات على خمسة محاور هي: مبررات التكامل بين العلوم والرياضيات، والأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات، ومتطلبات ومشكلات التكامل بين العلوم والرياضيات، والفاعلية الذاتية نحو التكامل بين تدريس العلوم والرياضيات، وإجراءات مقترحة لتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات.

صدق الأداة :

تم التحقق من صدق الاستبانة من خلال عرضها على (10) من أعضاء هيئة التدريس في جامعة نجران من ذوي الخبرة والاختصاص في المناهج وطرق التدريس، وتم الأخذ بتوجيهاتهم ومقترحاتهم من إضافة فقرات جديدة مناسبة، ووضع الفقرات في المحور الذي تنتمي إليه، وحذف بعض الفقرات غير المناسبة.

ثبات أداة الدراسة:

تم حساب ثبات أداة الدراسة بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test- retest)، حيث تم توزيع الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (25) معلمًا ومعلمة للعلوم والرياضيات من غير أفراد عينة الدراسة، وبعد مضي أسبوعين تم إعادة تطبيق الأداة على العينة نفسها مرة ثانية، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين على محاور أداة الدراسة وللأداة ككل، حيث تراوحت القيم بين (0,83 -0,92).

كما تم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا للمحاور وللأداة ككل، إذ تراوحت القيم بين (0,79 -0,90)، وتعد هذه النسب مناسبة لغايات الدراسة.

المعالجات الإحصائية والوزن النسبي:

للإجابة عن أسئلة الدراسة الخمسة الأولى تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للعبارات، وتم اعتماد التدرج الوارد في الجدول (2) للحكم على درجة الاستجابة، أما السؤال السادس فقد استخدم فيه اختبار (ت) وتحليل التباين الأحادي.

جدول (2) درجات الاستجابة حسب المتوسط الحسابي والنسبة المئوية

درجة الاستجابة	ضعيفة جدًا	ضعيفة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جدًا
المتوسط	من 1- أقل من 1,80	1,80- أقل من 2,60	2,60- أقل من 3,40	3,40- أقل من 4,20	4,20- أقل من 5,00
النسبة المئوية	20%- أقل من %36	36 %- أقل من 52%	52%- أقل من 68%	68 %- أقل من 84%	84 %- %100

4- عرض ومناقشة نتائج الدراسة:

- **السؤال الأول: ما مبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟**

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر معلمي العلوم والرياضيات، والجدول (3) يوضح ذلك.

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين مرتبة تنازليًا بحسب المتوسطات الحسابية

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
1) يزيد التكامل من ارتباط الطالب بمشكلات الحياة اليومية.	3.99	0.84	1	كبيرة
6) يقوي التكامل من الروابط بين المعارف الرياضية وتطبيقاتها العلمية.	3.97	0.99	2	كبيرة
5) يزيد التكامل من فهم مشكلات المجتمع لأنها متكاملة بطبيعتها.	3.96	0.90	3	كبيرة

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
4) يراعي التكامل الخصائص السيكولوجية للمتعلم.	3.93	0.78	4	كبيرة
7) يعزز التكامل من تحصيل الطالب في العلوم والرياضيات معاً.	3.81	0.92	5	كبيرة
3) يتفق التكامل مع بعض نظريات التعلم المعتبرة كالجشطالت مثلاً.	3.61	0.79	6	كبيرة
2) يقلص التكامل من تكرار المعلومات والمعارف.	3.45	1.04	7	كبيرة
المحور ككل	3.82	0.65		كبيرة

يظهر الجدول (3) أن المعلمين يوافقون على مبررات التكامل بين العلوم والرياضيات الواردة بدرجة كبيرة، وذلك بمتوسط حسابي (3.82) وبانحراف معياري (0.65)؛ حيث حصلت عبارة "يزيد التكامل من ارتباط الطالب بمشكلات الحياة اليومية" على أعلى المتوسطات بمتوسط حسابي (3.99) وبانحراف معياري (0.84)، وبدرجة كبيرة، وجاءت عبارة "يقوي التكامل من الروابط بين المعارف الرياضية وتطبيقاتها العلمية" في المرتبة الثانية بمتوسط (3.97)، وتلتها عبارة "يزيد التكامل من فهم مشكلات المجتمع لأنها متكاملة بطبيعتها" بمتوسط (3,96)، ثم عبارة "يراعي التكامل الخصائص السيكولوجية للمتعلم" بمتوسط (3,93)، وجاءت بعدها عبارة "يعزز التكامل من تحصيل الطالب في العلوم والرياضيات معاً" بمتوسط (3,81)، وحصلت عبارة "يتفق التكامل مع بعض نظريات التعلم المعتبرة كالجشطالت مثلاً" على متوسط (3,61)، بينما حصلت عبارة "يقلص التكامل من تكرار المعلومات والمعارف" على أدنى المتوسطات بمتوسط حسابي (3.45) وبانحراف معياري (1.04) وبدرجة كبيرة، ويعزو الباحث ذلك إلى قناعة المعلمين بأهمية التكامل وضرورته.

