

البحث الأول

اعتقادات معلمي الصف حول تكامل الرياضيات والعلوم في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في جنوب سورية.

أ.د. هاشم إبراهيم*

د. خلود الجزائري**

الملخص

يسعى هذه البحث إلى تحديد اعتقادات عينة من معلمي الصف للحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم. ومن أجل ذلك بنى الباحثان مقياساً مؤلفاً من (٧٠) عبارة، موزعة على خمسة محاور تمثل مؤشرات لتكامل الرياضيات والعلوم وهي: أسس تكامل الرياضيات والعلوم، وفوائد تكامل الرياضيات والعلوم، ومتطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم، ومهارات تكامل الرياضيات والعلوم، واتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم. طبق المقياس على عينة من معلمي الصف بلغت (٢١٦) معلماً ومعلمة. وقد بينت النتائج أن اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول وجود التكامل كانت أدنى من المتوسط الافتراضي وهو: (٦٠٪). كما لم يكن لأي من عوامل الجنس أو الخبرة التدريسية أو المؤهل الدراسي أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0,05$) في اعتقادات المعلمين حول تكامل الرياضيات والعلوم.

*كلية التربية، جامعة دمشق، سورية.

**كلية التربية، جامعة دمشق، سورية.

١- المقدمة:

أحدثت مشكلتنا التخصص والتكامل في المعرفة جدلاً واسعاً بين التربويين في مجالي التعليم والتعلم، وأدرك التربويون أن التعلم يكون أكثر فاعلية إذا ما ربطت معارف المتعلم ونظمت بدقة في صورة متكاملة متفاعلة.

وتسمح الخبرة المتكاملة للمتعلم أن يدرك العلاقة المتبادلة بين المعارف والعلوم، ويتناغم ذلك مع ما تؤكدته النظرية المعرفية من تكامل الخبرات العلمية لحصول التعلم الذي يبقى تعليماً معرفياً أكثر عمقاً عندما يتفاعل المتعلم مع مواقف تعلم معرفية متكاملة وغنية بالمعارف العلمية. إن العلوم نفسها متداخلة ومتشابهة وتقوم بينها علاقات لا يمكن تجاهلها، بل إن الاتجاه السائد هو التركيز على وحدة العلوم وتكاملها.

وتوضح الأنشطة العلمية المفاهيم الرياضية وتؤمن دافعية وحماسة لتعلم الرياضيات. ويُلاحظ أن هناك الكثير من المهارات الرياضية اللازمة لدراسة العلوم؛ فالكثير من المفاهيم العلمية يحتاج فهم المتعلم لها استخدام بعض المقاييس الرياضية المتنوعة، مثل الطول والمساحة والحجم والوزن ونظرية الاحتمالات... الخ. كما يمكن من خلال العلوم تقديم أنشطة أو أمثلة مادية للمتعلم تساعده في توضيح المفاهيم الرياضية المجردة وفهمها، إلى جانب إمكانية الربط بين العلوم والرياضيات من خلال مواقف حياتية تُظهر للمتعلم أهميتهما معاً في حل الكثير من المشكلات. كما أن وجود تشابه كبير بين طرائق تدريس الرياضيات والعلوم والعمليات العقلية والأساليب البحثية المتبعة، يتجلى في التفكير المنطقي والتجريب والتفسير الكمي للظواهر والاستنباط والاستدلال واكتشاف العلاقات والاستقصاء وحل المشكلات... الخ، يساعد على بناء التكامل بينهما بشكل أكبر (Pang and Good, 2000).

٢- الخلفية النظرية للبحث:

تعود فلسفة التكامل بين الرياضيات والعلوم إلى النظرية البنائية، والمنهج التكاملية يطرح الفكرة التالية: إن التعلم الفعال يبنى بوصفه نتيجة للخبرة الحسية في العالم، ويستجيب المتعلمون لهذه الخبرات الحسية من خلال تطوير سبكات (Schema) أو بنى معرفية تشكل فهماً أو معنى للمفاهيم. ويسعى الأفراد لجعل المواقف ذات معنى بناء عملية بناء للمفاهيم (Berlin & Kyungpook, 2005).

إن عمل الروابط هو نشاط إنساني مهم، والروابط هي نشاط طبيعي للدماغ البشري ولا توجد في العقل أجزاء متناثرة من المعرفة، وإنما أجزاء متكاملة، وأي نقص فيها يحاول العقل ترميمه. ويقوم الطلاب من خلال ربط معارفهم السابقة بمعرفهم الحالية بما يقوم به العقل البشري من إقامة للروابط بين المعارف بما يعزز الفهم وبناء المعرفة (Furner et al, 2000). ومن وجهة النظر البنائية هناك خمسة افتراضات أساسية تجمع بين العلوم والرياضيات، وهي بحسب فريكهولم وغلانسون (Frykholm & Glasson, 2005) الآتية:

١- كلما زاد التأثير في تطبيق المعارف الرياضية والعلمية، التي يهتم الطلاب بها أصبح بناء الروابط بين المعارف العلمية والرياضية أقوى.

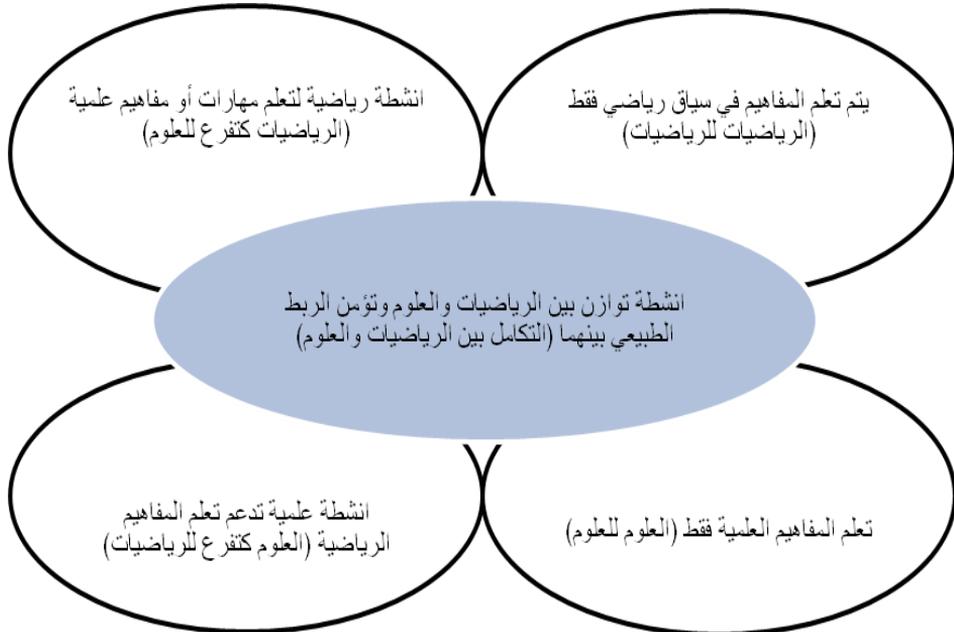
٢- المعارف العلمية والمعارف الرياضية تجريبية.

٣- كلما زاد تعقيد المعارف العلمية والرياضية وجب أن يكون الشرح العميق مهماً للطلاب.

٤- يجب أن يعتمد المدخل على الطلاب ويجب أن تسمح بنية الصف بدعم تبادل المعارف.

٥- أشكال التفاعل الصفّي وأنماط تزيد من تأثير فاعلية التغيير باتجاه التكامل.

