تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الثانوية

الدكتور علي مقبل العليمات

الدكتور سالم عبد العزيز الخوالده

الدكتور سليمان أحمد القادري

كلية العلوم التربوية

جامعة آل البيت – الأردن

ملخص

هدف البحث إلى تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الثانوية، وقد صيغت (52) فقرة بصورة أولية، حيث تم التأكد من صدق المقياس بعرضه على لجنة من المحكمين المختصين، وطبق على عينة تألفت من (50) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية لتحديد درجة وضوح الفقرات، ثم جرب المقياس على عينة البحث الأساسية المكونة من (260) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية، وفي ضوء تحليل البيانات وإجراء التحكيم تكونت الصورة النهائية للمقياس من (38) فقرة تقع في خمس مهارات هي: تحديد المشكلة، واختيار الفرض، واختبار صحة الفروض، والتفسير والتعميم، وهي من نوع اختيار من متعدد بثلاثة بدائل، وقد تراوحت قيم معاملات التمييز للفقرات بين (0.30) و(0.76)، كما تراوحت قيم معاملات ثبات الاتساق الداخلي لمهارات التفكير العلمي بحسب معادلة كرونباخ ألفا بين (0.86) و(0.91).

وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة إحصائياً ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات إجابات الطلبة على المقياس بحسب الصف والفرع الأكاديمي، كما تبين من نتائج البحث أن معاملات الارتباط بين فقرات المهارة أعلى من معاملات الارتباط الثنائية بين المهارات مع بعضها.

وفي ضوء دلالات صدق المحتوى والبناء ومعاملات الثبات يمكن اعتبار المقياس متمتعاً بخصائص سيكومترية تمكن من استخدامه في قياس مهارات التفكير العلمي لطلبة المرحلة الثانوية.

المقدمة:

لم يصل الإنسان إلى ما وصل إليه بتميزه عن سائر الكائنات الأخرى إلا بتفكيره، فالتفكير لازم لإقامة الحياة وصيانتها، والمعلومات عن التفكير انبثقت من حقلين من حقول المعرفة هما الفلسفة وعلم النفس، و ظهر حديثاً حقل ثالث هو علم جراحة الأعصاب، حيث عَدَّ الفلاسفة العقل بمنزلة قاعدة للمنطق وأكدوا دراسة التفكير من خلال التحليل الجدلي للأمور وتطبيق المنطق عليها، أما علماء النفس فقد اهتموا بدراسة آلية عمل الدماغ وكيفية تولد الأفكار في الدماغ. (عصر، 1999).

إن أي نشاط عقلي سواءً كان في حل المشكلة أو اتخاذ قرار يتضمن التفكير، ورغم أنه عملية فردية لكنها لا تتم بمعزل عن البيئة المحيطة ببعديها الاجتماعي والثقافي فضلاً عن البعد الطبيعي، وهو يحدث ضمن البيئة الفسيولوجية للفرد، وقد أسهمت جراحة الأعصاب في الآونة الأخيرة في زيادة المعرفة بفسيولوجية التفكير. (الحارثي، 1999).

وعلى كل حال فإنَّ التفكير عملية عقلية معرفية وجدانية راقية تبنى وتؤسس على محصلة العمليات النفسية الأخرى، كالإدراك والإحساس والتحصيل، وكذلك العمليات العقلية كالتذكر والتحديد والتقييم والتمييز والمقارنة والاستدلال والتحليل، ومن ثم يأتي التفكير في قمة هذه العمليات النفسية والعقلية والمعرفية؛ وذلك للدور الكبير الذي يؤديه في المناقشات وحل المشكلات وغيرها، ولا يمكن الاستغناء عنه في عمليات اكتساب المعرفة وحل المشكلات. (حبيب، 1995).

والمعرفة لم تعد غاية في حد ذاتها، وإنما أصبح التركيز على المفهوم الوظيفي لتلك المعرفة، لذا أصبحت التربية مطالبة بالاستجابة والتفاعل مع ظروف ومتطلبات مجتمعاتها من خلال نشر المعارف العلمية والتقنية عن طريق التدريس الفعال الذي لا يعتمد على الحفظ والتلقين والتلقي السلبي، وإنما يعتمد على النقاش والحوار الفكري

والفهم والتحليل والنقد والاستنتاج. وهذا يشير بوضوح إلى أهمية إعداد الأجيال القادرة على التفكير والقادرة على البحث في الجديد ليس على مستوى التقليد، وإنما على مستوى الابتكار لأشياء جديدة تتسم بالأصالة والحداثة، وهو ما نرجوه لأبنائنا الطلاب والطالبات. وكان جون ديوي من أوائل من اهتم بالتفكير حيث أشار في كتابه "كيف نفكر، 1910" إلى الاهتمام بالتفكير وتنشئة الفرد وتعليمه كيف يفكر. (غالب ،2001).