ويتفق ذلك مع نتائج الدراسات التي تناولت أهمية وفاعلية التكامل كدراسات كل من: المومني (2004) والعريمية وأمبوسعيدي (2009) و(Michelsen and Sriraman ,2009) و(Lawson, Oehrtman and Jensen,2008) و(Wallace , 2007) و(Hollenbeck.2007) و(Laconte,2007) و(Hurley and Normandia, 2005)، كما تتفق مع دراسة النقبي والسواعي (2006) التي أظهرت أن معتقدات المعلمين إيجابية حول التكامل بين العلوم والرياضيات.

وتختلف النتائج مع دراسة إبراهيم والجزائري (2014) ودراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011) ودراسة كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003) التي أظهرت اتجاهات سلبية للمعلمين نحو التكامل.

- **السؤال الثاني: ما الأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟.**

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر معلمي العلوم والرياضيات، والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين مرتبة تنازليًا بحسب المتوسطات الحسابية

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
1) تطبيق الطرق الرياضية بشكل كامل في تدريس العلوم.	3.75	0.99	1	كبيرة
2) تطبيق الأمثلة والأساليب العلمية بشكل كامل في تدريس الرياضيات.	3.59	1.05	2	كبيرة
4) تدريس العلوم كأنها جزء من الرياضيات (الرياضيات هي الأساس).	3.50	1.11	3	كبيرة
3) تدريس الرياضيات بشكل كامل كأنها جزء من العلوم (العلوم هي الأساس).	3.30	1.19	4	متوسطة
5) تدريس العلوم والرياضيات معًا كمنهج دراسي واحد.	3.29	1.37	5	متوسطة
المحور ككل	3.49	0.89		كبيرة

يظهر الجدول (4) أن الأساليب المقترحة للتكامل بين العلوم والرياضيات حظيت بالقبول من وجهة نظر معلمي العلوم والرياضيات حيث حصل المحور على متوسط حسابي (3.49) وبانحراف معياري (0.89) وبدرجة كبيرة، وحصلت عبارة "تطبيق الطرق الرياضية بشكل كامل في تدريس العلوم" على أعلى متوسط حسابي (3.79) وبانحراف معياري (0.99) وبدرجة كبيرة، لتمثل الخيار الأول كأسلوب مفضل لدى المعلمين للتكامل بين العلوم والرياضيات، بينما يمثل "تدريس العلوم والرياضيات معًا كمنهج دراسي واحد" و"تدريس الرياضيات بشكل كامل كأنها جزء من العلوم" الأسلوبان الأقل قبولاً بمتوسط حسابي (3.29) و(3.30) على الترتيب وبدرجة متوسطة، أما الأسلوبان الآخران وهما "تطبيق الأمثلة والأساليب العلمية بشكل كامل في تدريس الرياضيات" و"تدريس العلوم كأنها جزء من الرياضيات" فقد حظيا بدرجة موافقة كبيرة بمتوسط حسابي (3,59) و(3,50) على الترتيب.

ويلاحظ أن موقف المعلمين من المفاضلة بين الأساليب المطروحة للتكامل بين الرياضيات يتسم بالتردد وعدم الوضوح؛ فلم يحظ أي من الأساليب بأفضلية مميزة بل تقاربت الآراء إلى درجة لا يمكن بموجبها تأكيد الخيار الأفضل الذي يجمع غالبية المعلمين على اختياره بصفته الأسلوب الأمثل للتكامل بين العلوم والرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003) التي أظهرت أن المعلمين يوافقون على فكرة التكامل بين العلوم والرياضيات أثناء التدريس إلا أنهم لا يعرفون الأساليب والكيفية المناسبة لتحقيقه؛ مما أدى إلى شعورهم بالإحباط لأنهم وجدوا صعوبة في إجرائه، وتتفق كذلك مع دراسة النقبي والسواعي (2006) التي أظهرت أنه على الرغم من أن المعلمين لديهم معتقدات إيجابية حول ربط الرياضيات والعلوم، إلا أن بعضهم أبدوا عدم قناعتهم بعملية الربط بين العلوم والرياضيات؛ لاعتقادهم أنه مضيعة للوقت، ويضعف المنهجين معًا، ويشتت أفكار الطلبة.