وترى بيرلن وكينجبوك (Berlin & 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 كما يوضح الشكل (١) الآتي:



الشكل (١): التكامل بين الرياضيات والعلوم

إن الاهتمام بالتكامل بين الرياضيات والعلوم دفع الكثير من الباحثين إلى دراسة اعتقادات المعلمين حوله. وقد أظهرت الدراسات أن المعلمين يؤيدون فكرة التكامل، لكنهم لا يعرفون كيفية التكامل بين الرياضيات والعلوم، ويعتقدون أن زمن الحصص الدراسية لا يسمح بتكاملهما؛ وأن ربط الرياضيات والعلوم يؤمن للطلاب مفاهيم واقعية حسية عن المعارف المجردة الرياضية وتساعد الرياضيات الطلبة على فهم الروابط العلمية، وهذا الربط يؤمن دافعية وحماسة لدى الطلبة؛ وأن اعتقادات المعلمين حول تكامل الرياضيات والعلوم يؤثر في الممارسات الفعلية للمعلمين داخل غرفة الصف المتعلقة بالتكامل. ففي دراسة لبرلين ووايت (Berlin and White, 2011) عن تكامل العلوم والرياضيات استمرت سبع سنوات ظهر

أن لا تغير في اعتقادات المعلمين عن التكامل خلال الدراسة عبر برامج تعميق التأهيل وبرامج التدريب. وهذا يؤكد ما جاء في دراستهما عام ٢٠١٠ (Berlin and White, 2010) التي بينت أن اتجاهاتهم واعتقاداتهم نحو تكامل الرياضيات والعلوم من حيث الصعوبة وقابلية التطبيق لم تتغير على الرغم من وجود برنامج تأهيل تخصصي للمعلمين. وقد حددت لي وزملاؤها (Lee, et al, 2011) في دراسة استخدمت التعليم الإلكتروني لتطبيق التكامل بين الرياضيات والعلوم وفق خطة لإدخال هذا النوع من التكامل بشكل يحقق أهدافه بشكل أكبر في إعداد المعلمين عن طريق الانترنت. ودرس (امبوسعيدى والعريمية، ٢٠٠٩) أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات في التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ووجدوا تحسناً ملموساً في تحصيل الطلبة. وهدفت دراسة ميشلسن وسيرامان (Michelsen, and Sriraman, 2009) إلى تحديد أثر استخدام نموذج تكاملي للرياضيات والعلوم على زيادة ميول الطلاب تجاه الرياضيات والعلوم، بينت نتائجها أن ميول الطلاب تجاه الرياضيات والعلوم ازدادت عما كانت عليه قبل تطبيق التكامل بينهما. ووجد بريان وفننيل (Bryan, Fennell, 2009) أن التكامل بين العلوم والرياضيات والتكنولوجيا أدى إلى تحسن معارف الطلبة عن موضوع الموجات في العلوم، كما أن الطلبة قد قاموا ببناء نماذج عقلية أفضل عن موضوع الموجات عند استخدامهم للتكامل. وناقش لاوسن وزملاؤه (Lawson, et al, 2008) الربط بين الرياضيات والعلوم من خلال مناقشة طبيعة الفرضيات الإحصائية والعلمية واستخدامها في الدراسة قانوني ماندل وفرضياته ونوقشت تلك الفرضيات كما لو أنها علمية فقط، وكما لو أنها إحصائية فقط، ثم ربطت بين الشكليات وخلصت إلى أن استخدام الربط بين العلوم والرياضيات مهم لفهم الفرضيات وتطبيقاتها. ولاحظ واليس وزملاؤه (Wallace, et al, 2007) أن الطلبة الذين يدرسون الرياضيات المتكاملة مع علوم الأرض والفضاء ينجزون الحسابات الفيزيائية والحجوم بشكل أكبر وأكثر صحة. ووجد هولنبك (Hollenbeck, 2007) أن التكامل بين الرياضيات والعلوم إذا ما استخدم استخداماً صحيحاً فإن الطالب يمتلك أدوات فهم المعارف العلمية وترجمتها بشكل أفضل. وأشار لاكونت (Laconte, 2007) إلى أن تكامل وحدة الضوء مع بعض المفاهيم الهندسية ينعكس إيجابياً على تحسن فهم الطلبة لكلا الموضوعين، وأن تقديم أنشطة تكاملية للعلوم والرياضيات قد أسهم في اكتساب الطلبة مهارات ومفاهيم تتعلق بالعداد والنظام البيئي في دراسة فورنر وكومر (Furner and Kumar, 2007). ووجد ريدي وموسيلي (Reede, and Moseley, 2006) أن التكامل بين العلوم والرياضيات مفيد لكن في شروط محددة تضمن استخدام المعلمين له بشكل صحيح. وهدفت دراسة النقي والسواعي، (٢٠٠٦). إلى تحديد اعتقادات المعلمين حول الربط بين مقرري الرياضيات والعلوم، وممارساتهم للربط بين المادتين داخل الغرفة الصفية. وقد أظهرت نتائج أن لدى المعلمين اعتقادات إيجابية حول ربط الرياضيات والعلوم. كما أظهرت أن معلمي العلوم أكثر ممارسة للربط بين المادتين من معلمي الرياضيات. لكن الدراسات الحديثة، وإن لم تجزم بوجود علاقة بين اعتقادات المعلمين حول التكامل بين الرياضيات والعلوم، تؤكد أن قدرة المعلم على

استخدام التكامل في الصف تتأثر إلى حد بعيد بإيمانه بأهمية التكامل وضرورته في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي (Zemelman et al, 2005). ووجد أوتلي وزملاؤه (Utley, et al, 2005) فعالية للمنهج التكاملي في تدريس الرياضيات والعلوم عند معلمي المرحلة الأساسية في مرحلة ما قبل الخدمة. وأظهرت الدراسات أن فعالية تدريس مقررات طرائق التدريس قد ازدادت بشكل جوهري عند استخدام المدخل التكاملي في تدريسها. ووجد هيواري ونورمانديا (Hurley and Normandia, 2005) أن استخدام مهارات القياس ساعدت طلبة المرحلة المتوسطة على فهم المعارف المرتبطة بالتصنيف النباتي والحيواني. ودرس فريكهولم وغلاسون (Frykholm. and Glasson, 2005) أثر استخدام نموذج تكاملي للرياضيات والعلوم واستخدامه المعلمين له واعتقاداتهم حول ذلك النموذج، ووجد أن اعتقادات المعلمين تجاه النموذج كانت إيجابية لكنهم عانوا في أثناء تكامل المفاهيم المعقدة. كما أنهم أبدوا عدم ارتياحهم عند إجراء التكامل بين بعض المفاهيم الرياضية التي أشاروا إلى أفضلية تدريسها بشكل منفصل في مفاهيم مثل الكسور والقسمة. وعزت المومني، (٢٠٠٤) تحسن تحصيل الطلبة في الصف الثامن إلى التكامل بين الرياضيات والعلوم. وهذا ما أكدته الريددي، (٢٠٠٣) في دراستها على طلبة الصف السابع، إذ وجدت علاقة إيجابية بين التحصيل الدراسي وامتلاك الطلبة للمهارات الرياضية. ووجد كويلارا وباومان (Koirala & Bowman, 2003) في دراسة استمرت ثلاث سنوات للتكامل في مقرر طرائق تدريس الرياضيات والعلوم لمعلمي في مرحلة ما قبل الخدمة في المرحلة المتوسطة أن المعلمين كانوا محبطين لأنهم لم يتمكنوا من إجراء التكامل بين المفاهيم بسهولة، ولكنهم على الرغم ذلك وجدوا أن فهم هؤلاء المعلمين للتكامل قد تعزز نتيجة لاستخدام هذا المقرر. وحدد وانج (Wang, 2003) العلاقة بين تحصيل الطلبة في كل من العلوم والرياضيات، التي تتراوح بين ٣٦ و ٦٠ ٪، والتي تعود برأيه إلى الارتباط بين المقررين. وفي دراسة لباتيسستا وماثيوز (Basista & Mathews, 2002) لتعرف أثر التكامل بين العلوم والرياضيات في برامج النمو المهني تبين أن المعلمين الذين تعلموا مقرر طرائق التدريس بشكل تكاملي كان أداءهم أفضل في بطاقات ملاحظة الأداء التدريسي الصفي، على الرغم من أنهم كانوا يجدون صعوبة أحياناً في إجراء التكامل بشكل صحيح في غرفة الصف. ووجدت (عيسى، ٢٠٠٠) علاقة ارتباط إيجابية بين تحصيل الطلبة للعلوم ومهاراتهم الرياضية.