ويُعدُّ التفكير عاملاً من العوامل الأساسية في حياة الإنسان فهو الذي يساعد على توجيه الحياة وتقدمها، كما يساعد على حل كثير من المشكلات وتجنب كثير من الأخطار، وبه يستطيع الإنسان السيطرة والتحكم بأمور كثيرة وتسييرها لصالحه، إذ استطاع الفرد به أن يبدع وينتج ويكتشف أسرار الكواكب مثلاً ويستعمل الطاقة الشمسية والتفاعلات النووية والحاسبات الالكترونية التي دخلت تقريباً جميع نواحي الحياة.

ورغم تنوع وجهات النظر حول مفهوم التفكير بين الباحثين فإنه يتصف بكونه (عصر، 1999، الطواب، 1996):

1- مصاحباً لموقف مشكل.

2- موجهاً لحل مشكلة.

3- مختلفاً من فرد إلى آخر.

4- مشتملاً على عدة مهارات يمكن تنميتها وتعلمها.

5- مختلفاً لدى الفرد الواحد من وقت إلى آخر.

ويرى عدد من التربويين أن هناك عناصر للتفكير العلمي، ومنهم جون ديوي (Dewey) حيث يرى أن عناصر التفكير العلمي تتمثل بالآتي: الشعور بالمشكلة وتحديدها، وجمع البيانات المتصلة بالمشكلة، ووضع الفروض، واختبار صحة

الفروض، واختبار أنسب هذه الفروض للوصول إلى حل للمشكلة، (كاظم، وزكي، 1973،زيتون ،1994). وبينت الجمعية الوطنية للدراسات التربوية الأمريكية (NSSE, 1974) أن عناصر التفكير العلمي الرئيسة هي: الشعور بالمشكلة وتحديدها، ووضع الفروض لحلها، واختبار أنسب الفروض، واختبار هذه الفروض، وتعميم الحلول على مواقف مشابهة، ويتفق هذا التحليل لعناصر التفكير العلمي مع تحليل كل من تروبرج وبايبي (Trowbridge & Bybee, 1986، والخليلي ،1996).

وفي حالة عدم الاهتمام بالتفكير فإنَّ التعليم سيكون قائماً على الحفظ والتلقين ، ولهذا أوصت بعض المؤتمرات العالمية التابعة لمعهد اليونسكو بالاهتمام بتنمية مهارات التفكير في التدريس، ونتيجة لذلك انعقد المؤتمر الثالث للوزراء والمسؤولين في التعليم في الوطن العربي في بغداد عام 1985 وكان موضوع المؤتمر حول البيئة التدريسية في الجامعات العربية، ولهذا قررت بعض الدول العربية تدريس التفكير بأنواعه في مقرر خاص في المرحلة الثانوية وربطه في مواضيع الرياضيات والعلوم. (غالب ،2001).

وقد شهد العقد الأخير من القرن العشرين تغيرات تربوية مهمة، حيث زاد الاهتمام بجعل المناهج الدراسية أكثر إثارة للتفكير مع تهيئة الظروف المناسبة للطلاب لاكتساب مهارات التفكير العلمي وحل المشكلات التي تواجههم. وأصبح تدريس العلوم يهتم بإثارة تفكير الطلاب من خلال الأنشطة العلمية والاكتشاف وحل المشكلات.

وحتى نحقق تعليماً فعالاً يأخذ بأهمية التفكير العلمي ودوره في حل المشكلات الحياتية، ولاسيّما إذا علمنا أن نسبة عالية من المعلومات التي يتعلمها الطلاب تعتمد على المستويات الدنيا من التفكير والتي يتم نسيانها بسرعة، ولأن التفكير العلمي ضروري للتعلم وليس حاجة فحسب، فإنَّ ذلك يستوجب إعادة النظر في المناهج والأساليب التقليدية من منطلق التفكير العلمي(عبد السلام، 2001، العليمات،2004).

وتشير الأدلة إلى أنه سيكون لتدريس التفكير وتنميته استمرارية وتأثير في التدريس بشكل عام في جميع المراحل التعليمية مع بداية القرن الحادي والعشرين، لذلك فإنَّ التركيز على تنمية مهارات التفكير العلمي جعل من تدريس التفكير في جميع المناهج خياراً حيوياً في إعادة بناء التعليم المدرسي في دول عديدة من العالم. (جيمس ، وهيربرت ، 1995، Yager, 2000).

وقد تأثرت مناهج العلوم في الدول العربية بالتغيرات العالمية وبدأت تولي التفكير العلمي اهتماماً كبيراً، وكذلك شرعت تُطوِّرُ مناهج العلوم وطرائق تدريسها وتطوِّرُ الاختبارات التي تقيس معارف المتعلمين ومهاراتهم المختلفة في المراحل التعليمية، بما فيها المهارات العلمية، وبذلك طورت مناهج العلوم بما فيها الأهداف والمحتوى وأساليب التدريس والتقويم ورافق ذلك تركيز واضح على تنمية مهارات التفكير العلمي باعتبارها أحد الأهداف الرئيسة للتربية العلمية في مختلف المراحل الدراسية. (زيتون، 1994).

