أثر الارتقاء في المستوى الدراسي على مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الأقسام العلمية في جامعة آل البيت

د. سليمان أحمد القادري د. يحيى محمد شديفات

د. علي مقبل عليمات

قسم العلوم التربوية ــ جامعة آل البيت

المفرق ــ الأردن

الملخص

هدف هذا البحث إلى تقصي أثر الارتقاء في المستوى الدراسي لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بجامعة آل البيت على مستوى التفكير العلمي لديهم. ولتحقيق ذلك استخدم مقياس للتفكير العلمي اشتمل على ٣٢ مفردة تقيس خمس مهارات للتفكير العلمي هي : تحديد المشكلة، ووضع الفروض واختبار صحة الفروض، والتفسير والتعميم، وهذه المفردات من نوع اختيار من متعدد بثلاثة بدائل. وقد تراوحت قيم معاملات التمييز للمفردات بين (٠,٧٣) و (٠,٣٢)، وتراوحت معاملات ثبات التجانس الداخلي للمقاييس الفرعية المحسوبة وفقا لمعادلة كرونباخ الفا بين (٠,٨٩) و (٠,٨٣). وطبق المقياس على عينة عشوائية طبقية تألفت من (٧٠٤) من طلبة جامعة آل البيت طلاباً وطالبات خلال الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٠٣/ ٢٠٠٤م.

وقد أظهرت نتائج البحث الآتي :

- تدني مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الجامعة أفراد البحث بشكل إجمالي، فهو بالمستوى المقبول تربوياً، وليس بالمستوى المتوقع من التدريس الجامعي وهو المستوى الإتقاني.
- وجود فرق دال إحصائياً لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الأولى إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى التفكير العلمي بشكل إجمالي، ولصالح المستوى الدراسي الأعلى.

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي.

وفي ضوء النتائج التي توصل إليها البحث تم التقدم بعدد من التوصيات ذات العلاقة.

المقدمة

لم يعد دور التربية يقتصر على نقل التراث الحضاري من جيل إلى آخر، وعلى تعليم أنماط التفكير، بل تعداه إلى مجال تنمية أنماطه المختلفة (عثمان وأبو حطب، ١٩٧٨)، و صار الاهتمام منصباً على تعليم التفكير لا التعليم عن التفكير. ولعل الاهتمام بتنمية التفكير يعود إلى التراجع المستمر في أداء الطلبة على اختبارات التحصيل، الذي يعزى إلى افتقار المتعلمين إلى مهارات التفكير واستراتيجياته (صبحي، ٢٠٠١).

ويُعدّ التفكير العلمي من أنماط التفكير الأساسية، ومن الأهداف الرئيسة للتربية العلميّة لدى مختلف النظم التربوية وفي كافة مراحل التعليم (كاظم وزكي ١٩٧٣؛ زيتون، ١٩٨٦؛ حبيب، ١٩٩٥)؛ لأنه يمثل طريقة دقيقة للبحث عن المعرفة من خلال فحص الظواهر وتدقيقها والتحقق من صحتها بالاعتماد على العقل والدليل والتجريب(زكريا، ١٩٧٨)، فالتفكير العلمي يقود الفرد إلى دراسة المواقف أو المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، بأسلوب هادف وموجه وموضوعي، وبنظرة شمولية متكاملة، تأخذ باعتبارها كل الحقائق والأبعاد ذات العلاقة بالموقف؛ بهدف الوصول إلى تفسيرات تحدد العلاقات بين الأسباب والنتائج، وتعطي أحكاماً تتعلق بالمشكلة قيد البحث (الديب، ١٩٨٦).

ولهذا فالتفكير العلمي يطوّر قدرات المتعلم على اتخاذ القرارات التي أصبحت تشكل أحد الأهداف الأساسية للتربية العلمية (NSTA, 1982)؛ لأنه يرتبط بالواقع المحيط بالفرد، ويسهم في التطور العلمي والتقني في مختلف مجالات المعرفة الإنسانية؛ ولهذا تركز الاهتمام في التربية العلميّة على تنمية مهارات الاستقصاء والبحث العلمي لدى المتعلمين (Trowbridge & Bybee, 1986

(Kuhn, 1993; Yager, 2000)؛ لتوظيفها في مختلف مناحي حياتهم مثل استخدامها في حل المشكلات التي تواجههم وفي فهم الظواهر المحيطة بهم (الشربيني، ١٩٨٩)، وفي الوصول إلى معرفة سوية وذات معنى (Finely, 1983) وفي مواكبة مستجداتها التي بدأت تتزايد بمعدلات كبيرة يصعب على الفرد متابعتها بالأساليب التقليدية (عميرة والديب، ١٩٧٧)، وذلك على أساس أن عملية اكتساب المعرفة العلمية هي عملية تفكير علمي وأن التفكير العلمي مندمج في المادة العلمية (Kuhn, 1993)؛ لأن الفرد في أثناء تعامله مع العالم الطبيعي يجمع الأدلة ذات العلاقة ويصنفها ويفسرها ويختبرها باستخدام عمليات العلم المختلفة؛ سعياً للوصول إلى المعرفة العلمية وفهمها وتطبيقها في الحياة العملية (Hodson, 1985)، مما يكفل أن يكون المتعلم نشطاً، وأن تشكل المعرفة المكتسبة بهذه الطريقة أساساً قوياً لتعلم جديد (Hudgins, 1977).