وأكد العديد من المؤسسات العلمية العالمية على موضوع التكامل بين الرياضيات والعلوم ومنها:

Mathematics)، (NCTM Mathematics of Teachers of Council National Mathematics and science School، (MSEB) Board Education Science Science (AAAS) & Arts of Academy American The Association(SSMA)

National council of teachers of واهتم المجلس القومي الأمريكي لمدرسي الرياضيات

mathematics (NTCM) بتوضيح العديد من الحالات التي تبين التفاعل والتكامل بين الرياضيات

والمواضيع الدراسية الأخرى في الحياة اليومية، ودور النمذجة الرياضية في مثل هذه الحالات. وتدعم هذه

المنظمة وغيرها بقوة تكامل الرياضيات والعلوم والذي انعكس في توجهات وثائق المعايير التي تضعها هذه

المنظمات، مثل المعايير الوطنية التربوية للعلوم (NRC, 2000). غير أن التكامل بين الرياضيات والعلوم

الذي لقي كل تلك العناية في العالم لا يحظى بالاهتمام الكافي في الجمهورية العربية السورية وبعض البلدان العربية.

٣- مشكلة البحث:

لاحظ الباحثان، نتيجة لخبرتهما في تدريس معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في مقررات الرياضيات والعلوم، أن إعداد معلمي هذه المرحلة لا يتحدث عن فكرة التكامل بين الرياضيات والعلوم، وأن بعض معلمي تلك المرحلة يرون أن الرياضيات والعلوم مادتان منفصلتان تماماً لا يمكن الربط بينهما؛ لأن مفاهيم كل منهما مختلفة، فالعلوم تعتمد على المفاهيم الحسية، في حين تعتمد الرياضيات بشكل أساسي على المفاهيم العقلية المجردة.

ونظراً لأهمية دور المعلم في تطبيق تكامل الرياضيات والعلوم تبدو دراسة اعتقادات المعلمين حول التكامل أمراً أساسياً في إعداد أية برامج تدريبية ودراسية مساعدة على تنفيذ التكامل وبناء فهم أساسي عنه وعن استخدامه لديهم، بالإضافة إلى نشر فكرة التكامل بين فروع المعرفة في مناهج تلك المرحلة واستثمارها. ويلاحظ أن الدراسات الخاصة بتكامل الرياضيات العلوم قليلة في الأدبيات التربوية العربية عموماً، وهي نادرة في الدراسات المحلية، وربما في الدراسات العربية، ولا سيما أن الرياضيات والعلوم تدرّسان من معلم واحد في مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية العربية السورية. وهذا ما لا يتفق مع إعداد المعلم في كلية التربية، إذ يجري تدريس مقررات الرياضيات والعلوم بشكل منفصل، وهذا يسهم في ترسيخ فكرة الانفصال بينهما على الرغم من أنهما موضوعان متكاملان كما تؤكد المعرفة العلمية. وهذا ما شجع الباحثان على إجراء هذه الدراسة.

وتحدد مشكلة البحث في السؤال البحثي الآتي: ما اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم

الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم؟

ويتفرع عن هذا السؤال البحثي الرئيس الأسئلة البحثية الآتية:

١- ما اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم بالنسبة إلى المتوسط الفرضي الذي يحدد حد الكفاية؟

٢- ما أثر الجنس في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم؟

٣- ما أثر عامل الخبرة التدريسية في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم؟

٤- ما أثر عامل المؤهل الدراسي في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم؟

٤- أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث من النقاط الآتية:

- ١- يسعى الباحثان من خلال دراسة معتقدات المعلمين عن التكامل إلى الاستفادة من نتائج البحث إضافة لبحوثهما الأخرى في نفس المجال في إعداد نموذج خاص يمكن تدريب المعلمين عليه في أثناء الخدمة ونموذج آخر للمعلمين أثناء فترة إعدادهم للتدريس يركز على التكامل بين الرياضيات والعلوم.
- ٢- تعديل المعتقدات هو السبيل الأمثل للتغيير لدى الأفراد ودراسة معتقدات المعلمين حول التكامل هي الخطوة الأولى لجعلهم يؤمنون بأهمية التكامل بين العلوم والرياضيات وقيامهم بتدريسها على هذا النحو.
- ٣- تدريب المعلمين على التكامل بين الرياضيات والعلوم يحتاج إلى برامج تدريب خاصة وقد تنفيذ نتائج هذه الدراسة في تطوير برامج تدريب عملية لهذا الغرض.
- ٤- قد تنفيذ نتائج البحث مخططي المناهج في الجمهورية العربية السورية ولا سيما مع عملية تطوير المناهج الجارية حالياً في التركيز على تكامل الموضوعات في مقرري العلوم والرياضيات
- ٥- تعتمد الجمهورية العربية السورية مناهج علوم متكاملة (فيزياء وكيمياء وأحياء) في المرحلة الأساسية وقد يساعد هذا البحث على إبراز أهمية التكامل بين العلوم والرياضيات.
- ٦- قد تساعد نتائج البحث موجهي التربية على التركيز على التكامل بين العلوم والرياضيات أثناء تدريسها كونهما يدرسان من قبل معلم واحد في المرحلة الأساسية

٥- أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

- ١- تحديد اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم.
- ٢- تحديد أثر عامل الجنس في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم.
- ٣- تحديد أثر عامل الخبرة التدريسية في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم.
- ٤- تحديد أثر عامل المؤهل الدراسي في اختلاف اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم.

٦- فرضيات البحث:

تم اختبار فرضيات البحث التالية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0,05$)

- ١- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) والمتوسط الافتراضي (البالغ ٦٠٪ من الدرجة العليا للمقياس).

٢- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل الجنس.

٣- هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل الخبرة التدريسية.

٤- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل المؤهل الدراسي.

٧- حدود البحث:

أجري البحث ضمن الحدود الآتية:

١- حد الكفاية الذي قبل لتحديد درجة فهم معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي لتكامل الرياضيات والعلوم وهو ٦٠٪ (وهو الحد الذي تعتمده الدراسات السابقة في نفس المجال والذي اعتمده الباحثان لاعتقادهما بأنه الحد اللازم والكاف لفهم معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي لتكامل الرياضيات والعلوم).