وقد يعزى ذلك إلى عدم وعي كثير من المعلمين بمفهوم التكامل وصوره وكيفية تنفيذه، وهو ما أكدته دراسة إبراهيم والجزائري (2014) التي توصلت إلى أن اعتقادات المعلمين حول التكامل منخفضة وأنهم غير مهتمين به ولا يفهمونه.

- **السؤال الثالث: ما المتطلبات والمشكلات التي تحول دون تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟.**

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتطلبات والمشكلات التي تحول دون تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر معلمي العلوم والرياضيات، والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمبررات التكامل بين العلوم والرياضيات من وجهة نظر المعلمين مرتبة تنازليًا بحسب المتوسطات الحسابية

العبـارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
6) لا تقدم للمعلمين برامج تدريبية متخصصة لإكسابهم مهارات التكامل.	4.11	0.91	1	كبيرة
4) لا يدرك كثير من المعلمين أهمية التكامل بين العلوم والرياضيات.	4.10	0.88	2	كبيرة
5) برامج إعداد المعلم الحالية لا تكسب المعلم الكفايات اللازمة للتكامل.	4.10	0.82	3	كبيرة
2) يتطلب كفايات خاصة لدى المعلم تمكنه من تطبيق التكامل كما يجب.	4.08	0.94	4	كبيرة
3) يحتاج التكامل إلى وقت أكثر من المعتاد في التخطيط للدرس وتنفيذه.	4.06	0.85	5	كبيرة
7) المشرف التربوي لا يولي التكامل الاهتمام الكافي في التوجيه والمتابعة.	3.99	0.82	6	كبيرة
8) معظم المعلمين لا ينفذون أنشطة الربط بين العلوم والرياضيات في	3.87	0.91	7	كبيرة

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
تدريسهم.				
1) يحتاج التكامل إلى بناء منهج بمواصفات خاصة.	3.81	1.08	8	كبيرة
المحور ككل	4.02	0.91		كبيرة

يظهر الجدول (5) أن المعلمين يوافقون على المتطلبات والمشكلات المحددة كعوائق للتكامل بين العلوم والرياضيات، فقد حصل المحور على متوسط حسابي (4.02) وبانحراف معياري (0.91) وبدرجة كبيرة. وبرزت عبارة "لا تقدم للمعلمين برامج تدريبية متخصصة لإكسابهم مهارات التكامل" باعتبارها أكثر المشكلات شيوعًا بمتوسط حسابي (4.11) وانحراف معياري (0.91)، وجاءت بعدها العبارتان "لا يدرك كثير من المعلمين أهمية التكامل بين العلوم والرياضيات" و"برامج إعداد المعلم الحالية لا تكسب المعلم الكفايات اللازمة للتكامل" بمتوسط (4.10)، بينما تمثل عبارة "يحتاج التكامل إلى بناء منهج بمواصفات خاصة" أقل المشكلات بمتوسط حسابي (3.81) وانحراف معياري (1.08)

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه عدة دراسات كدراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011)، ودراسة كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003)، ودراسة النقبي والسواعي (2006).

السؤال الرابع: ما مستوى الفاعلية الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات لدى المعلمين؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الفاعلية الذاتية في الربط بين تدريس العلوم والرياضيات لدى معلمي العلوم والرياضيات عينة الدراسة، والجدول (6) يوضح ذلك.

جدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفاعلية الذاتية للمعلمين في الربط بين العلوم والرياضيات مرتبة تنازليًا بحسب المتوسطات الحسابية

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
1) لدي خلفية علمية كافية تمكنني من تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات.	3.88	0.99	1	كبيرة
2) يصعب عليّ التوفيق بين تدريس مادة تخصصي ومادة أخرى أيًا كانت.	3.87	0.93	2	كبيرة
6) لا أنفذ أنشطة الربط بين العلوم والرياضيات في التدريس كمعظم المعلمين.	3.87	0.96	3	كبيرة
5) المناهج الحالية تتيح لي تحقيق التكامل إذا تم تطبيقها على الوجه المطلوب.	3.86	0.94	4	كبيرة
4) أرغب في تحقيق التكامل لكنني لا أعرف الأساليب المناسبة لذلك.	3.77	0.99	5	كبيرة
3) يصعب عليّ تقبل فكرة التكامل بعد أن ترسخ لدي الفصل بين المواد.	3.59	1.20	6	كبيرة
المحور ككل	3.77	0.94		كبيرة