ومع أنه لا توجد طريقة واحدة فريدة تعد نموذجاً للتفكير العلمي (محمد، ١٩٨٩)، إلا إن دراسة طبيعته تمكّن من استنتاج قواسم مشتركة من المهارات الأساسية للتفكير العلمي مثل: تحديد المشكلة، ثم وضع الفروض والحلول المحتملة لها، واختبار تلك الفروض، وتفسير ذلك وتعميمه على الحالات المماثلة. كما يمكن أن تسهم في استنباط عدد من المبادئ المتعلقة بتنميّة تلك المهارات لدى الطلبة، مثل تدريبهم على فهم المشكلة وتحديدها بوضوح، وعلى وضع الحلول الممكنة (الفرضيات البديلة) وعلى استخدام أكثر من طريقة لحلها وعلى تبني استراتيجيات مناسبة للتغلب على الصعوبات التي تواجههم في أثناء حل المشكلة، وعلى تقويم الفرضية النهائية للتأكد من صحتها وقابليتها للتطبيق (نشواتي، ١٩٩٨).

وتمشياً مع الاهتمام المتزايد بتنمية مهارات التفكير العلمي طوّرت مناهج العلوم وأساليب تدريسها بما فيها: الأهداف والمحتوى وأساليب التدريس والتقويم، ورافق هذا التطوير تركيز واضح على تنمية مهارات التفكير العلمي باعتبارها أحد الأهداف الرئيسة للتربية العلمية في مختلف المراحل الدراسية،

تمثّل ذلك بنصوص صريحة وردت في مشاريع مناهج العلوم تؤكد على ضرورة تنمية تلك المهارات عند المتعلمين في مختلف النظم التربوية (كاظم وزكي، ١٩٧٣؛ زيتون، ١٩٩٣؛ Yager, 2000). ولا يزال الاهتمام بمفهوم التفكير العلمي قائما، إذ يُعد أحد أهداف التربية العلميّة للربع الأول من القرن الأول من الألفية الجديدة (Yager, 2000)؛ لحاجة الإنسان المعاصر لهذا النمط من التفكير في حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية، ولإعداده إعدادًا يؤهله لمسايرة متطلبات القرن الحادي والعشرين وتحدياته وما يحوطه من تطورات علمية وتكنولوجية هائلة.

وتتطلب عملية تنمية التفكير العلمي للمتعلمين من مختلف المؤسسات الدراسية، وبخاصة مؤسسات التعليم العالي العلميّة أن توجّه برامجها واهتمامها نحو تنمية المهارات العقلية لطلبتها، بما فيها مهارات التفكير العلمي المختلفة.

ومن خلال تقصي ما يجري في القاعات التدريسية من ممارسات على المستوى الجامعي، نجد أن التركيز فيها ينصب على الجانب المعرفي للعلم، بما فيه من حفظ للحقائق والقوانين العلمية، والمعالجات الرياضية البحتة مع إهمال للمعالجات المفهومية ولتنمية المهارات العقلية، وكذلك تركيزها على استخدام المختبر في التحقق من صحة ما تم التوصل إليه من معارف، بدلاً من توجيهه نحو الاستقصاء والاكتشاف، وكأن لسان الحال يقول إن المتعلمين يشكّون في صحة ما تم التوصل إليه؛ وأن دور المختبر العلمي ينحصر في التأكد من المعارف التي تم التوصل إليها. ولعل هذا الوضع يندرج على الأنظمة التربوية المختلفة (محمد، ١٩٨٩)، إذ تنحو أساليب التدريس والاختبارات فيها بعيداً عن تنمية مهارات التفكير العلمي التي يتطلبها إنسان القرن الحادي والعشرين؛ لأن الأسلوب السائد في التدريس هو أسلوب المحاضرة الذي يكون فيه الأستاذ الجامعي هو المسيطر في حين يكون المتعلمون في حالة الاستماع والصمت (السبحي، ١٩٩٤).

ومما يؤيد ذلك ما أشار إليه عبد الفتاح جلال (١٩٩٣) من عجز التدريس الجامعي عن مواكبة المتغيرات المختلفة المحيطة بالفرد؛ مما يتطلب تشخيص حال التعليم الجامعي وتطوير أدائه في هذا المجال. كما ينسجم مع أشار إليه بهاء الدين (١٩٩٣) حول تركيز التعليم الجامعي على الحفظ والتلقين وعلى المذكرات الجامعية التي هي أبعد ما تكون عن التعليم الجامعي المنشود. وما يعزز ذلك ما أشار إليه حبيب (١٩٩٥) من أن بعض الدراسات السابقة قد وصفت طرائق التدريس الشائعة لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة بأنها ضعيفة وغير فعّالة، ولذلك فقد أكدت في توصياتها على ضرورة إكسابهم استراتيجيات جديدة للتفكير تؤدي إلى الأصالة والإبداع.