٢- عينة من معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي

٣- العام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩.

٤- كلية التربية، جامعة دمشق.

٨- عينة البحث:

تكونت عينة البحث من ٢١٦ معلماً ومعلمة من الحلقة الأولى من التعليم الأساسي اختيروا من مجتمع البحث الأصلي المؤلف من جميع معلمي الصف المسجلين في برنامج تعميق التأهيل التربوي في كلية التربية بجامعة دمشق للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩، البالغ عددهم ٣١٥ معلماً ومعلمة والمنتمين إلى المحافظات الجنوبية (دمشق، ريف دمشق، درعا، السويداء، القنيطرة). وقد اختار الباحثان عينتهما في ضوء عاملين رئيسيين: أولهما: أن هؤلاء المعلمين والمعلمات يجري تعميق إعدادهم التربوي بغية تطوير أدائهم التدريسي وإغناؤه بمختلف الجوانب العملية والنظرية لمعلم الصف، وبالتالي تكون دراسة معتقداتهم عن تكامل العلوم والرياضيات أمراً مهماً جداً للتركيز على التكامل في أثناء فترة تعميق تأهيلهم التربوي. وثاني الأسباب أن الباحثين يُدرسان في برنامج تعميق التأهيل التربوي للمعلمين والمعلمات. وهذا من شأنه أن يساعد في إجراء البحث. وقد طبق المقياس على عينة البحث بتاريخ ١٢/٦/٢٠٠٩ ذات المواصفات الآتية:

الجدول (١)

توزع أفراد عينة البحث وفق متغيرات الجنس والمؤهل الدراسي والخبرة التدريسية

| العدد | الجنس | | المؤهل الدراسي | | الخبرة التدريسية | |
|-------|-------|------|----------------|---------------------|------------------|-------------|
| | ذكور | إناث | إجازة جامعية | معهد إعداد المدرسين | أقل من ١٠ سنوات | ١٠ - ٢٠ سنة |
| ٧٢ | ١٤٤ | ٦٩ | ١٤٧ | ٨٧ | ١٠٧ | ٢٢ |

٩- أداة البحث:

صمم الباحثان مقياساً لتحديد اعتقادات معلمي الصف في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل العلوم والرياضيات وذلك عبر الخطوات التالية:

٩-١- الهدف من المقياس:

هو تحديد اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل العلوم والرياضيات.

٩-٢- إعداد الصورة الأولية للمقياس:

قام الباحثان بإعداد مقياس مؤلف من (٧٥) عبارة تقيس كل عبارة منها مؤشراً من مؤشرات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم. وتتألف كل عبارة من جملة تقريرية تتعلق بتكامل الرياضيات والعلوم، وتتطلب استحابة من المعلم تعبر عن اعتقاداته عن مضمون العبارة يتم اختيارها من خمسة بدائل مدونة أمام كل منها. وهي موافق بشدة (خمس درجات)، موافق (أربع درجات)، غير مقرر (ثلاث درجات)، غير موافق (درجتان)، غير موافق بشدة (درجة واحدة). وذلك في العبارات الإيجابية ويعكس التدرج في العبارات السلبية. لقد غطت العبارات ثلاثة مجالات: معرفية ومهارية ووجدانية. ففي المجال المعرفي توزعت العبارات على أربعة أبعاد هي: أسس تكامل الرياضيات والعلوم، وفوائد تكامل الرياضيات والعلوم، ومتطلبات تكامل الرياضيات والعلوم، مشكلات تكامل العلوم والرياضيات. وقد صمم المقياس بالاستعانة ببعض الدراسات التي تناولت معتقدات المعلمين عن تكامل العلوم والرياضيات، كدراسات ليهمان وكاندل (Lehman and Kandl, 1995)، وواتانابي وهنتلي (Watanabe & Huntley, 1998)، وفيرمان وفرانك (Fennema & Frank, 1992).

٩-٣- صدق المقياس:

للتأكد من صدق المقياس عرض في صورته الأولية على محكمين متخصصين في طرائق التدريس، والتقييم والقياس لتعرف آرائهم حول:

- ملاءمة العبارات لمفهوم تكامل الرياضيات والعلوم.

- الصحة العلمية واللغوية لعبارات المقياس.

وقد أشار المحكمون إلى تعديل في صياغة بعض العبارات في العبارات ٢١، ٤٣، ٥٥، ٧٠. كما ارتأوا

حذف العبارات ٢٣، ٣٥ وذلك لتكرارها في عبارات أخرى.

٩-٤- ثبات المقياس:

تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية من معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بلغ عددهم ٣٠ معلماً ومعلمة من خارج عينة الدراسة، وذلك لحساب معامل ثبات المقياس ككل (حساب بطريقتي التجزئة النصفية وألفا كرونباخ) وحساب درجة ارتباط كل بعد من عبارات المقياس بدرجة البعد الذي تنتمي إليه (أبو علام، ٢٠١١). وبلغ معامل ثبات المقياس (٠,٧٥)، وهو معامل ثبات جيد لأغراض البحث. كما بلغ معامل ثبات كل من أبعاد المقياس، وهي أسس تكامل الرياضيات والعلوم (٠,٧٣)، وفوائد تكامل الرياضيات والعلوم (٠,٧٢)، ومتطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم (٠,٧٧)، ومهارات تكامل الرياضيات والعلوم (٠,٧٨)، واتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم (٠,٧٥). كذلك بلغ معامل ثبات ألفا كرونباخ (٠,٧٩)، وهو معامل ثبات جيد لأغراض البحث. وحذفت عبارتان من بعديّ اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم، وعبارة من بُعد مهارات تكامل الرياضيات والعلوم؛ لانخفاض درجة ارتباط كل منهما مع درجة البعد الذي تنتمي إليه. وأصبح المقياس في صورته النهائية مؤلفاً من (٧٠) عبارة تقيس كل منها مؤشراً من مؤشرات تكامل الرياضيات والعلوم وهي على التوالي: أسس تكامل الرياضيات والعلوم (١٤ عبارة)، وفوائد تكامل الرياضيات والعلوم (١٤ عبارة)، ومتطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم (٢١ عبارة)، ومهارات تكامل الرياضيات والعلوم (١٠ عبارة)، واتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم (١١ عبارة). وتتراوح درجة المقياس بين ٧٠-٣٥٠ درجة لاعتقادات المعلمين حول التكامل. وبالتالي أصبح المقياس جاهزاً للتطبيق والجدول (٢) يوضح مواصفات المقياس في صورته النهائية^١.

١٠- منهج البحث:

اعتمد الباحثان المنهج الوصفي لتحديد اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم من خلال تحليل نتائج إجابات عينة البحث وفق مقياس يحدد اعتقادهم عن هذا الموضوع. وهذا المنهج المناسب لهذا النوع من الدراسات.

١١- التعريف الإجرائي لمصطلح البحث:

١١-١- تكامل الرياضيات والعلوم: هو تقديم المعرفة في نمط وظيفي على صورة مفاهيم متدرجة ومتراصة تغطي الموضوعات المختلفة من دون أن تكون هناك تجزئة أو تقسيم للمعرفة إلى ميادين منفصلة أو إلى أساليب ومداخل تعرض فيها المفاهيم العلمية بهدف إظهار وحدة التفكير وتجنب التمييز والفصل غير المنطقي بين مجالات العلوم المختلفة (NRC, 1996).