يظهر الجدول (6) أن المعلمين عبروا عن توقعات متناقضة فيما يتعلق بفاعليتهم الذاتية حول الربط بين تدريس العلوم والرياضيات، ففي الوقت الذين جاءت فيه عبارة "لدي خلفية علمية كافية تمكنني من تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات" في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.88) وانحراف معياري (0.99) وبدرجة كبيرة، نجد أن عبارة "يصعب عليّ التوفيق بين تدريس مادة تخصصي ومادة أخرى أيًا كانت" جاءت ثانياً بمتوسط حسابي (3.87) وانحراف معياري (0.93) مما يعني أن المعلمين يعتقدون أن لديهم المعرفة الكافية لتحقيق التكامل لكنهم يفتقدون الأساليب والمهارات التدريسية المناسبة لذلك، كما حصلت عبارة "لا أنفذ أنشطة الربط بين العلوم والرياضيات في التدريس كمعظم المعلمين" على المتوسط ذاته (3.87) وبانحراف معياري (0.96)؛ مما يؤكد انخفاض

مستوى الفاعلية الذاتية نحو تدريس الأنشطة التكاملية بين العلوم والرياضيات، وأن هذا الانخفاض عائد إلى المعلم ذاته أما المناهج فقد أكد المعلمون أنها تشجع على التكامل إذ حصلت عبارة "المناهج الحالية تتيح لي تحقيق التكامل إذا تم تطبيقها على الوجه المطلوب" على درجة موافقة كبيرة بمتوسط (3.86) وانحراف معياري (0.94)، ويؤكد ذلك حصول عبارة "أرغب في تحقيق التكامل لكنني لا أعرف الأساليب المناسبة لذلك" على درجة موافقة كبيرة بمتوسط (3.77) وانحراف معياري (0.94)، ويبدو أن للفكر السائد الذي يركز على الفصل بين التخصصات دورًا مؤثرًا أسهم في ضعف القدرة أو الرغبة أو كليهما نحو التكامل لدى المعلمين، ومما يؤكد ذلك حصول عبارة "يصعب عليّ تقبل فكرة التكامل بعد أن ترسخ لدي الفصل بين المواد" على درجة موافقة كبيرة بمتوسط (3.59) وانحراف معياري(1.20).

مما سبق يتضح أن مستوى الفاعلية الذاتية لدى المعلمين نحو التكامل بين العلوم والرياضيات منخفض، ويعزو الباحث ذلك إلى أن المعلمين لا يملكون الكفايات اللازمة والاستعداد المهني لتنفيذه، لذلك فهم يحجمون عن تدريس الأنشطة التعليمية التي تتطلب معرفة ومهارات تكاملية، ويتفق ذلك مع ما توصلت إليه عدة دراسات كدراسة إبراهيم والجزائري (2014) ودراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011) ودراسة كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003)، إلا أنها تختلف مع دراسة النقبي والسواعي (2006) في النتيجة العامة لهذا المحور.

- **السؤال الخامس: ما مدى تأييد المعلمين عينة الدراسة للمقترحات المتعلقة بتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات؟.**

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمدى تأييد المعلمين عينة الدراسة للمقترحات المتعلقة بتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات، والجدول (7) يوضح ذلك.

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتأييد عينة الدراسة للمقترحات الخاصة بتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات مرتبة تنازليًا بحسب المتوسطات الحسابية

العبـــارة	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية	الترتيب	درجة الاستجابة
1) تنسيق الخطة الدراسية بحيث يتم تدريس العلوم والرياضيات بشكل متكامل.	4.08	0.84	1	كبيرة
3) التأكيد على أهمية تنفيذ أسئلة ونشاطات الربط بين العلوم والرياضيات.	4.08	0.87	2	كبيرة
4) توفير الوسائل والتقنيات التعليمية التي تيسر تحقيق التكامل.	4.07	0.92	3	كبيرة
7) تفعيل دور المشرفين التربويين في التطوير المهني للمعلمين فيما يخص التكامل.	4.07	0.90	4	كبيرة
5) تضمين برامج إعداد المعلم مقررات تعنى بالتكامل بين العلوم والرياضيات.	4.04	0.88	5	كبيرة
2) تشجيع المعلمين على تخطيط دروس تكاملية وتنفيذها.	4.02	0.85	6	كبيرة
6) تدريب المعلمين على التكامل بين العلوم والرياضيات وفق برامج خاصة.	4.02	0.89	7	كبيرة
8) تدريس مقررات العلوم والرياضيات في برامج إعداد المعلم بشكل تكاملي.	4.02	0.93	8	كبيرة
9) بناء مناهج للعلوم والرياضيات متكاملة كليًا.	4.01	0.87	9	كبيرة
10) العمل على تكوين اتجاهات إيجابية لدى المعلمين نحو التكامل.	4.00	0.88	10	كبيرة
المحور ككل	4.04	0.77		كبيرة

يتضح من الجدول (7) أن المقترحات التي قدمتها الدراسة حظيت بموافقة المعلمين باعتبارها مناسبة لتحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات، فقد حصلت جميعها على درجة استجابة كبيرة، وحصل المحور ككل على متوسط حسابي (4.04) وانحراف معياري (0.77) وبدرجة كبيرة؛ مما يعني أن المعلمين يؤيدون الأخذ بهذه المقترحات والعمل بها.