ولأن المرحلة الثانوية هي المعبر الرئيسي لدخول الجامعة والجميع يتنافس للحصول على أعلى المعدلات وذلك لتمكنهم من دخول الكليات التي يطمحون دخولها، لذلك ركز المعلمون على تلقين الطلاب أكبر قدر من المعلومات، وكذلك أصبح جلّ اهتمام الطلبة كيفية حفظ أكبر قدر من المعرفة للحصول على أعلى معدل يؤهلهم لدخول الجامعة، وغاب عن الجميع الهدف الأساسي من التعليم وهو إعداد مواطنين قادرين على قيادة مجتمعهم من خلال التركيز على تنمية القدرات العقلية لدى الطلاب ليعرفوا كيف يتعلمون ويتوصلون إلى حل المشكلات التي تواجههم وتواجه مجتمعهم.

من خلال ما تقدم نلاحظ مدى أهمية امتلاك المتعلم لمهارات التفكير العلمي، والحاجة إلى مقياس حديث، لقياس مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية يتمتع بدلالات صدق وثبات مناسبة، ولهذا جاء هذا البحث الذي يسعى إلى تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية.

الدراسات السابقة:

أجرى فتحي ملكاوي (1978) دراسة تتعلق بتحديد مستوى فهم الطرائق العلمية عند طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في المدارس الأردنية، وقد استخدمت الدراسة اختبار اختيار من متعدد تكون من (40) فقرة تقيس مستوى فهم الطلبة للطرائق العلمية ومهارات التفكير العلمي (POST)* المعدل للبيئة الأردنية، حيث تألفت عينة الدراسة من (152) طالباً من طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي كعينة استطلاعية وعلى (74) طالباً لحساب ثبات الاختبار ومعاملات الصعوبة والتمييز لفقراته، حيث بلغ معامل الاتساق الداخلي له (0.76)، وقد تم التحقق من الصدق التمييزي للاختبار من خلال قدرته على التمييز بين أداء طلبة الصف الثالث الثانوي** الأدبي وطلبة الصف الثالث الثانوي العلمي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة 0.05.

وقام محمود (1972) بدراسة هدفت إلى بناء اختبار لقياس التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية المتوسطة في مصر، وقد تألف الاختبار من (112) فقرة توزعت على خمس مهارات هي: تحديد المشكلة، واختبار الفروض، واختيار صحة الفروض، والتفسير والتعميم، وقد تم تقنين هذه الاختبار عام 1989 حيث تألفت صورة الاختبار النهائية من (68) فقرة، حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (KR20) 0.76.

وصمم كل من هاريسون وبرامسون (Harrison & Bramson,1982) مقياساً لأساليب التفكير، تكون من خمس فئات مختلفة من الأساليب المعرفية التي تعلمها الأفراد خلال مراحل نموهم، وهذه الأساليب هي: التفكير التركيبي، والتفكير المثالي، والتفكير العملي، والتفكير التحليلي، والتفكير الواقعي.

* تمثل الحروف الأولى لـ Processes of Science Test.
** الصف الثالث الثانوي قديم يقابل الصف الثاني الثانوي حالياً.

ويتكون هذا المقياس من 18 فقرة وكل فقرة عبارة عن جملة متبوعة بخمس إجابات محتملة، والمطلوب من الفرد ترتيب الإجابات الخمس من خلال تحديد درجة انطباقها عليه، بأن يكتب في الدوائر يسار الإجابات الخمس الترتيب الفعلي الذي ينطبق عليه 5، 4، 3، 2،1على اعتبار أن تمثل السلوك الأكثر انطباقاً عليه و1 تمثل السلوك الأقل انطباقاً. ومن خلال الدرجات التي يحصل عليها الفرد في الأساليب الخمسة يمكن الكشف عن أسلوب/أساليب التفكير الخاص به .

وتشير تعليمات تطبيق المقياس إلى عدم وجود إجابات صحيحة أو خاطئة، وإنما هي أداة تساعد الفرد في التعرف على أساليبه المفضلة في التفكير، ومن الضروري الإجابة بدقة –بقدر الإمكان– في تحديد الطريقة التي يسلك بها المستجيب فعلاً وليس الطريقة الواجب أو المفروض عليه أن يسلكها .

كما طور الشربيني (1989) اختباراً لقياس مستوى التفكير العلمي لطلبة مرحلة التعليم الأساسي في مصر، حيث تألف الاختبار من (24) موقفاً وضع لها اختباراً من نوع الاختيار من متعدد وزعت فقراتة على ستة محاور هي: الإحساس بالمشكلة وتحديدها، وجمع البيانات، وفرض الفروض، واختبار صحة الفروض، واستخلاص النتائج، وقد تم التحقق من صدق الاختبار وثباته.

وفي دراسة الشبول (1991) طُوِّرَ اختبار لقياس مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن، تألفَ من (17) فقرة ذات إجابة قصيرة، وتضمنت الفقرات عدداً من المواقف التي تقيس القدرة على تقييم التجارب، وتحليل البيانات ولم يتضمن الاختبار أية دلالات تتعلق بمعامل ثباته أو بمعاملات صعوبة وتمييز فقراته.