وهذا الوضع لحال التدريس الجامعي يتفق مع ما أشار إليه جاليجار (Gallagher, 2000) من أن أغلب الممارسات التدريسية على المستويين الجامعي والمدرسي تركز على الحفظ والتذكر وليس على الفهم، وأن الاختبارات الشائعة لا تركز على مستويات التفكير العليا، ولا تؤكد على المعالجات المفهومية التي تساعد المتعلم على فهم ما يقدم له، أو على وصله بالتعلم السابق ذي العلاقة، بل تنصب على قياس مستوى الحفظ لدى المتعلم وعلى مستويات التفكير الدنيا، وتركز على المعالجات الرياضية؛ ولهذا فإن الجامعات تخرج أفواجا قادرة على الحفظ وحسب، في حين يفتقرون إلى القدرات والمهارات التي تفيدهم في حياتهم العملية. وترتب على هذا الوضع شعور أساتذة الجامعة بالإحباط بسبب اعتقادهم بأن طلبتهم لا يفهمون ما يقدمه لهم أساتذتهم في القاعات التدريسية (Gallagher, 2000)؛ أي أنهم ينسبون الخلل إلى تواضع قدرات الطلبة، ويبرؤون أساليبهم التدريسية واختباراتهم التقليدية من أية مسؤولية في هذا المجال.

وفي ظل عدم وجود مساقات متخصصة وموجهة لتنمية مهارات التفكير العلمي بشكل مباشر لطلبة الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت، فإن هذا يطرح تساؤلاً عن مدى نجاح البرامج الجامعية المعتمدة في تلك

الأقسام في تنمية مهارات التفكير العلمي لطلبتها من خلال المساقات المختلفة التي تطرحها، وبخاصة بعد أن صارت مهارات التفكير العلمي ضرورة ملحة لا غنى عنها لإنسان الألفية الثالثة الذي يشهد تحولات اجتماعية واقتصادية هائلة وثورات علمية وتكنولوجية متسارعة يصعب على الفرد مواكبتها بأساليب التفكير التقليدية.

مشكلة البحث

تتمثّل مشكلة البحث في عدم وجود دراسات وبحوث سابقة تتعلق بقياس أثر التدريس الجامعي في مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الجامعة؛ ولهذا يسعى هذا البحث إلى محاولة التعرف على أثر ارتقاء المستوى الدراسي لطلبة الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت في مستوى التفكير العلمي الحاصل لديهم، وذلك من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

١ – ما مستوى أداء طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت – أفراد البحث – على مقياس التفكير العلمي بشكل إجمالي، وعلى كل مجال من مجالاته الخمسة: مهارة تحديد المشكلة، ومهارة وضع الفروض، ومهارة اختبار الفرض، ومهارة التفسير، ومهارة التعميم ؟

٢ – هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي تبعاً لاختلاف مستواهم الدراسي (سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة)؟ ولصالح من إن وجدت؟

٣ – هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء أفراد البحث على مجالات مقياس التفكير العلمي الخمسة (مهارة تحديد المشكلة، ومهارة وضع الفروض، ومهارة اختبار الفرض ومهارة التفسير ومهارة التعميم) تبعاً لاختلاف مستواهم الدراسي (سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة)؟ ولصالح من إن وجدت؟

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

- تحديد مستوى التفكير العلمي لطلبة الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤.
- تحديد أثر الارتقاء في المستوى الدراسي على مستوى التفكير العلمي لطلبة الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت.
- التقدّم بجملة من التوصيات ذات العلاقة بمستوى التفكير العلمي في ضوء نتائج الدراسة.

أهميّة البحث

تأتي أهميّة البحث من الموضوع الذي يتناوله، وهو مستوى التفكير العلمي للمتعلمين؛ لأنه يمثّل أحد الأهداف الرئيسة للتربية العلمية في مختلف مراحل التعليم (كاظم وزكي، ١٩٧٣؛ زيتون، ١٩٩٤)؛ ولارتباطه الوثيق بتعلّم المفهوم، باعتبار أن التفكير العلمي يمثل نشاطاً معرفياً متقدماً يمكّن الفرد من استخدام المفاهيم بطرق متنوعة، ويساعده على حل المشكلات التي تواجهه في مختلف مناحي حياته العملية (نشواتي، ١٩٩٨).

وتزداد أهمية دراسة التفكير العلمي في ضوء التغيرات السريعة التي يواجهها الفرد في الوقت الحاضر، إذ تتعدد أمامه الاختيارات والأبدال الثقافية (السباعي، ١٩٧٩) والصراعات الأيدولوجية، وهذا يقتضي من الأنظمة التربوية المختلفة توجيه برامجها نحو تنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين كي يتمكنوا من مواجهة هذه المتغيرات بأسلوب علمي (حجاج، ١٩٧٩).

ويمكن لنتائج هذا البحث أن تعطي مؤشرات عن مدى فاعلية البرامج المعتمدة في الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم في جامعة آل البيت في تنمية مهارات التفكير العلمي لطلبتها؛ ممّا قد يستثير الاهتمام لتطوير البرامج المعتمدة في تلك الأقسام بحيث توجه نحو تنمية التفكير العلمي للطلبة.

كما يمكن أن تفيد نتائج هذا البحث أعضاء هيئة التدريس في الجامعة للتعرف على مدى فاعلية الممارسات التدريسية التي يتبعونها، بما فيها من أساليب تدريس وإجراء التجارب المخبرية والاختبارات في تنمية مهارات التفكير العلمي لطلبتهم؛ مما قد يحفزهم على مراجعتها وتطويرها. وقد تمهد نتائج هذا البحث لدراسات أخرى في مجال تنمية مهارات التفكير المختلفة.

الدراسات السابقة

على الرغم من أهميّة مستوى التفكير العلمي للمتعلمين باعتباره هدفاً رئيساً من أهداف التربية العلمية، إلا أن الدراسات التي تناولت هذا الموضوع على المستوى الجامعي تميّزت بقلتها؛ لهذا جاءت هذه الدراسة لتسهم في إغناء هذا الموضوع المهم.