ويلاحظ التقارب الشديد بين جميع العبارات (المقترحات) في قيم المتوسط الحسابي حيث جاء "العمل على تكوين اتجاهات إيجابية لدى المعلمين نحو التكامل" أقلها بمتوسط (4.00) تلاه المقترح "بناء مناهج للعلوم والرياضيات متكاملة كلياً" بمتوسط (4.01) ثم المقترحات "تدريس مقررات العلوم والرياضيات في برامج إعداد المعلم بشكل تكاملي" و"تدريب المعلمين على التكامل بين العلوم والرياضيات وفق برامج خاصة" و"تشجيع المعلمين على تخطيط دروس تكاملية وتنفيذها" بمتوسط (4.02) وجاءت بعد ذلك العبارة "تضمين برامج إعداد المعلم مقررات تعنى بالتكامل بين العلوم والرياضيات" بمتوسط (4.04)، وحصلت العبارتان "تفعيل دور المشرفين التربويين في التطوير المهني للمعلمين فيما يخص التكامل" و"توفير الوسائل والتقنيات التعليمية التي تيسر تحقيق التكامل" على متوسط (4.07)، بينما احتل المقترحان "تنسيق الخطة الدراسية بحيث يتم تدريس العلوم والرياضيات بشكل متكامل" و"التأكيد على أهمية تنفيذ أسئلة ونشاطات الربط بين العلوم والرياضيات" المرتبة الأولى بمتوسط (4.08).

وتشير هذه النتيجة إلى أن المقترحات التي قدمها الباحث للمعلمين لإبداء رأيهم حولها حظيت بقبول المعلمين وتأييدهم بدرجة كبيرة، ويعزو الباحث ذلك إلى أن هذه المقترحات منطقية وتتسم بالواقعية والقابلية للتطبيق؛ كما أنها وضعت بطريقة علمية فهي مأخوذة من نتائج وتوصيات عدد من الدراسات السابقة مثل: كويرالا وبومان (Koirala and Bowman, 2003)، والعريمية وأمبوسعيدي (2009)، والنقبي والسواعي (2006)، وبرلين ووايت (Berlin and White, 2011)، وإبراهيم والجزائري (2014)؛ مما جعلها مقبولة لدى المعلمين والمعلمات ومتفقة مع تصوراتهم وتوقعاتهم لسبل تحقيق التكامل بين العلوم والرياضيات.

- **السؤال السادس: هل تختلف استجابات عينة الدراسة حول التكامل بين العلوم والرياضيات تبعًا لمتغيرات: الجنس والتخصص والخبرة التدريسية؟**

أ- ما يتعلق بمتغير الجنس:

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات المعلمين تبعًا لمتغير الجنس، ولبيان دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (8) يبين ذلك:

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لأثر متغير الجنس على استجابات العينة

محاور الأداة	ذكر (202)		أنثى (68)		درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1) مبررات التكامل	3.88	0.61	3.56	0.69	268	2.50	0.01
2) الأسلوب الأمثل للتكامل	3.56	0.90	3.30	0.77	268	2.11	0.03
3) متطلبات ومشكلات التكامل	4.10	0.64	3.86	0.84	268	2.40	0.01
4) الفاعلية الذاتية نحو التكامل	3.89	0.68	3.57	0.80	268	3.16	0.00
5) إجراءات مقترحة للتكامل	4.12	0.72	3.81	0.86	268	2.97	0.00
ككل الأداة	3.59	0.61	3.67	0.71	268	3.04	0.00

يتضح من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) تعزى لمتغير الجنس على استجابات المعلمين وذلك للأداة ككل، وجاءت الفروق لصالح الذكور، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة إبراهيم والجزائري (2014) التي لم تجد فروقًا بين الجنسين في اعتقاداتهم نحو التكامل، وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن الذكور أكثر إيجابيةً من الإناث فيما يخص اتخاذ القرارات بشأن الاتجاه نحو التكامل بين العلوم والرياضيات، وربما يعود ذلك إلى أن المعلمين يمتلكون قدرًا من الثقة بالنفس والجراءة في التغيير وتجريب الأساليب الجديدة في

التدريس، بينما المعلمات يملن عادة لممارسة ما اعتادوه وعدم المجازفة بتجريب الجديد، لذلك كانت استجابات المعلمين على عبارات الأداة تتجه نحو الموافقة بينما اتجهت استجابات المعلمات نحو الحياد أو عدم الموافقة.