كما أجرى القادري (2004) دراسة هدفت إلى تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لطلبة الجامعة، وقد تألف المقياس من (32) فقرة من نوع الاختيار من متعدد موزعة في خمسة مجالات هي: تحديد المشكلة، ووضع الفروض، واختيار صحة الفروض،

والتفسير، والتعميم، حيث تم التأكد من صدق المقياس وثباته وقد تراوحت معاملات ثبات التجانس الداخلي للمقاييس الفرعية المحسوبة وفقاً لمعادلة كرونباخ ألفا بين (0.83– 0.89)، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً.

يتضح من عرض الدراسات السابقة والتي اهتمت بتطوير أدوات لقياس مهارات التفكير العلمي ما يأتي:

اختبار الملكاوي (1978) مطور للبيئة الأردنية وهو أصلاً جزء من مشروع منهاج العلوم البيولوجية الأمريكي (BSCS) والذي تم إعداده في عقد الستينيات، وأما مقياسHarrison & Bramson لأساليب التفكيرفهو يهدف للكشف عن فئات أساليب التفكير.

وأما اختبار الشربيني (1989) فهو موجه إلى طلبة المرحلة الأساسية، كذلك اقتصر اختبار الشبول (1991) على الصف الرابع الأساسي وعلى مهارتي تصميم التجارب وتحليل البيانات. في حين أنَّ دراسة القادري (2004) موجهة إلى طلبة الجامعة، وهي تتشابه مع هذا البحث من حيث التصميم.

وبناء على ما تقدم تتضح الحاجة إلى تطوير أداة حديثة لقياس مهارات التفكير العلمي عند طلبة المرحلة الثانوية، بحيث تتمتع بدلالات صدق وثبات مناسبة؛ ومن هنا جاء هذا البحث الذي يهدف إلى تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية التي تمثل نهاية الدراسة في المدارس، وهو ما يميز هذا البحث عن غيره من البحوث السابقة.

مشكلة البحث وأسئلته:

تُمثل مشكلة البحث واقعاً ملموساً أمام الباحثين في توفير مقياس حديث لمهارات التفكير العلمي عند طلبة المرحلة الثانوية؛ لذلك سعى الباحثون إلى بناء مقياس

لمهارات التفكير العلمي عند طلبة المرحلة الثانوية بحيث يتمتع بدلالات صدق وثبات مناسبة، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- ما مدى مناسبة وتمثيل فقرات المقياس لما تقيسه من مهارات التفكير العلمي كدلالة على صدق المقياس.
2- ما دلالات ثبات الاتساق الداخلي المحسوبة وفق معادلة كرونباخ ألفا (α) لمجالات المقياس وللمقياس ككل؟
3- ما مدى تمتع مقياس التفكير العلمي بدلالات صدق البناء ؟

أهمية البحث:

يتجلى الاهتمام بدراسة مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية وقياسه باعتباره مؤشراً للقدرة على اتخاذ القرار وحل المشكلات. وقد برزت دعوات عديدة تحث على إجراء المزيد من الدراسات في هذا المجال. فقد أشار جانسون (Jansson, 1986) إلى أن هناك ضرورة لدراسة التفكير من قبل التربويين ومطوري المناهج، كما أشار أبو زينة والشيخ إلى الحاجة الملحة لتحديد أساليب التفكير عبر المستويات التعليمية المختلفة (الشيخ، وأبو زينة، 1984).

كما يمكن أن يسهم هذا البحث في إعطاء مؤشرات على مدى نجاعة المناهج المدرسية في تنمية مهارات التفكير العلمي.

وربما يمهد هذا البحث لإجراء بحوث أخرى لبناء أدوات لقياس مهارات أنماط التفكير المختلفة.

محددات البحث:

من محددات هذا البحث ما يأتي:

-اقتصاره على عينة من طلبة المرحلة الثانوية للفرعين العلمي والأدبي في محافظة المفرق للعام الدراسي 2005/2004م.

–اقتصار المقياس في هذا البحث على المهارات الأساسية للتفكير العلمي الآتية: تحديد المشكلة، اختيار الفروض، واختبار صحة الفروض، والتفسير، والتعميم.

مصطلحات البحث:

–**التفكير العلمي:** يقصد به نشاط عقلي منظم يتسم بالدقة والموضوعية ويصدره الفرد ليتناول به مشكلة ما تؤرقه بغية حلها، أو موقف غامض يعترضه بغية فهمه وتفسيره ويتم قياسه بواسطة المقياس الذي تم تطويره والمؤلف من خمس مهارات أساسية معرفة تالياً:

–**مهارة تحديد المشكلة:** ويقصد بها القدرة على اختيار السؤال الذي يعبر عن المشكلة التي تطرحها الفقرة من بين عدد من الأسئلة التي تبدو ممثلة للمشكلة في الفقرة.

–**مهارة اختيار الفرض:** ويقصد بها القدرة على اختيار أحد الحلول للمشكلة التي تطرحها الفقرة من بين عدد من الفروض التي تبدو حلولاً محتملة للمشكلة الواردة في الفقرة.