في هذا المجال أجرى محمود (١٩٧٢) دراسة في مصر سعت إلى تحديد أثر استخدام أسلوب حل المشكلة في تدريس العلوم على تنمية التفكير العلمي والتحصيل عند الطلبة المرحلة الإعدادية. ولتحقيق ذلك تم اختيار عينة عشوائية تألفت من ١٢١ طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي، تم توزيعهم في مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وجرى تدريس المجموعة التجريبية باستخدام طريقة حل المشكلة وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة التقليدية، وبعد انتهاء التجربة تم تطبيق اختبار للتفكير العلمي على أفراد الدراسة من تطوير الباحث. وقد أفضت الدراسة إلى أن أسلوب حل المشكلة في التدريس أرفع قدراً في تحسين مستوى التفكير العلمي للمتعلمين من طريقة التدريس التقليدية.

وأجرى ملكاوي (١٩٧٨) دراسة هدفت إلى تحديد مستوى فهم الطرق العلمية (مهارات التفكير العلمي) عند طلبة الصف الثالث الثانوي العلمي في الأردن، ولتحقيق ذلك طبق الباحث دراسته على عينة تألفت من ٩٣٨ طالباً وطالبة شكلت نسبة ١٠٪ تقريباً من مجتمع الدراسة، كما استخدم اختبار فهم

الطرق العلمية المعدل للبيئة الأردنية. وقد أظهرت الدراسة أن مستوى فهم المتعلمين لمهارات التفكير العلمي (الطرق العلمية) دون المستوى المطلوب،وأشارت إلى وجود علاقة إيجابية بين مستوى فهم الطلبة لطرق العلمية ومستوى تحصيلهم الدراسي،كما أظهرت أن ممارسة المتعلمين للنشاطات العلمية يؤدي إلى رفع مستوى فهمهم للطرق العلمية.

وقام الحبشي (١٩٨٠) بدراسة في مصر هدفت إلى تحديد أثر التعلم بالاكتشاف في تنمية التفكير العلمي في تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية، ولتحقيق ذلك تم اختيار عينيتين إحداهما تجريبية تكونت من ١٠٩طالباً وطالبة تم تدريسها موضوع التوتر السطحي للسوائل بطريقة الاكتشاف، بينما تم تدريس المجموعة الضابطة التي تألفت من ١٠٨ طالباً وطالبة نفس الموضوع بطريقة التدريس التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طريقة الاكتشاف على الطريقة التقليدية في إكساب طلاب وطالبات الصف الأول الثانوي مهارات التفكير العلمي، كما أظهرت أن معدل نمو مهارات التفكير العلمي لدى الذكور أسرع منه لدى الإناث.

وأجرى غباين (١٩٨٢) دراسة في الأردن هدفت إلى تحديد أثر أسلوب الاكتشاف في تحصيل طلبة المرحلة الإعدادية للمفاهيم الفيزيائية وللطرق العلمية. وأشارت دراسته إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط علامات طلبة المرحلة الإعدادية على اختبار الطرق العلمية الآني والمؤجل لصالح الطلبة الذين تعلموا بطريقة الاكتشاف، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى ذلك الفهم يرجع للتحصيل الدراسي وللنشاط العلمي، في حين لم تظهر نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى ذلك الفهم تعزى لجنس المتعلمين. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام هذه الطريقة في التدريس بدلاً من الطرق التقليدية المعمول بها لتنمية مهارات التفكير العلمي للطلبة.

وأجرت معوض (١٩٨٩) دراسة هدفت إلى تحديد أثر استخدام طريقتين

في التدريس هما: دورة التعلم ونموذج أوزوبل على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير العلمي لدى تلاميذ الصف السابع الأساسي. وطبقت الدراسة على عينة تألفت من ١٥٠ طالباً موزعين في ثلاث شعب في مدارس حكومية في منطقة مصر الجديدة، وطبق فيها اختبار التفكير العلمي الذي أعده ابراهيم وجيه واشتمل على المجالات الآتية: تحديد المشكلة، واختيار الفروض، واختبار صحة الفروض والتفسير والتعميم. وأفضت نتائج الدراسة إلى أن استخدام كل من دورة التعلم ونموذج أوزوبل يؤدي إلى إكساب المتعلمين مهارات التفكير العلمي، بينما لا يتحقق ذلك عند استخدام طرق التدريس المعتادة عند مستوى دلالة. كما أظهرت أن التدريس بدورة التعلم أكثر فائدة من التدريس بنموذج أوزوبل في تنمية التفكير العلمي لأفراد الدراسة. وقد أرجعت الباحثة هذه النتائج إلى أن التعليم باستخدام دورة التعلم ونموذج أوزوبل يفعِّل عملية التعلم، ويوجه من خلالها المتعلم للحصول على المعرفة بطريقة وظيفية، ويتيح له فرصة ممارسة مهارات التفكير العلمي المختلفة.