ب- ما يتعلق بمتغير التخصص:

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات المعلمين تبعًا لمتغير التخصص؛ ولبيان دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار (ت)، والجدول (9) يبين ذلك:

جدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لأثر متغير التخصص على استجابات العينة

محاور الأداة	العلوم (202)		الرياضيات (122)		درجات الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
1) مبررات التكامل	3.81	0.68	3.83	0.59	268	0.28	0.776
2) الأسلوب الأمثل للتكامل	3.58	0.92	3.40	0.82	268	1.66	0.098
3) متطلبات ومشكلات التكامل	4.04	0.72	4.03	0.68	268	0.09	0.928
4) الفاعلية الذاتية نحو التكامل	3.83	0.71	3.78	0.74	268	0.50	0.613
5) إجراءات مقترحة للتكامل	4.10	0.75	3.97	0.78	268	1.36	0.175
ككل الأداة	3.91	0.67	3.84	0.63	268	0.55	0.401

يتضح من الجدول (9) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) تعزى لمتغير التخصص على تصورات المعلمين وفاعليتهم الذاتية نحو التكامل بين العلوم والرياضيات، وهذه النتيجة تتفق مع دراسة إبراهيم والجزائري (2014)، بينما تختلف مع دراسة النقبي والسواعي (2006) التي توصلت إلى أن معلمي العلوم أكثر ممارسة للربط بين المادتين من معلمي الرياضيات، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن معلمي العلوم يتلقون عدة مقررات تتعلق بالرياضيات خلال برامج إعدادهم؛ مما يجعلهم أكثر قدرة على ربط العلوم بالرياضيات من نظرائهم معلمي الرياضيات الذين تتركز برامج إعدادهم المتخصص حول علم الرياضيات وربما خلت من المقررات العلمية كالكيمياء والأحياء.

ج- ما يتعلق بمتغير الخبرة التدريسية:

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات المعلمين تبعاً لمتغير سنوات الخبرة التدريسية، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي، كما في الجدولين (10) و (11):

جدول (10): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة في التدريس	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية
أقل من 5 سنوات	94	3.17	.426
من 5 الى 10 سنوات	80	4.05	.364
أكثر من 10 سنوات	96	4.42	.300
الاجمالي	270	3.88	.651

جدول (11) تحليل التباين الاحادي لاستجابات عينة الدراسة حسب سنوات الخبرة

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	الدلالة الاحصائية
بين المجموعات	77.96	2	38.98	289.87	.000
داخل المجموعات	35.90	267	.134		
الكلي	113.86	269			

يتضح من الجدولين (10 و11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) لاستجابات المعلمين حسب متغير الخبرة التدريسية على الأداة ككل؛ ولبيان دلالة الفروق تم استخدام المقارنات البعدية باستخدام اختبار شيفيه، كما يتضح في الجدول (12):

جدول (12) المقارنات البعدية – شيفيه لاستجابات عينة الدراسة على الأداة ككل حسب سنوات الخبرة

(I)سنوات الخبرة في التدريس	(J)سنوات الخبرة في التدريس	فرق المتوسطات	الدلالة الاحصائية
أقل من 5 سنوات	من 5 الى 10 سنوات	-.879- *	.000
	أكثر من 10 سنوات	-1.253- *	.000
من 5 الى 10 سنوات	أقل من 5 سنوات	.879*	.000
	أكثر من 10 سنوات	-.374- *	.000
أكثر من 10 سنوات	أقل من 5 سنوات	1.253*	.000
	من 5 الى 10 سنوات	.374*	.000

يتضح من الجدول (12) أن اختبار شيفية يظهر وجود فروق دالة إحصائيًا على الأداة ككل عند مستوى دلالة (0.05) لصالح الخبرة التدريسية الأكثر من 10 سنوات، وتختلف هذه النتائج مع دراسة إبراهيم والجزائري (2014) ودراسة النقبي والسواعي (2006)، ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى أن المعلمين ذوي الخبرة الأكثر يكونون عادة أكثر ثقة في قدرتهم على التغيير بعد تمكنهم من الإلمام بالمنهج وحصولهم على قدر كبير من برامج التدريب والتنمية المهنية.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

1- قيام إدارات التعليم من خلال المشرفين التربويين المتميزين بتنفيذ برامج تثقيفية وتدريبية مكثفة للمعلمين لزيادة وعيهم بمفهوم التكامل وصوره وكيفية تنفيذه، فقد تبين أن المعلمين يدركون أهمية التكامل لكن كثيرًا منهم لا يعرفون كيفية تنفيذه في واقع التدريس.