^١ الملحق (١): مقياس اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم.

ويعرف الباحثان تكامل الرياضيات والعلوم إجرائياً بأنه: نظام معرفي للخبرات العلمية والرياضية في منهاجي الرياضيات والعلوم تُعالج فيه الخبرات بشكل تفاعلي يقوم على بناء المعرفة الكلية لدى المتعلم في المرحلة الأساسية.

الجدول (٢)

مواصفات مقياس اعتقادات تكامل الرياضيات والعلوم في صورته النهائية.

| المقياس | العبارات | العدد | الدرجة العليا | الدرجة الدنيا | قيمة معامل الثبات | المتوسط الافتراضي ٦٠٪ |
|--|--|-------|---------------|---------------|-------------------|-----------------------|
| أسس تكامل الرياضيات والعلوم | ١-٢-٣-٤-٥-١٠-١١-١٢-١٣ | ١٤ | ٧٠ | ١٤ | ٠,٧٣ | ٤٢ |
| فوائد تكامل الرياضيات والعلوم | ١٧-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٣-٢٢-٣٥-٣٦-٣٧-٣٨-٤٤-٤٧-٧٠ | ١٤ | ٧٠ | ١٤ | ٠,٧٢ | ٤٢ |
| متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم | ٧-٨-٩-٢٩-٣٠-٤٠-٤١-٤٢-٤٥-٤٦-٤٨-٥٠-٥١-٥٥-٥٦-٥٩-٦٥-٦٠ | ٢١ | ١٠٥ | ٢١ | ٠,٧٧ | ٦٣ |
| مهارات تكامل الرياضيات والعلوم | ٢٥-٢٦-٢٧-٢٨-٢٩-٣٩-٥٧-٥٨-٦٣-٦٤-٦٨ | ١٠ | ٥٠ | ١٠ | ٠,٧٨ | ٣٠ |
| اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم | ٦-٢٤-٣١-٤٣-٤٩-٥٢-٥٣-٥٤-٦٢-٦٦-٦٧ | ١١ | ٥٥ | ١١ | ٠,٧٥ | ٣٣ |
| المقياس ككل | | ٧٠ | ٣٥٠ | ٧٠ | ٠,٧٥ | ٢١٠ |

١٢- النتائج والمناقشة:

١٢-١- نتائج البحث:

إجريت الدراسة الإحصائية لنتائج تطبيق مقياس تكامل العلوم والرياضيات باستخدام برنامج (SPSS)، وذلك لحساب قيمة (ت) وحساب درجة الارتباط.

١٢-١-١- النتائج الخاصة بالفرضية الأولى للبحث ونصها: "هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين

متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) والمتوسط الافتراضي (البالغ ٦٠٪ من الدرجة العليا للمقياس).

لاختبار هذه الفرضية حسب دلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في بنود مقياس التكامل بين الرياضيات والعلوم والمتوسط الافتراضي (الذي افترض الباحثان أنه يساوي ٦٠٪ من الدرجة العليا وذلك لاعتقادهما بأن ذلك يمثل درجة كافية للحكم على درجة اعتقادات المعلمين عينة البحث) وذلك باستخدام اختبار ت (t-test) في البرنامج الإحصائي (SPSS). والجدول (٣) يوضح نتائج اختبار ت لدلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في بنود مقياس التكامل بين الرياضيات والعلوم والمتوسط الافتراضي.

يُلاحظ من الجدول (٣) أن قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسط درجات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في بنود مقياس التكامل بين الرياضيات والعلوم والمتوسط الافتراضي دالة بخصوص جميع أبعاد المقياس، ولصالح المتوسط الافتراضي. وبالتالي نقبل الفرضية التي تفيد بوجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) والمتوسط الافتراضي (البالغ ٦٠٪ من الدرجة العليا للمقياس)، لصالح المتوسط الافتراضي الذي يدل على أن اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم منخفضة والمعلمون غير مهتمين به، وأنهم لا يفهمونه، فقد وافق ٣٪ فقط من أفراد العينة على العبارة (٣) التي تتضمن أن استخدام التكامل يزيد من حسية المفاهيم الرياضية وواقعيتها. كما وافق ١٦٪ من أفراد العينة على أن التكامل بين الرياضيات والعلوم يقوم على مجموعة من المفاهيم المشتركة بينهما. وهذه النتيجة تختلف مع ما توصلت إليه دراسة (النقي والسواعي، ٢٠٠٦) التي أثبتت وجود اعتقادات إيجابية لدى المعلمين حول دمج العلوم والرياضيات ودراسة فريكهولم وغلاسون (Frykholm. J. Glasson, G., 2005) التي أكدت وجود اتجاهات إيجابية للمعلمين نحو نموذج تكاملي للرياضيات والعلوم أستخدم في تلك الدراسة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011) التي أظهرت اتجاهات سلبية للمعلمين نحو التكامل الذي كانت اعتقادهم سلبية نحوه، ومع دراسة (Berlin and White, 2010) التي أكدت عدم تغير اعتقادات المعلمين بالرغم من وجود برنامج لتعميق تأهيلهم التربوي، ودراسة (Koirala & Bowman, 2003) التي لم يستطع فيها المعلمون القيام بإجراء التكامل بين العلوم والرياضيات، وهو ما أدى إلى شعورهم بالإحباط نتيجة فشلهم.

١٢-١-٢- النتائج الخاصة بالفرضية الثانية للبحث ونصها: هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) الذكور والإناث، تعزى لعامل الجنس.

الجدول (٣) نتائج اختبار دلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقاد معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي على بنود مقياس التكامل بين الرياضيات والعلوم وبين المتوسط الافتراضي.

| مقياس تكامل الرياضيات والعلوم | العدد | المتوسط | المتوسط الافتراضي ٧٥٪ | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة ت | الدلالة |
|--|-------|---------|-----------------------|-------------------|-------------|--------|---------|
| أسس تكامل الرياضيات والعلوم | ٢١٦ | ٣٥,٨ | ٤٢ | ١٠,٥ | ٢١٥ | ٤٢,٥ | دالة |
| فوائد تكامل الرياضيات والعلوم | | ٣٦ | ٤٢ | ١٣,٧ | | ٤٢,٩ | دالة |
| متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم | | ٥٨,١ | ٦٣ | ١٤,٦ | | ٥١,٤ | دالة |
| مهارات تكامل الرياضيات والعلوم | | ٢٠,٩ | ٣٠ | ٨,٦ | | ٣٤,٥ | دالة |
| اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم | | ٢٤,٢ | ٣٣ | ٩,٣ | | ٣٥,٨ | دالة |
| المقياس ككل | | ١٧٥,٣ | ٢١٠ | ٢١,٦ | | ١١٣,٥ | دالة |

للتأكد من هذه الفرضية حسب دلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الذكور والإناث في بنود مقياس تكامل الرياضيات والعلوم وذلك باستخدام اختبار (t- test) في البرنامج الإحصائي (SPSS). و الجدول (٤) يوضح نتائج اختبار دلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الذكور والإناث في بنود مقياس تكامل الرياضيات والعلوم

يُلاحظ من الجدول (٤) أن قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الذكور والإناث على بنود مقياس تكامل الرياضيات والعلوم غير دالة في جميع محاور المقياس؛ ولذا نرفض الفرضية الموجهة ونقبل الفرضية البديلة التي تفيد بأنه ليس هناك من فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل الجنس. وهذه النتيجة تبدو طبيعية، إذ أن إعداد المعلم في معهد إعداد المدرسين سابقاً وفي كلية التربية حالياً واحد ولا يؤسس لفروق بين الجنسين في نظرة كل منهما لمفهوم التخصص أو التكامل في المعرفة. وهذه النتيجة تتفق مع ما ذهب إليه الكثير من الدراسات كدراسة فريكهولم وغلانسون (Frykholm. J. Glasson, G., 2005)، ودراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2010)، ودراسة (Koirala & Bowman, 2003) ودراسة زيلمان (Zemelman et al, 2005)، ودراسة أوتلي وزملاؤه (Utley, et al, 2005).