وقام الشربيني (١٩٨٩) بدراسة في مصر هدفت إلى تحديد أثر النمط المعرفي للمتعلم وبعض أساليب التدريس على تحصيل العلوم والتفكير العلمي لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي. ولتحقيق ذلك تم اختيار عينة عشوائية تكونت من أربعة فصول ذكور، وتم تحديد النمط المعرفي للمتعلم (معتمد / غير معتمد)، وجرى تدريسهم وحدتين في العلوم هما: وحدة الإنسان في بيئته المحلية، ووحدة التغيير والتوازن البيئي باستخدام طريقتين في التدريس هما: أسلوب الاكتشاف وأسلوب العرض وتم تطوير اختبارين للتفكير العلمي، اختبار لكل وحدة، واشتمل كل منهما على ٢٤ موقفاً غطت المجالات التالية: الإحساس بوجود المشكلة وتحديد المشكلة وجمع البيانات وفرض الفروض واختبار صحة الفروض واستخلاص النتائج وبمعدل أربعة مواقف لكل مجال. وأظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر أسلوب التدريس (أسلوب الاكتشاف وأسلوب العرض) على التفكير العلمي، في حين أشارت إلى وجود فروق لأثر النمط المعرفي للمتعلم في التفكير العلمي في تدريس وحدة التغيير

والتوازن البيئي، بينما لم تظهر نتائج الدراسة وجود أثر دال إحصائياً لذلك في تدريس وحدة الإنسان في بيئته المحلية.

كما أظهرت دراسة الشناوي (١٩٩٠) التي أجريت في مصر من خلال استطلاع آراء خريجي جامعة السويس حول مستوى التعليم الذي تلقوه في الجامعة أن ٤٥٪ من عينة الدراسة أشارت إلى أن طرائق التدريس في جامعة السويس ضعيفة أو أنها تعتمد على المحاضرة، في حين أشار ١٥٪ منهم إلى أن الدراسة الجامعية غير فعّالة أو أنها لم تكن مؤثرة في تطوير شخصية الخريج الجامعي.

وأجرى عطاالله (١٩٩٢) دراسة في الأردن هدفت إلى تقصي أثر طريقة التدريس المعرفي والفوق معرفي لطلبة الصف الخامس الأساسي في الزرقاء التابعة لوكالة الغوث الدولية في تفكيرهم العلمي وتحصيلهم للمفاهيم العلمية؛ ولتحقيق ذلك طبق دراسته على عينة تألفت من (١١٥٦) طالباً وطالبة، واستخدم فيها طرائق تدريس ثلاث: التدريس الاعتيادي والمعرفي وفوق المعرفي، وأظهرت الدراسة تفوق الطريقة المعرفية والفوق المعرفية على الطريقة الاعتيادية في تحصيل الطلبة للتفكير العلمي بشكل إجمالي.

كما أجرى رضا سليمان (١٩٩٨) دراسة في اليمن هدفت إلى معرفة مدى اكتساب العمليات العلمية التكاملية وهي التعريف الإجرائي وفرض الفروض والتحكم بالمتغيرات وتفسير البيانات والتجريب لدى طلبة الأقسام العلمية بكلية التربية صنعاء.ولتحقيق ذلك طبق دراسته على ٢٨٠ طالباً وطالبة. وأظهرت الدراسة تدني مستوى امتلاك الطلبة للعمليات العلمية التكاملية، كما أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في امتلاك الطلبة للعمليات العلمية التكاملية تعزى للمستوى الدراسي ولصالح المستوى الدراسي الأعلى، إضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة في امتلاك الطلبة لتلك العلميات تعزى للجنس.

وقام البنّا (٢٠٠١) بدراسة في مصر هدفت إلى تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية (مثل: فرض الفروض والتصميم التجريبي وتفسير البيانات)

والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى طلبة المرحلة الإعدادية. وأظهرت دراسته أن استخدام نموذج التعلم البنائي في التدريس له أثر دال إحصائياً في تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية لدى الطلبة ذوي المستويات المعرفية المختلفة (المعتمد، وغير المعتمد)، كما أظهرت وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة بين بعض مهارات التفكير الناقد وبعض مهارات عمليات العلم التكاملية.

وأجرت النمري (٢٠٠٢) دراسة في الأردن هدفت إلى تقصي أثر تعلم موضوع الوراثة لطالبات الصف العاشر بالأسلوب القائم على حل المشكلات في اتجاهاتهن نحو العلم، وقدرتهن على التفكير العلمي وفهمهن للمفاهيم العلمية، ولتحقيق ذلك طبقت الدراسة على عينة تألفت من (١١) طالبة من طالبات الصف العاشر، وقد أظهرت الدراسة أن تبني الطالبات لأسلوب التعلم القائم على المشكلات أكسبهن قدرة أكبر على حل المشكلات والتوجيه الذاتي في التعلم، كما نتج عنه نمو في المفاهيم العلمية وتغيير إيجابي نحو تعلم العلوم ونحو تعلم مهاراته.

من خلال نتائج الدراسات السابقة يلحظ جملة من الأمور منها:

- تدني مستوى مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة كما جاء في دراسة ملكاوي (١٩٧٨)؛ وسليمان (١٩٩٨).
- شيوع الأساليب التقليدية في التدريس الجامعي كما جاء في دراسة أحمد (١٩٨١) ودراسة الشناوي (١٩٩٠).
- ضعف فعالية أساليب التدريس التقليدية في تنمية مهارات التفكير العلمي مقابل أساليب التدريس غير التقليدية مثل أسلوب الاكتشاف كما في نتائج دراسة كل من الحبشي (١٩٨٠) وغباين (١٩٨٢)، ونموذج أوزوبل كما في دراسة معوض، (١٩٨٩) والشربيني (١٩٨٩)، وطرائق التدريس المعرفي وفوق المعرفي كما في دراسة عطالله (١٩٩٢)، ونموذج التعلم البنائي كما في دراسة البنّا، (٢٠٠١)؛ بسبب تركيز أساليب التدريس التقليدية على الحفظ والتلقين على حساب تنمية مهارات التفكير العلمي وهو الأسلوب السائد في التدريس

الجامعي، مما يشير إلى احتمال ضعف أثر الارتقاء في المستوى الدراسي لطلبة الجامعة على نمو قدراتهم في التفكير العلمي وبخاصة لدى الطلبة الذين يتعرضون لأساليب تدريس تقليدية على نطاق واسع خلال دراستهم الجامعية.