2- توجيه المعلمين والمشرفين التربويين إلى العمل على تطبيق الطرق الرياضية بشكل كامل في تدريس العلوم باعتباره الأسلوب الأكثر تفضيلاً لدى المعلمين.

3- العمل في الجامعات وكليات التربية على إعادة صياغة برامج إعداد المعلمين لتواكب الاتجاهات الحديثة التي أعدت المناهج الحالية وفقها؛ مما سيؤدي إلى معالجة كثير من الصعوبات التي تعترض تطبيق التكامل بين العلوم والرياضيات.

4- تنفيذ برامج من قبل إدارات التدريب التربوي للمعلمين والمشرفين التربويين للعمل على رفع مستوى الفاعلية الذاتية لدى المعلمين نحو التكامل، فقد اتضح أن المعلمين يعتقدون أن لديهم المعرفة العلمية الكافية لكنهم

يفتقدون الأساليب والمهارات التدريسية المناسبة لتحقيق التكامل؛ مما أدى إلى احجام معظم المعلمين عن تنفيذ أنشطة الربط بين العلوم والرياضيات في التدريس.

5- تبني الإجراءات المقترحة التي أوردتها الدراسة وأيدها المعلمون، من قبل وزارة التعليم وإدارات التعليم والمدارس، ومن أهمها: تنسيق خطة دراسية تكاملية لمنهجي العلوم والرياضيات، وتوفير الوسائل والتقنيات التعليمية التي تيسر للمعلمين تحقيق التكامل، وتضمين برامج إعداد المعلم مقررات تعنى بكفايات ومهارات التكامل، والعمل على تكوين اتجاهات إيجابية لدى المعلمين نحو التكامل.

6- إجراء دراسات تتناول: مداخل التكامل بين العلوم والرياضيات المفضلة لدى المعلمين، وعلاقة الاتجاه نحو التكامل بالاتجاه نحو المادة الدراسية لدى معلمي العلوم والرياضيات.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع بالعربية:

- إبراهيم، هاشم؛ والجزائري، خلود (2014). اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس- سوريا، 12 (3)، 11- 31.
- أبو سليمان، بهجت عبد المجيد (2007). أثر الاسترخاء والتدريب على حل المشكلات في خفض القلق وتحسين الكفاءة الذاتية لدى عينة من طلبة الصف العاشر، (رسالة دكتوراه غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان.
- تروبريدج؛ وبايبي؛ باول (2004). تدريس العلوم في المدارس الثانوية... استراتيجيات تطوير الثقافة العلمية، ترجمة: محمد جمال الدين وآخرون، العين: دار الكتاب الجامعي.
- الجهورية، فاطمة؛ والظفري، سعيد (2018). علاقة الكفاءة الذاتية الأكاديمية بالتوافق النفسي لدى طلبة الصفوف 7- 12 في سلطنة عمان. مجلة الدراسات التربوية والنفسية- جامعة السلطان قابوس، 12 (1)، 163- 178.
- حجازي، جولتان حسن (2013). فاعلية الذات وعلاقتها بالتوافق المهني وجودة الأداء لدى معلمات غرف المصادر في المدارس الحكومية في الضفة الغربية. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 9 (4)، 419- 433.
- الحميضات، محمود (2005). التكامل بين الرياضيات والعلوم الأخرى. مجلة رؤى تربوية- مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، رام الله- فلسطين، 18، 64- 65.
- الخليفة، حسن جعفر (2017). المنهج المدرسي المعاصر. ط (17)، الرياض: مكتبة الرشد.
- الربيدي، مريم يحيى (2003). الارتباط بين مستوى التحصيل العلمي بالمستويات المعرفية العليا والاتجاهات نحو العلوم لطلبة الصف السابع الأساسي وبين مستوى مهاراتهم الرياضية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد- الأردن.
- شطناوي، إخلاص عبدالكريم (2009). أثر التدريس بمنحى التكامل بين العلوم والرياضيات بمنظورين في مستوى التحصيل العلمي والرياضي لدى طلاب الصف الخامس الأساسي. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة اليرموك، إربد- الأردن.
- الشعراوي، علاء محمود (2000). فاعلية الذات وعلاقتها ببعض متغيرات الدافعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية- جامعة المنصورة، 44، 268- 325.