الجدول (٤) نتائج اختبار دلالة الفرق بين متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الذكور والإناث على بنود مقياس تكامل الرياضيات والعلوم

| الدلالة | قيمة ت | درجة الحرية | الانحراف المعياري | المتوسط | العدد | الجنس | مقياس تكامل الرياضيات والعلوم |
|----------|--------|-------------|-------------------|---------|-------|-------|--|
| غير دالة | ٠,٠٤٧ | ٢١٤ | ١١,٦ | ٣٥,٨ | ٧٢ | ذكور | أسس تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | | ١٠,٦ | ٣٥,٩ | ١٤٤ | إناث | |
| غير دالة | ١,٠١٦ | | ١١,٦ | ٣٦,٦ | ٧٢ | ذكور | فوائد تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | | ١٠,٩ | ٣٤,٩ | ١٤٤ | إناث | |
| غير دالة | ٠,٣٣٧ | | ١٣,٣ | ٥٧,٩ | ٧٢ | ذكور | متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | | ١٣,٥ | ٥٨,٥ | ١٤٤ | إناث | |
| غير دالة | ٠,١٧٧ | | ٥,٤ | ٢١ | ٧٢ | ذكور | مهارات تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | | ٥,٣ | ٢٠,٨ | ١٤٤ | إناث | |
| غير دالة | ٠,٢٩٦ | | ٧,٨ | ٢٤,١ | ٧٢ | ذكور | اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | | ٨,١ | ٢٤,٥ | ١٤٤ | إناث | |
| غير دالة | ٠,٢٣٢ | | ٢١,٢ | ١٧٥,٦ | ٧٢ | ذكور | المقياس ككل |
| | | | ٢٣,٩ | ١٧٤,٨ | ١٤٤ | إناث | |

١٢-١-٣- النتائج الخاصة بالفرضية الثالثة للبحث ونصها: هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل الخبرة التدريسية. للتأكد من هذه الفرضية تم حساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ممن لديهم خبرة ٢٠ سنة في التدريس وممن لديهم خبرة ١٠ سنوات في التدريس وبين من لديهم خبرة تقل عن ١٠ سنوات في التدريس على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم. وذلك باستخدام اختبار ANOVA في البرنامج الإحصائي (SPSS). ويوضح الجدولان (٥) و(٦) نتائج اختبار ANOVA لدلالة الفروق بين متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ممن لديهم خبرة ٢٠ سنة في التدريس وممن لديهم خبرة ١٠ سنوات في التدريس وبين من لديهم خبرة تقل عن ١٠ سنوات في التدريس على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم.

الجدول (٥)

العدد والمتوسطات والانحرافات المعيارية ل درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ممن لديهم خبرة ٢٠ سنة في التدريس وممن لديهم خبرة ١٠ سنوات في التدريس وبين من لديهم خبرة تقل عن ١٠ سنوات في التدريس على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم.

| مقياس تكامل الرياضيات والعلوم | الخبرة التدريسية | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري |
|--|------------------|-------|---------|-------------------|
| أسس تكامل الرياضيات والعلوم | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ٣٥,٥ | ١١,٣ |
| | ١٠-٢٠ سنوات | ١٠٧ | ٣٦,٦ | ١١,٥ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ٣٣,٨ | ١٠,٢ |
| فوائد تكامل الرياضيات والعلوم | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ٣٦,٥ | ١١,٦ |
| | ١٠-٢٠ سنوات | ١٠٧ | ٣٦,١ | ١١,٤ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ٣٤ | ١٠,٦ |
| متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ٥٧,٨ | ١٣,٤ |
| | ١٠ سنوات | ١٠٧ | ٥٨,٥ | ١٣,٣ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ٥٧,٤ | ١٣,٩ |
| مهارات تكامل الرياضيات والعلوم | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ٢١,٤ | ٥,٦ |
| | ١٠-٢٠ سنوات | ١٠٧ | ٢٠,٩ | ٥,٤ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ١٩ | ٣,٧ |
| اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ٢٣,٩ | ٧,٧ |
| | ١٠-٢٠ سنوات | ١٠٧ | ٢٤,٢ | ٧,٨ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ٢٥,٧ | ٩,٦ |
| المقياس ككل | أقل من ١٠ سنوات | ٨٧ | ١٧٥,٤ | ٢٢,٥ |
| | ١٠-٢٠ سنوات | ١٠٧ | ١٧٦,٤ | ٢١,٩ |
| | ٢٠ سنة | ٢٢ | ١٧٠ | ٢١,٢ |

يُلاحظ من الجدول (٥)، والجدول (٦) أن قيمة (ف) للدلالة الفروق بين متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ممن لديهم خبرة ٢٠ سنة في التدريس وممن لديهم خبرة ١٠ سنوات في التدريس وبين من لديهم خبرة تقل عن ١٠ سنوات في التدريس على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم غير دالة؛ ولذا نرفض الفرضية الموجهة ونقبل الفرضية الصفرية التي تفيد بأنه ليس هناك من فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل الخبرة التدريسية. وهذه النتيجة مفاجئة للباحثين فقد اعتقدا أن الخبرة التدريسية ربما تشجع المعلم على استخدام التكامل حتى لو كان ذلك في حصص محددة أو في مواقف تدريسية يعتقد فيها المعلم أنه لا بد من استخدام الرياضيات لفهم العلوم والعكس. ويعتقد الباحثان أن مثل هذه النتيجة لا تشير فقط إلى عدم فهم للتكامل بين الرياضيات والعلوم فحسب، بل تشير إلى النقص الواضح في برامج التدريب في أثناء الخدمة. لقد فوجئ الباحثان بأن نسبة المعلمين الذين تزيد خبرتهم التدريسية عن ٢٠ سنة الذين لم يقوموا بإجراء التكامل في أي حصة دراسية خلال تلك السنوات والذين لا يعرفون شيئاً حول تكامل الرياضيات والعلوم قد بلغت نسبتهم ٢٩٪. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراستي برلين ووايت (Berlin and White, 2011)، و(White, 2010)، و(Berlin and White, 2010) بأن برامج إعداد المعلم لم تكن فعالة حتى الآن في تعديل مفاهيم واعتقادات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم. كما تتفق مع دراسة كويلارا وباومان (Koirala & Bowman, 2003)، التي استمرت ثلاث سنوات وأكدت إحباط المعلمين، لأنهم لم يتمكنوا من إجراء التكامل بين مفاهيم العلوم والرياضيات بسهولة. لكنها تختلف مع دراسة فريكهولم وغلاسون (Frykholm. J. Glasson, G., 2005)، التي وجدت أثراً إيجابياً لاستخدام نموذج تكاملي للرياضيات والعلوم من قبل المعلمين في تعديل اعتقادهم حول ذلك النموذج على الرغم من أن المعلمين وجدوا صعوبة في تطبيقه، ومع دراسة باتيستنا وماتثوز (Basista & Mathews, 2002) التي وجدت أن المعلمين تحسن أدائهم في غرفة الصف باستخدام التكامل على الرغم من صعوبة إجرائه أحياناً.