–**مهارة اختبار الفرض:** وتتمثل في القدرة على اختيار الطريقة المناسبة لاختبار صحة الفرض من بين عدد من الطرائق التي تبدو ممكنة لاختبار صحة الفرض الذي يطرحه الموقف الوارد في الفقرة.

–**مهارة التفسير:** ويقصد بها القدرة على اختيار أحد التفسيرات المقترحة كحل للمشكلة التي تطرحها الفقرة.

–**مهارة التعميم:** ويقصد بها القدرة على تطبيق تفسير معين على ظواهر أو مواقف مشابهة جديدة.

إجراءات البحث:

أولاً: تحديد مهارات التفكير العلمي الأساسية.

حُدِّدَتِ المهارات الأساسية للتفكير العلمي في خمسة مجالات رئيسة شكلت العناصر الأساسية للتفكير العلمي، وذلك وفق ما أشار إليه الأدب التربوي المتعلقة بموضوع التفكير العلمي. (محمود، 1972؛ Trowbridge & Bybee, 1986، الخليلي؛ 1996، القادري، 2004) وهي الواردة في مصطلحات البحث.

ثانياً: تطوير فقرات المقياس.

طُوِّرَتْ (52) فقرة بشكل أولي ولكل فقرة ثلاثة بدائل واحد منها يمثل الإجابة الأكثر دقة، حيث روعي في وضعها تغطيتها لمهارات التفكير العلمي التي يشتمل عليها المقياس، وتعبر عن مشكلات من واقع مناهج المرحلة الثانوية، ولا تتطلب الإجابة عنها معرفة معمقة أو متخصصة، وقد تم توضيح المقصود بكل مهارة في بداية فقرات المجال الذي يقيس هذه المهارة، وأرفق مع المقياس صفحة تتضمن تعريف الطالب بهدف البحث وبتعليمات الإجابة عن فقرات المقياس، وبمعلومات عامة عن الفرع الذي يدرسه الطالب (علمي، أدبي).

ثالثاً: عرض المقياس على عدد من المحكمين وعددهم (8) محكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية للوقوف على صدق محتواه، وفي ضوء ملاحظاتهم ومقترحاتهم عدلت بعض الفقرات وحذفت أخرى حيث بلغ عدد فقرات الاختبار (46) فقرة.

رابعاً: طبق المقياس بصورة أولية على عينة تألفت من (50) طالباً وطالبة من طلبة مدارس مديرية تربية المفرق خلال الفصل الدراسي الثاني من العام 2004/2003م؛ بهدف تحديد الكلمات والفقرات الغامضة، ومن ثم حساب معامل الصعوبة ومعامل

التمييز لكل فقرة، حيث أجريت بعض التعديلات على عدد من فقرات المقياس في ضوء ملاحظات الطلبة، كما حذفت الفقرات التي تجاوز معامل صعوبتها عن 0.80 أو قل معامل تمييزها عن 0.2، وبذلك أصبح عدد فقرات المقياس في صورته النهائية (38) فقرة، وعدلت المموهات التي قلت نسبة اختيارها عن 5%، كما قدر الزمن اللازم للإجابة عن فقرات المقياس؛ وذلك بأخذ متوسط الزمن الذي يستغرقه الطالب الأول للإجابة، و الطالب الأخير، فكان (49) دقيقة، وقد أُعطيتْ علامة واحدة للإجابة الصحيحة عن الفقرة، وصفر للإجابة الخطأ، وبذلك فإنَّ العلامة القصوى على المقياس هي (38). انظر الملحق (3).

خامساً:اختيار عينة البحث:

اختيرت عينة الدراسة من طلبة المرحلة الثانوية في مدارس محافظة المفرق ذكوراً وإناثاً، ومن الصفين الأول والثاني الثانوي للفرعين العلمي والأدبي خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2004/2003م بطريقة العينة العشوائية العنقودية، وتألفت عينة البحث من (260) طالباً وطالبة، كما هو في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1)

توزيع أفراد عينة البحث حسب مستوى الصف والفرع الدراسي: علمي وأدبي

الصف	الفرع		الإجمالي
	علمي	أدبي	
أول ثانوي	65	70	135
ثاني ثانوي	60	65	125
إجمالي	**125**	**135**	**260**

سادساً: تطبيق المقياس:

طُبِّقَ المقياس على عينة البحث، ومن ثم أدخلت البيانات إلى ذاكرة الحاسوب لإجراء التحليلات الإحصائية باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) حيث

حسبت معاملات الصعوبة والتمييز، وكذلك تم التحقق من الصدق التمييزي للفقرات باستخدام تحليل التباين، واختبار شافيه للمقارنات الثنائية البعدية، كما حسبت معاملات الثبات للاتساق الداخلي، كما تم التحقق من ثبات الاستقرار(السكون) لمجالات المقياس بتطبيقه على عينة تألفت من (40) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية، وأعيد تطبيقه عليهم بعد أسبوعين.