- قلة الدراسات التي بحثت في مدى فاعلية التدريس الجامعي في تنمية مهارات التفكير العلمي للطلبة.

وهذه النتائج تظهر الحاجة إلى دراسة ميدانية تبحث في مستوى التفكير العلمي الحاصل لدى طلبة الجامعة، وتقصي أثر الارتقاء الدراسي لطلبة الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم بجامعة آل البيت في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم كمؤشر على مدى فاعلية تلك البرامج في تحسين مخرجات التعليم الجامعي، وهو ما يشكل جوهر هذا البحث.

محددات البحث

يمكن تعميم نتائج هذا البحث في ضوء المحددين التاليين:

- اقتصار البحث على عينة عشوائية من طلبة كلية العلوم في جامعة آل البيت من المستويات الدراسية الآتية: سنة أولى وثانية وثالثة ورابعة للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٤م، ومن التخصصات العلميّة الآتية: فيزياء، كيمياء، أحياء، رياضيات، العلوم الاكتوارية.
- اقتصار هذا البحث على قياس مهارات التفكير العلمي الآتية: تحديد المشكلة، ووضع الفروض، واختبار صحة الفروض، والتفسير والتعميم.

تعريف مصطلحات البحث إجرائياً

اشتمل البحث على بعض المصطلحات التي تحتاج إلى تعريف إجرائي، وهذه المصطلحات هي:

التفكير العلمي: وهو عبارة عن التفكير الذي يتبع الطريقة العلمية في

البحث، ويتمثّل مستوى التفكير العلمي للطلبة إجرائيا في هذا البحث بالعلامة التي يحصل عليها المستجيب على مقياس مستوى التفكير العلمي المستخدم في البحث الحالي.

الارتقاء الدراسي: وهو ارتفاع مستوى المتعلم في الجامعة من مستوى سنة أولى إلى مستوى سنة ثانية إلى ثالثة إلى رابعة، وقد تمثل المستوى الدراسي إجرائياً في هذا البحث على النحو الآتي:

- طالب مستوى السنة الأولى جامعة هو من أنهى بنجاح موادًا في الجامعة تعادل ثلاثين ساعة معتمدة أو أقل.

- وطالب مستوى السنة الثانية جامعة هو من أنهى بنجاح موادًا في الجامعة تعادل (٣١-٦٠) ساعة معتمدة.

- وطالب مستوى السنة الثالثة جامعة هو من أنهى بنجاح موادًا في الجامعة تعادل (٦١-٩٠) ساعة معتمدة.

- وطالب مستوى السنة الرابعة جامعة هو من أنهى بنجاح موادًا في الجامعة تعادل ٩١ ساعة معتمدة فأكثر.

منهجية البحث

اتبع في البحث المنهج الوصفي لملاءمته لطبيعة البحث ولأهدافه.

مجتمع البحث وعينته: شمل مجتمع البحث طلاب وطالبات الأقسام العلمية في كلية الآداب والعلوم للعام الجامعي ٢٠٠٣/٢٠٠٤، وقد بلغ (١١٨٨) طالباً وطالبة، أمّا عينة البحث فقد تألفت من (٧٠٤) طالباً طالبة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية العنقودية، و كان توزيعهم حسب الجنس والمستوى الدراسي، كما يبين الجدول رقم (١):

جدول رقم (١)

توزيع عينة الدراسة حسب المستوى الدراسي والجنس

المستوى الدراسي	الجنس		المجموع
	ذكور	إناث	
سنة أولى	٩٠	١٠٦	١٩٦
سنة ثانية	٨٢	٨٨	١٧٠
سنة ثالثة	٨٠	٩٦	١٧٦
سنة رابعة	٧٦	٨٦	١٦٢
المجموع	٣٢٨	٣٧٦	٧٠٤

أداة البحث: تمثّلت أداة البحث في مقياس لمستوى التفكير العلمي طوَّره القادري (٢٠٠٢) واشتمل في صورته النهائية على (٣٢) فقرة لكل منها ثلاثة بدائل، وتوزعت فقرات المقياس في محاور خمسة، غطى كل محور إحدى المهارات الأساسية للتفكير العلمي وهي:

- مهارة تحديد المشكلة: وتتمثل في القدرة على اختيار السؤال الذي يعبر عن المشكلة الرئيسة التي يطرحها الموقف الوارد في المفردة من بين عدد من الأسئلة التي تبدو ممثلة للمشكلة الرئيسة في المفردة.

- مهارة وضع الفرض: وتتمثل في القدرة على اختيار أحد الحلول للمشكلة الواردة في الموقف الذي تعبر عنه المفردة من خلال التمييز بين عدد من الفروض المتاحة التي تبدو وكأنها حلول محتملة للمشكلة الواردة في المفردة.