١٢-١-٤- النتائج الخاصة بالفرضية الرابعة للبحث ونصها: هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين

متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل المؤهل الدراسي.

للتأكد من هذه الفرضية حسب دلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي من الحاصلين على الإجازة الجامعية ومتوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الحاصلين على شهادة معهد إعداد المعلمين على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم، وذلك باستخدام اختبار ت (t- test) في البرنامج الإحصائي (SPSS).

والجدول (٧) يوضح نتائج اختبارات لدلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي من الحاصلين على الإجازة الجامعية وبين متوسط درجات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الحاصلين على شهادة معهد إعداد المعلمين على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم.

الجدول (٦)

نتائج اختبار ANOVA لدلالة الفروق بين متوسطات اعتقادات درجات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ممن لديهم خبرة ٢٠ سنة في التدريس وممن لديهم خبرة ١٠ سنوات في التدريس وبين من لديهم خبرة تقل عن ١٠ سنوات في التدريس على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم

| الدلالة | قيمة ف | درجة الحرية | متوسط المربعات | مجموع المربعات | مصدر التباين | مقياس تكامل الرياضيات والعلوم |
|----------|--------|-------------|----------------|----------------|----------------|--|
| غير دالة | ٠,٦٢٦ | ٢ | ٨٠ | ١٦٠,١ | بين المجموعات | أسس تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | ٢١٣ | ١٢,٩ | ٢٧٢٥٤,٣ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ٢٧٤١٤,٥ | الكلية | |
| غير دالة | ٠,٤٠٣ | ٢ | ٥٢,٧ | ١٠٥,٥ | بين المجموعات | فوائد تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | ٢١٣ | ١٣١ | ٢٧٩١١,٢ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ٢٨٠١٦,٨ | الكلية | |
| غير دالة | ٠,٠٨٧ | ٢ | ١٥,٧ | ٣١,٤ | بين المجموعات | متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | ٢١٣ | ١٨٠,٩ | ٣٨٥٣٧,٧ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ٣٨٥٦٩,٢ | الكلية | |
| غير دالة | ١,٨٥٤ | ٢ | ٥٤,١ | ١٠٨,٢ | بين المجموعات | مهارات تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | ٢١٣ | ٢٩,١ | ٦٢١٨,٤ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ٦٣٢٦,٧ | الكلية | |
| غير دالة | ٠,٤٣٠ | ٢ | ٢٧,٣ | ٥٤,٧ | بين المجموعات | اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم |
| | | ٢١٣ | ٦٣,٧ | ١٣٥٦٩,٤ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ١٣٦٢٤,٢ | الكلية | |
| غير دالة | ٠,٧٤٨ | ٢ | ٣٦٦,٧ | ٧٣٣,٤ | بين المجموعات | المقياس ككل |
| | | ٢١٣ | ٤٩٠ | ١٠٤٣٨٢,٩ | داخل المجموعات | |
| | | ٢١٥ | | ١٠٥١١٦,٣ | الكلية | |

يُلاحظ من الجدول (٧) أن قيمة (ت) لدلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي من الحاصلين على الإجازة الجامعية ومتوسط درجات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الحاصلين على شهادة معهد إعداد المعلمين على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم غير دالة. وعليه نرفض الفرضية الموجهة ونقبل الفرضية الصفرية التي تفيد بأنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم (على المقياس المعد من قبل الباحثين) تعزى لعامل المؤهل الدراسي. وهذه النتيجة لا تتوافق وأهداف إعداد المعلم في كلية التربية الذي يؤكد بناء المعلم القادر على بناء متعلم يمتلك المهارات الأساسية لمواصلة التعلم والتعلم الذاتي. وكيف يمكن للمعلم أن يساعد في بناء ذلك المتعلم وهو

نفسه لا يدرك تكامل المعرفة؟ وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة برلين ووايت (Berlin and White, 2011) التي استمرت سبع سنوات ودراسة (Berlin and White, 2010) التي استمرت ثلاث سنوات ولم تؤد إلى تحسن في اعتقادات المعلمين نحو التكامل. كما تتفق مع دراسة كويلارا وبوامان (Koirala & Bowman, 2003) التي استمرت ثلاث سنوات ولم تؤد أيضاً لتعديل في قدرات المعلمين واعتقاداتهم نحو التكامل.

الجدول (٧)

نتائج اختبارات لدلالة الفرق بين متوسط درجات اعتقادات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي من الحاصلين على الإجازة الجامعية وبين متوسط درجات معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي الحاصلين على شهادة معهد إعداد المعلمين على مقياس تكامل الرياضيات والعلوم

| مقياس تكامل الرياضيات والعلوم | الدرجة الجامعية | العدد | المتوسط | الانحراف المعياري | درجة الحرية | قيمة ت | الدلالة |
|--|---------------------|-------|---------|-------------------|-------------|--------|----------|
| أسس تكامل الرياضيات والعلوم | الإجازة | ٦٩ | ٣٥,٨ | ١١,٦ | ٢١٤ | ٠,١٣٣ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ٣٦ | ١٠,٦ | | | |
| فوائد تكامل الرياضيات والعلوم | الإجازة | ٦٩ | ٣٦,٥ | ١١,٦ | ٢١٤ | ٠,٩٦٠ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ٣٤,٩ | ١٠,٨ | | | |
| متطلبات ومشكلات تكامل الرياضيات والعلوم | الإجازة | ٦٩ | ٥٧,٧ | ١٣,٣ | ٢١٤ | ٠,٦٧٢ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ٥٩ | ١٣,٥ | | | |
| مهارات تكامل الرياضيات والعلوم | الإجازة | ٦٩ | ٢٠,٨ | ٥,٥ | ٢١٤ | ٠,٤٣٦ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ٢١,٢ | ٥,٢ | | | |
| اتجاهات المعلمين نحو تكامل الرياضيات والعلوم | الإجازة | ٦٩ | ٢٤,١ | ٧,٨ | ٢١٤ | ٠,٣٣٣ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ٢٤,٥ | ٨,٣ | | | |
| المقياس ككل | الإجازة | ٦٩ | ١٧٥,١ | ٢١,٤ | ٢١٤ | ٠,٢٠٧ | غير دالة |
| | معهد إعداد المعلمين | ١٤٧ | ١٧٥,٨ | ٢٣,٥ | | | |

١٢-٢- مناقشة النتائج :

هدف البحث إلى تحديد اعتقادات المعلمين في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي حول تكامل الرياضيات والعلوم. وقد أوضحت نتائج البحث أن اعتقادات المعلمين كانت أقل من المستوى الافتراضي البالغ ٧٥٪ من الدرجة الكلية ولم يكن لأي من عوامل الجنس أو المؤهل الدراسي أو الخبرة التدريسية أثر في اختلاف تلك الاعتقادات.