سابعاً: طبق المقياس على عينة مكونة من (68) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية، وأعيد التطبيق بعد (25) يوماً، حيث حسب معامل ثبات الاستقرار(السكون).

نتائج البحث:

أولاً: حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات المقياس:

حُسِبَ معامل الصعوبة لكل فقرة من خلال النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة، وحسب معامل التمييز بكل فقرة من خلال حساب معاملات الارتباط للفقرة بالمقياس الفرعي المنتمية له (Corrected Item Total Correlation)، وقد كانت النتائج كما هو وارد في الملحق رقم (1).

حيث تظهر النتائج الواردة في الملحق رقم (1) أن معاملات الصعوبة لفقرات المقياس تراوحت بين (0.28 – 0.70)، في حين تراوحت القدرة التمييزية للفقرات بين (0.30–0.76)، وهي مقبولة لغايات هذا البحث (عودة، 2002).

ثانياً: صدق المقياس.

1- صدق المحتوى:

للوقوف على صدق محتوى المقياس عُرِضَ على (8) محكمين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الأردنية، وطلب إليهم تحديد مدى ملاءمة كل فقرة لمهارة التفكير العلمي التي اندرجت تحتها، ومدى وضوح الفقرات ومناسبتها لمستوى طلبة المرحلة الثانوية والصياغة اللغوية، وإبداء أية ملاحظات أو مقترحات لتعديل بعض

الفقرات أو حذفها أو إضافتها، وقد استخدمت معادلة لاوشي (Lawshe) لحساب معامل الاتفاق بين المحكمين على مدى تمثيل الفقرة للمهارة التي اندرجت تحتها وهي:

$$CVR = \frac{n - N/2}{N/2}$$

حيث يعني CVR نسبة صدق المحتوى، و N العدد الكلي للمحكمين، و n لعدد المحكمين الذين اتفقوا على أن الفقرة منتمية للمهارة التي اندرجت تحتها، وتراوحت نسبة الاتفاق (صدق المحتوى) بين 0.93 إلى 0.87 للمهارات التي يتكون منها المقياس كما يظهر ذلك الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) نسبة الاتفاق بين المحكمين لصدق محتوى مقياس مهارات التفكير العلمي

المهارات	عدد الفقرات	نسبة الاتفاق
تحديد المشكلة	12	0.89
وضع الفروض	6	0.90
اختبار صحة الفروض	7	0.87
التفسير	6	0.93
التعميم	7	0.91

2– الصدق التمييزي:

لبيان قدرة المقياس على التمييز بين إجابات الطلبة حسب صفهم وفرع دراستهم (علمي، أدبي) حُسِبَتِ المتوسطات الحسابية للانحرافات المعيارية لإجاباتهم عن فقرات مقياس مهارات التفكير العلمي وهي كما تظهر في الجدول رقم (3).

جدول رقم (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلبة حسب الصف والفرع (علمي، أدبي)

الصف	الفرع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأول الثانوي	علمي	19.60	4.45
	أدبي	17.42	6.20
الثاني الثانوي	علمي	22.20	5.30
	أدبي	19.18	7.65
إجمالي	علمي	20.86	6.64
	أدبي	18.28	8.35

ويظهر من الجدول رقم (3) أن المتوسطات الحسابية لإجابات طلبة الفرع العلمي على مقياس التفكير العلمي أعلى من نظرائهم من طلبة الفرع الأدبي، كما أن المتوسطات الحسابية لإجابات طلبة الصف الثاني الثانوي أعلى من نظرائهم للصف الأول الثانوي.

ولبيان هل للفروق في متوسطات إجابات الطلبة دلالة إحصائية حسب مستوى الصف والفرع الدراسي استخدم تحليل التباين الثنائي، ويظهر الجدول رقم (4) نتائج هذا التحليل.

جدول رقم (4) تحليل التباين لإجابات الطلبة على مقياس مهارات التفكير العلمي حسب الصف والفرع (علمي، أدبي)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط الأداء	قيمة ف
الصف	2288.40	1	2288.40	*34.74
الفرع	1193.56	1	1193.56	*18.12
التفاعل	390.34	1	390.34	*5.92
الخطأ	16860.16	256	65.86	-

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha = 0.05$

يتضح من الجدول رقم (4) أن قيمة الإحصائي (ف) تدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى ($\alpha = 0.05$) لكل من الصف والفرع الدراسي والتفاعل بينهما، وهي لصالح الصف الأعلى (الثاني الثانوي) وللفرع العلمي، وهذا يعدُّ مؤشراً على الصدق التمييزي للمقياس، حيث القضايا التي يطرحها المقياس ذات صفة علمية ربما أن التمكن منها يكون أكثر في الصفوف العليا كنتيجة للخبرات التعليمية المكتسبة.

3- صدق البناء:

للوقوف على صدق البناء حُسِبَتْ معاملات الارتباط بين مهارات التفكير العلمي باستخدام معامل ارتباط بيرسون مع مقارنتها بمعامل الثبات للاتساق الداخلي المحسوب وفق معادلة كرونباخ ألفا، والجدول رقم (5) يبين هذه النتائج.