- الصباغ، حمدي عبدالعزيز (2015). مداخل تحقيق التكامل بين مناهج العلوم الطبيعية والرياضيات: دراسة وصفية. مجلة كلية التربية- جامعة الأزهر، 4 (162)، 385- 429.
- الطوالبة، بهاء الدين عبدالله (2015). تطوير وحدتين دراسيتين قائمتين على الربط بين الرياضيات والعلوم وقياس أثره في تحسين مهارات التفكير العليا وحل المسألة الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان- الأردن.
- عابد، عدنان؛ وأمبو سعيدي، عبدالله (2002). معتقدات طلبة المرحلة الثانوية نحو الرياضيات والعلوم ومتغيرات مرتبطة بها، مجلة العلوم التربوية والنفسية- جامعة البحرين، 3(3)، 125- 150.
- عاشور، لعور؛ ومراد، بومنقار (2018). فاعلية الذات لدى المعلمين وعلاقتها بجودة التدريس. مجلة دراسات وأبحاث، 30، 224- 236.
- العريمية، شيخة ؛ وأمبو سعيدي، عبدالله (2009). أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي. مجلة كلية التربية- جامعة الإسكندرية، 19 (3)، 238- 279.
- العمر، عبدالعزيز سعود (2007). لغة التربويين. الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.
- العنزي، عبدالله موسى؛ والجبر، جبر محمد (2017). تصورات معلمي العلوم بالمملكة العربية السعودية نحو توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة كلية التربية- جامعة أسيوط، 33 (2)، 613- 647.
- المزروع، ليلى عبدالله (2007). فاعلية الذات وعلاقتها بكل من الدافعية للإنجاز والذكاء الوجداني لدى عينة من طالبات جامعة أم القرى. مجلة العلوم التربوية والنفسية (البحرين)، 8 (4)، 68- 89.
- المشيخي، غالب محمد (2009). قلق المستقبل وعلاقته بكل من فاعلية الذات ومستوى الطموح لدى عينة من طلاب جامعة الطائف. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى.
- المعيقل، عبد الله بن سعود (2001). المنهج التكاملي، مجلة مستقبل التربية العربية- القاهرة، 22، 43- 79.
- المومني، أمل رشيد عبد الرحمن. (2004) أثر طريقة التدريس بالتكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل في العلوم والرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.
- النقبي، علي خلفان؛ والسواعي، عثمان نايف. (2006) الربط بين الرياضيات والعلوم: معتقدات المعلمين وممارساتهم في مدارس الإمارات العربية المتحدة. دراسات في المناهج وطرق التدريس- مصر، 118، 91- 129.

ثانيًا- المراجع بالإنجليزية:

- Basista, B & .Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics professional development programs. School Science and Mathematics, 102 (7), 359- 370.
- Berlin, D. F & ،.Kyungpook, H. L. (2005). Integrating science and mathematics education :Historical analysis. School Science and Mathematics, 105(5), 15- 24.
- Berlin, D. & ،.White, A. (2011). A Longitudinal Look at Attitudes and Perceptions Related to the Intégration of Mathematics, Science, and Technology Education. School Science and Mathematics. 112(1), 20- 30.

- Furner. J ; Holbein. M ; Jackon. K. (2000).Taking an internet field trip: promoting cultural and historical diversity through Mayan mathematics. Tech Trends. 44(6).18- 22.
- Hollenbeck, J. E. (2007). Integration of mathematics and science, Doing it correctly for once. Bulgarian Journal of Science and Education Policy, 1(1), 77- 81.
- Hurley. M. & Normandia, B. (2005). A taste of math and science. Science Scope, 29 (1): 26 – 29.
- Hurley. M. (2001). Reviewing integrated science and mathematics: The search for evidence and definitions, 101 (5): 259 – 270.
- Koirala, H. & Bowman, J. (2003). Preparing middle level preservice teachers to integrate mathematics and science: Problems and possibilities. School Science and Mathematics, 145(10), 145- 154.
- La Conte. J(2007). Enlightening geometry for middle school. Science Scope, 31 (4): 23 – 27.
- Lawson, A ; Oehrtman, M ; Jensen, J. (2008). Connecting science and mathematics: the nature of scientific and statistical hypothesis testing. International Journal of Science and Mathematics Education. 6, 405- 416.
- Mavis, B (2001).Self- efficacy and OSCE, performance among Second Year Medical students. Journal of Advances in Health Science Education, 6, 93- 102.
- Michelsen, C& Sriraman,B. (2009). Does interdisciplinary instruction raise students' interest in mathematics and the subjects of the natural sciences?. Mathematics Education, 41:231- 244.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and Standards for School Mathematics. NCTM: Reston, VA.: Author.
- National Science Teachers Association (NSTA). (2003). Standards for science teacher preparation, Retrieved 20/11/2007 http://www.nsta.org/pdfs/NSTAstandards2003.pdf.
- Pang, J. & Good, R. (2000). A review of the integration of science and mathematics: Implications for further research. School Science and Mathematics, 100(2), 73- 82.
- Zemelman, S., Daniels, H., and Hyde, A. (2005). Best practice: New standards for teaching and learning in America 's school. (3rd Edition). Portsmouth, NH : Heinemann