لقد حاول الباحثان من خلال البحث أن يسلبا الضوء على موضوع قل أن يعالج في الأدب التربوي العربي وتركز عليه الكثير من المشاريع العلمية لتدريس الرياضيات والعلوم. إن التفكير في التكامل بين الرياضيات والعلوم يقوم على المعلم بشكل أساسي فهو المعنى بتنفيذه وكيف سيقوم بذلك إذا لم يعد

لإنجاز التكامل بشكله الصحيح وإذا لم تتضمن برامج التدريب في أثناء الخدمة ما يمكن أن يساعد المعلم على استدراك ما فاته من معارف تتعلق بالتكامل؟

لقد لاحظ الباحثان أن كثيراً من المعلمين ولا سيما معلمي الصف الحائزون على مؤهل جامعي قد أبدوا استغرابهم الشديد من تكامل الرياضيات والعلوم، وعبروا للباحثين غير مرة عن المفاجأة التي إصابتهم حول إمكانية دمج الرياضيات والعلوم. وهذا ما دفع الباحثين إلى إعادة سؤال كل هؤلاء المعلمين عن عدد المرات التي سمعوا فيها حول تكامل الرياضيات والعلوم. والنتيجة كانت أن أياً منهم لم يسمع به وأنها المرة الأولى التي يسمعون فيها بتكامل الرياضيات والعلوم. وعبر آخرون بأن المادتين (الرياضيات والعلوم) مادتان منفصلتان تماماً وأن الرياضيات مجردة تماماً عكس العلوم الحسية تماماً فكيف يمكن التكامل بينهما؟ ويعتقد الباحثان أن الخطوة التالية التي يمكن أن تفيد في بناء فهم تخصصي للتكامل بين الرياضيات والعلوم لدى معلمي الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، هي اقتراح نموذج يأخذ بعين الاعتبار شكل إعداد المعلم في كلية التربية من جهة وضرورة التكامل في الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بين المعارف من جهة أخرى، وطبيعة المناهج الدراسية من جهة ثالثة. على أن يستخدم هذا النموذج إرشادات يمكن للمعلم تطبيقها واستخدامها في مواقف صافية متنوعة.

١٣- التوصيات:

في ضوء نتائج البحث فإن الباحثين يوصيان ب:

- ١- بناء برامج تدريبية أكاديمية تشرف عليها كليات التربية تدعم التكامل بين الرياضيات والعلوم
- ٢- تدريس مقررات العلوم والرياضيات في كليات التربية عند تأهيل المعلمين بشكل تكاملي.
- ٣- توفير التدريب الكافي لتمكين المعلم من التكامل بين المادتين بطرق ملائمة وفاعلة.
- ٤- بناء المناهج لكلا المادتين بطريقة تسهل عمل المعلم وتقدم له أفكاراً للتكامل.
- ٥- تدريب الموجهين على طرائق إرشاد المعلمين لإنجاز التكامل بين الرياضيات والعلوم.
- ٦- توفير بعض المواد والوسائل التعليمية التي تساعد المعلم على إنجاز الربط كالنماذج والحواشيب.

المراجع

المراجع العربية:

- أبو علام، رجاء. (٢٠١١). *مناهج البحث في العلوم التربوية والنفسية*. مصر، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- المومني، أمل رشيد عبد الرحمن. (٢٠٠٤). *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. المملكة الأردنية الهاشمية.
- النقيب، علي خلفان والسواعي، عثمان نايف. (٢٠٠٦). *الربط بين الرياضيات والعلوم: معتقدات المعلمين وممارساتهم في مدارس الإمارات العربية المتحدة*. *UAEU Funded Research Publications. 19*
- أمبو سعيدي، عبد الله بن خميس والعريمية، شيخة بنت ناصر. (٢٠٠٩). *أثر استخدام مدخل التكامل بين العلوم والرياضيات على التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي*. جامعة الإسكندرية، *مجلة كلية التربية ١٩ (٣)*، ٢٣٨-٢٧٩.
- عيسى، شهيناز. (٢٠٠٠). *العلاقة بين فهم المفاهيم الرياضية لطلبة الصف العاشر الأساسي وبين تحصيلهم في المفاهيم العلمية*. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الأردنية. المملكة الأردنية الهاشمية.

المراجع الأجنبية:

- Basista, B. & Mathews, S. (2002). Integrated science and mathematics professional development programs. *School Science and Mathematics*, 102 (7), 359– 70.
- Berlin, D. F., & Kyungpook, H. L. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105(5), 15-24.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (2010). Pre-service mathematics and science teachers in an integrated teacher preparation program for grades 7–12: a 3-year study of attitudes and perceptions related to integration. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 97-115.
- Berlin, D. F., & White, A. L. (2011). A Longitudinal Look at Attitudes and Perceptions Related to the Integration of Mathematics, Science, and Technology Education. *School Science and Mathematics*. 112(1), 20-30.
- Bryan, J. A, Fennell, B. D. (2009). Wave modeling: a lesson illustrating the integration of mathematics, science and technology through multiple representations. *Physics Education*, 44(4), 403-410.
- 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. M, Normandia, B. (2005). A test of math and science. *Science scope*, 29(1), 26-29.
- Fennema, E., & Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. Grouws (Ed.), *Handbook for research on mathematics teaching and learning*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Frykholm. J. Glasson, G. (2005). Connecting science and mathematics instruction: pedagogical context knowledge for teachers. *School Science and Mathematics*. 105(3). 127-141.
- Furner, J. M., Doan-Holbein, M. F., & Scullion-Jackson, K. (2000). Taking an internet field trip: Promoting cultural and historical diversity through Mayan mathematics. *Tech Trends*, 44(6), 18-22.
- Furner, J.M and Kumar, D.D. (2007). The mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2007, 3(3), 185-189.
- Koirala, H. P., & Bowman, J. K. (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.E. 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.
- Lee, M. M, Chauvot, J, Plankis, B, Vowell, J Culpepper, S. (2011). Integrating to learn and learning to integrate: A case study of an online master's program on science – mathematics integration for middle school teachers. *Internet and Higher Education*, 14, 191-200.

-Lehman, J. R., Kandl. T.M. (1995). SSMILes. Popcorn investigations for integrating mathematics science and technology. *School Science and Mathematics*, 95 (1), 46-49.

-Lumpe, A. T., Haney, J., & Czemiak, C. (2000). Assessing teachers' beliefs about their science teaching context. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 123-145.

-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. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. NCTM: Reston, VA.: Author.

-Pang, J. S., & Good, R. (2000). A review of the integration of science and mathematics: Implications for further research. *School Science and Mathematics*, 100(2), 73-82.

-Reeder, S. Moseley, C. (2006). Oh, Deer! : Predation and prey relationships students make natural connections through the integration of mathematics and science. *Science Activities Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 43(3), 9-14.

-Utley, J., Moseley, C., & Bryant, R. (2005). Relationship between science and mathematics teaching efficacy of preservice elementary teachers. *School Science and Mathematics*, 105(2), 82-88.

-Wallace, A, Dickeason, D, Hopkins, S. (2007). Moon phase as a context for teaching scale factor. *Science Scope*, 31(4), 18-22.

-Wang, J. (2003). An analysis of relationships between mathematics and science achievement in TIMSS and TIMSS-R. *ERIC Document NO. ED 475357*.

-Watanabe T., & Huntley, M. A. (1998). Connecting mathematics and science in undergraduate teacher education programs: Faculty voices from the Maryland Collaborative for Teacher Preparation. *School Science and Mathematics*, 98(1), 19-25.

-Zemelman, S., Daniels, H., and Hyde, A. (2005). *Best practice: New standards for teaching and learning in America's school* (3rd Edition). Portsmouth, NH: H0einemann.