جدول رقم (5) مصفوفة معاملات الارتباط بين مهارات التفكير العلمي

المهارة	تحديد المشكلة	اختيار الفروض	اختبار الفرض	التفسير	التعميم
تحديد المشكلة	*0.89	0.6830	0.6431	0.6150	0.6342
اختيار الفرض		*0.86	0.6683	0.6410	0.710
اختبار صحة الفرض			*0.88	0.6936	0.7332
التفسير				*0.91	0.7863
التعميم					*0.88

* معامل الثبات باستخدام طريقة كرونباخ ألفا

يظهر من الجدول رقم (5) أن قيمة معاملات الارتباط لمهارات التفكير العلمي تتراوح بين (0.6150) و(0.7863) وهي تشير إلى قوة الارتباط بين مهارات التفكير العلمي المكونة للمقياس، كما أن معامل ثبات الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا للمهارة كان أعلى قيمة من معاملات الارتباط بين المهارة والأخرى وهذا يدل على الارتباط القوي بين فقرات كل مهارة وأنها أقوى من ارتباطها مع المهارات الأخرى، وهو مؤشر على أن مقياس مهارات التفكير العلمي مكون من مهارات فرعية مختلفة، كما أن أعلى ارتباط كان بين مهارة التفسير ومهارة التعميم؛ وهو يدل على صدق البناء للمقياس لأن امتلاك مهارة التفسير تمكن من التعميم على مواقف مماثلة أخرى.

ومن خلال الملحق رقم (1) يتبين أن قيم معامل الارتباط بين كل فقرة والمهارة التي تنتمي إليها تراوحت بين (0.30) و(0.76) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى (α = 0.05)، وهذا يعزز صدق البناء للمقياس. (القادري، 2004، دوران، 1985).

ثبات المقياس:

1– ثبات الاتساق الداخلي:

استخدمت معادلة كرونباخ ألفا لحساب معامل الاتساق الداخلي لكل مهارة من مهارات التفكير العلمي التي يتألف منها المقياس، على اعتبار أنها مهارات مختلفة، والجدول رقم (6) يبين قيم معاملات الاتساق الداخلي لمهارات التفكير العلمي.

جدول رقم (6) معاملات الثبات للاتساق الداخلي لمهارات التفكير العلمي

المهارات	معامل الثبات للاتساق الداخلي	معامل ثبات الاستقرار
تحديد المشكلة	0.89	0.93
اختيار الفروض	0.86	0.95
اختبار الفرض	0.88	0.87
التفسير	0.91	0.89
التعميم	0.88	0.90
الإجمالي	0.82	0.88

تظهر النتائج الواردة في جدول رقم (6) أن قيم معاملات الثبات للاتساق الداخلي قد تراوحت ما بين (0.91) و(0.86)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (α = 0.05)، وهو يشير إلى وجود تجانس قوي بين فقرات المهارة.

2- ثبات الاستقرار(السكون):

تم التحقق من ثبات الاستقرار(السكون) للمهارات المكونة للتفكير العلمي من خلال حساب معاملات الارتباط وفق معادلة بيرسون بين متوسطات إجابات طلبة عينة الثبات، وذلك بعد تطبيق المقياس على عينة تألفت من (68) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الثانوية وأعيد تطبيقه عليهم مرة ثانية بعد (25) يوماً من التطبيق الأول، وقد أظهرت نتائج حساب معاملات ثبات الاستقرار للمهارات أنها تراوحت بين (0.95) و(0.87)، كما يظهر ذلك في جدول رقم (6).

وتُظهر النتائج في الجدول رقم (6) أن معاملات ارتباط الاستقرار مرتفعة، وتدلل على أن المقياس يتمتع بثبات جيد، وبذلك يمكن استخدامه في قياس مهارات التفكير العلمي.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث يمكن وضع التوصيات الآتية:

1- تطبيق المقياس على طلبة المرحلة الثانوية للوقوف على مستوى تفكيرهم العلمي.

2- تطبيق المقياس على عينات أخرى بهدف استخراج مؤشرات إضافية لصدقه وثباته.

3- تطبيق المقياس على طلبة المراحل المختلفة للكشف عن مدى تضمين مناهج المواد المختلفة لمهارات التفكير العلمي.

المصادر والمراجع

أ– المراجع العربية:

1– الحارثي، إبراهيم أحمد. (1999). **تعليم التفكير**، الرياض، مدارس الرواد، السعودية.

2– الخليلي، خليل يوسف، وحيدر عبد اللطيف حسين، ويونس محمد جمال الدين. (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، الإمارات العربية والمتحدة، دبي، دار القلم.

3– الشبول، فتحيه. (1991). **أثر تعليم العلوم بطريقة إندماج النشاط اللاصفي في التحصيل والتفكير العلمي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد.

4– الشربيني، محي الدين. (1989). **أثر النمط المعرفي للمتعلم وبعض أساليب التدريس على تحصيل العلوم والتفكير العلمي لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي**، رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس، القاهرة.

5– الشيخ، عمر وأبو زينة، فريد. (1984). **تطور القدرة على التفكير المنطقي الفرضي عند الطلبة في مرحلتي التعليم الثانوي والجامعي**، أبحاث اليرموك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد الأول ،اربد، الاردن .

6– العليمات، علي.(**2004**). "**مستوى الوعي العلمي لدى طلبة قسم العلوم التربوية بجامعة آل البيت**" ، مجلة المنارة ، المجلد العاشر ، العدد الرابع ، جامعة آل البيت .

7– القادري، سليمان. (2004). **تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لمستوى طلبة الجامعة**. بحث مقبول للنشر، دراسات (العلوم التربوية)، عمان، الجامعة الأردنية.

8- جيمس كبيف، وهربرت ويلبرج. (1992). **التدريس من أجل تنمية التفكير**، ترجمه: عبد العزيز عبد الوهاب البابطين، الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج، 1995.

9- حبيب، مجدي عبد الكريم. (1995). **دراسات في أساليب التفكير**، مكتبة النهضة المصرية، مصر.

10- دوران، رودني. (1985). **أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم**، ترجمه: محمد سعيد الصباريني، وخليل الخليلي، وفتحي الملكاوي، الأردن، إربد، دار الأمل.

11- زيتون، عايش. (1994). **أساليب تدريس العلوم**، عمان، الشروق للنشر والتوزيع.

12- عبد السلام، عبد السلام مصطفى. (2001). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**، القاهرة، دار الفكر، مصر.

13- عصر، حسني عبد الباري. (1999). **مداخل تعليم التفكير وأثره في المنهج المدرسي**، الإسكندرية: المكتب العربي الحديث.

14- عوده،أحمد .(2002) .**القياس والتقويم في العملية التدريسية**، اربد، دار الأمل، الأردن .

15- غالب، درمان محمد .(2001). **أساليب التفكير لدى معلمي الثانوية قبل الخدمة**، مجلة الدراسات الاجتماعية، العدد 11 يناير – يونيو 2001، جامعه صنعاء،اليمن.

16- كاظم، أحمد، وزكي، سعد. (1973). **تدريس العلوم**، القاهرة، دار النهضة المصرية.

17- محمود، إبراهيم وجيه. (1972). **قياس التفكير العلمي**، بحوث سيكولوجية، (2)، عالم الكتب، القاهرة، ص ص24- 27.

18– محمود، إبراهيم وجيه. (1976). **التعلم: أسسه ونظرياته وتطبيقاته**، القـــاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

19– ملكاوي، فتحي. (1978). **مستوى فهم الطرق العلمية عند طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في المدارس الأردنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعـــة الأردنية، عمان.

ب– المراجع الإنجليزية:

1- Harrison ,A.& Bramson ,R. . (1982). Styles of thinking: strategies for asking questions, making decisions, and solving-problems, ***The Art of Thinking*** **,** Berkley, New York.

2- Harrison, Allen, F., Bramson, Robert, M., Bramson, Susan & Parlette, Nicholas (1997). *InQ: Your Thinking Profile*. 74 New Montgomery Street, Suite 230 San Francisco, CA 94105- 3411, U.S.A.: InQ Educational Materials, Inc.

3- Jansson, L.C. (1986), Logical Reasoning in Mathematics. **Journal For Research in Mathematics Education**, 17 (1), 3-20.

4- Kuhn, D. (1993). Science as Processes. **Journal of Research in Science Teaching**, 20 (1), 47-54.

5- National Society For The Study of Education. (1974). **The Forty Sixth Year Book, Part1**, Teaching Science in American School, Chicago, University of Chicago, Press, pp 147- 154.

6- Trowbridge, L. & Bybee, R. (1986). **Becoming A Secondary School Science Teacher**, 4th ed. Merrill Publishing Company, Ohio, U.S.A.

7- Yager, Robert. (2000). A vision for What Science Education Should Be Like For The 25 Years of A New Millemium**, School Science and Mathematics**, 100 (6), 327-341.

ملحق رقم (1)

معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات مقياس التفكير العلمي

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.68	0.35	20	0.67	0.47
2	0.64	0.39	21	0.63	0.64
3	0.60	0.44	22	0.37	0.76
4	0.70	0.32	23	0.51	0.50
5	0.62	0.46	24	0.70	0.49
6	0.59	0.50	25	0.71	0.54
7	0.63	0.43	26	0.44	0.55
8	0.48	0.57	27	0.52	0.56
9	0.52	0.50	28	0.47	0.58
10	0.66	0.53	29	0.69	0.44
11	0.71	0.30	30	0.61	0.53
12	0.63	0.52	31	0.64	0.50
13	0.65	0.57	32	0.47	0.57
14	0.57	0.56	33	0.66	0.40
15	0.68	0.57	34	0.45	0.52
16	0.54	0.55	35	0.58	0.54
17	0.56	0.54	36	0.63	0.52
18	0.49	0.68	37	0.67	0.49
19	0.51	0.49	38	0.65	0.57

.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2005/1/30.