- مهارة اختبار صحة الفرض: وتتمثل في القدرة على اختيار أنسب الطرق لاختبار صحة الفرض من بين عدد من الطرق التي تبدو ممكنة لاختبار صحة الفرض الذي يطرحه الموقف الوارد في المفردة.

- مهارة التفسير: وتتمثل في القدرة على اختيار أحد التفسيرات المقترحة كحل للمشكلة التي يطرحها الموقف الوارد في المفردة.

- مهارة التعميم: وتتمثل في القدرة على تطبيق تفسير معين على ظواهر أو مواقف آخرى مشابهة.

وتضمن المقياس توضيحاً بكل مهارة في بداية فقرات المجال الذي يقيس تلك المهارة، وارفق المقياس بصفحة تتضمن تعريف الطالب بهدف البحث وبتعليمات الإجابة عن فقرات المقياس، وبجمع معلومات عامة عن تخصص الطالب ومستواه الدراسي.

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار: تراوحت معاملات الصعوبة لفقرات المقياس بين (٠,٣١ – ٠,٧٤)، في حين تراوحت القدرة التمييزية للفقرات بين (٠,٣٢ – ٧٣.٠) بعد أن تم حسابها من خلال حساب المعاملات المصححة لارتباط المفردة بالمقياس الفرعي الذي تنتمي له (Corrected item total correlation)، واعتبرت هذه المعاملات مقبولة لغايات البحث (دوران، ١٩٨٥).

صدق المحتوى: تمّ التحقق من صدق المحتوى للمقياس، من خلال عرض جميع فقراته بترتيب عشوائي ضمن قائمة واحدة على (15) محكمين من أساتذة التربية في عدد من الجامعات الأردنية، واستخدمت طريقة لاوشي (Lawshe) (Cited in Cohen et al., 1988, p128) لحساب معامل الاتفاق بين المحكمين على مدى تمثيل المفردة للمهارة التي اندرجت تحتها باستخدام المعادلة التالية:

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

حيث تشير CVR إلى نسبة صدق المحتوى، و n إلى عدد المحكمين الذين اتفقوا على أن المفردة أساسية في قياس المجال الذي تندرج تحته، أما N فتشير إلى العدد الكلي للمحكمين. وقد أظهرت النتائج أن نسبة صدق المحتوى لفقرات المقياس قد تراوحت بين ٠,٩٦ إلى ٠,٨٤، بعد أن تم استبعاد المفردات التي كانت نسبة الاتفاق في تصنيفها وتقدير مدى ملاءمتها أقل من ٨٠٪.

ثبات المقياس: توفرت دلالة الثبات للمقياس من خلال تقدير الاتساق

الداخلي باستخدام معادلة كرونباخ ألفا لكل مقياس فرعي على أساس أن تلك المقاييس الفرعية تقيس مهارات مختلفة، وتراوحت قيم معاملات الثبات للمقاييس الفرعية بين (٠,٨٩-٠,٨٣)، وهذا يدل على وجود تجانس داخلي مرتفع بين فقرات المقاييس الفرعية لمهارات التفكير العلمي، وهو مؤشر أولي على صدق البناء.

وتراوحت معاملات ثبات الإعادة للمقاييس الفرعية المتعلقة بمهارات التفكير العلمي الواردة في المقياس باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين (٠,٩٣ و٠,٨٤).

تطبيق الدراسة

تم تطبيق مقياس التفكير العلمي على عينة البحث بعد أخذ موافقة إدارة الجامعة على ذلك، وبالتنسيق مع مدرسي الشعب التي شملتها العينة العنقودية، وبعد أن أتم أفراد البحث الإجابة جرى جمعها وتصحيحها بإعطاء علامة واحدة لكل فقرة يتّم فيها اختيار البديل المناسب للموقف الذي تعبّر عنه المفردة. ومن ثم جرى إدخال البيانات إلى الحاسب، وتحليلها باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

المعالجة الإحصائية

استخدم في تحليل البيانات الواردة على مقياس التفكير العلمي عدد من التقنيات الإحصائية منها: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل التباين الأحادي، واختبار شافيه للمقارنات البعدية ومربع أوميجا لحساب حجم الأثر.

نتائج البحث ومناقشتها

١ – النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الأول: ما مستوى أداء طلبة الأقسام العلمية بكلية الآداب والعلوم بجامعة آل البيت (أفراد البحث) على مقياس التفكير العلمي بشكل إجمالي وعلى كل مجال من مجالاته الخمسة؟

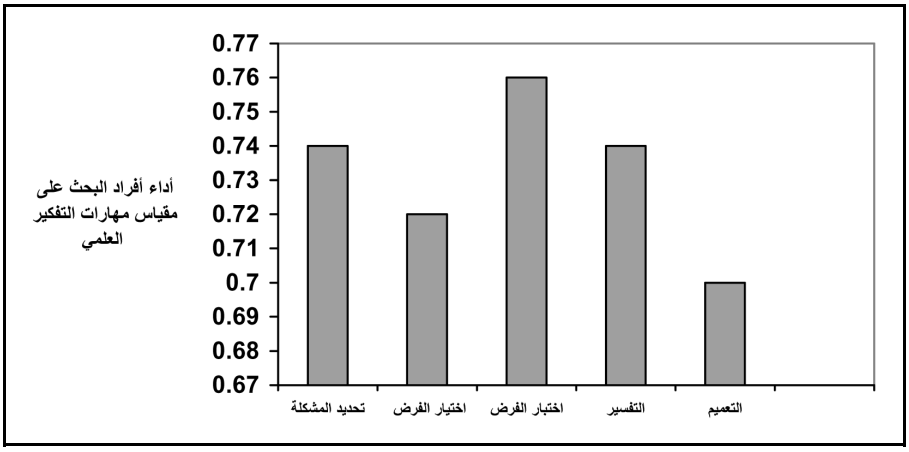
أظهر التحليل الإحصائي للبيانات المتعلقة بمستوى أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي المتعلقة بإجابة السؤال الأول النتائج الواردة في الجدول رقم (٢).

الجدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد الدراسة

مجال القياس	الوسط الحسابي	النسبة المئوية من العلامة الكليّة لمتوسط الأداء	الانحراف المعياري	العلامة القصوى
تحديد المشكلة	٥,٩٣	٪٧٤	١,٧٩	٨
اختيار الفروض	٤,٣٠	٪٧٢	١,١٦	٦
اختبار صحة الفروض	٤,٥٤	٪٧٦	١,٤٧	٦
التفسير	٤,٤٤	٪٧٤	١,٦٧	٦
التعميم	٤,٢١	٪٧٠	١,٦٠	٦
المقياس الكلي	٢٣,٤٢	٪٧٣	٤,٨٢	٣٢

والشكل رقم (١) يمثل النتائج بيانيا:



شكل رقم (١)
مستوى مهارات التفكير العلمي لأفراد البحث

يلاحظ من النتائج الواردة في الجدول رقم (٢) ومن الشكل رقم (١) أن متوسطات أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي بشكل إجمالي بلغ (٢٣,٤٢) بانحراف معياري ٤,٨٢، أي ما يعادل ٧٣٪ من العلامة الكلية على المقياس. كما يلاحظ أن متوسط أداء أفراد البحث على مجالات مقياس التفكير العلمي تراوحت قيمة بين (٧٠٪) و(٧٦٪) من العلامة القصوى لتلك المجالات. أمّا المجال الذي حصل على أعلى متوسط أداء فكان مجال اختبار الفروض، إذ بلغت النسبة المئوية لمتوسط الأداء عليه (٧٦٪) من العلامة القصوى على ذلك المجال بانحراف معياري (١,٤٧). في حين أن المجال الذي حصل على أقل تقدير هو مجال التعميم، إذ بلغت النسبة المئوية لمتوسط الأداء عليه ٧٠٪ من العلامة القصوى بانحراف معياري (١,٦٠).

وهذه النتائج تشير إلى أن مستوى أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي بشكل إجمالي وعلى مجالاته الفرعية الخمسة مقبول تربوياً (أعتبر بمستوى مقبول؛ لأنه يأتي دون المستوى الاتقاني مباشرة ٨٠٪)، ولكن يؤمل من مخرجات التعليم الجامعي أن يكون مستوى الأداء لطلبة الأقسام العلمية لطلبة الجامعة في مجال مهارات التفكير العلمي أعلى من هذا المستوى، لأن معظم أفراد البحث سيتوجهون إلى المهن الدراسية، ليصبحوا مسؤولين عن تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبتهم؛ مما يتطلب امتلاكهم مسبقاً لمستوى مرتفع من مهارات التفكير العلمي. ويمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن التدريس الجامعي يعتمد بشكل رئيس على المحاضرات النظرية، كما أن الاختبارات في المستوى الجامعي تركز على قياس المخزون المعرفي لدى الطلبة وليس على مهارات التفكير العلمي وبخاصة مهارات التفكير العليا، ومن جهة أخرى فإن ارتفاع مستوى مهارات التفكير في مجال اختبار صحة الفروض يمكن أن يرجع إلى حقيقة أن الأنشطة المخبرية المختلفة في الجامعة تركز على التحقق من المعرفة العلمية وليس على الجانب الاكتشافي لها.

كما تشير هذه النتائج إلى ضرورة تطوير برامج التعليم الجامعي في كلية الآداب والعلوم في مجال تنمية مهارات التفكير العلمي إلى مستويات أعلى مما هو حاصل في الوقت الحاضر؛ ليتسنى لخريجيها مسايرة ركب التقدم العلمي والتكنولوجي المذهل الذي يشهده العالم. أمّا النتائج المتعلقة بمهارة التعميم فتشير إلى ضعف طلبة الجامعة في هذا المجال، إذ لم يتجاوز متوسط أدائهم على هذا المجال ٧٠٪ من العلامة الكلية عليها. وهذه النتيجة تدل على ضعف قدرة المتعلم على نقل التعلم الجديد إلى الحياة العملية. ويمكن أن ترجع هذه النتيجة إلى ضعف اهتمام التدريس الجامعي في الأقسام العلمية في جامعة آل البيت بالجانب التطبيقي الذي يتضمن ربط التعلم الجديد بحياة المتعلم العملية، وتوظيفه في مواقف جديدة؛ مما يتطلب إعادة النظر في الممارسات التدريسية على المستوى الجامعي بحيث يصار إلى التركيز على مثل هذه المهارات التي تعد أساسية للفرد حاضراً ومستقبلاً. وهذه النتائج تنسجم مع نتائج دراسة (سليمان، ١٩٨٩) من حيث تدني مستوى بعض المهارات العلمية لدى طلبة الجامعة.

٢ – النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي تبعاً لاختلاف مستواهم الدراسي (سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة)؟ ولصالح من إن وجدت؟

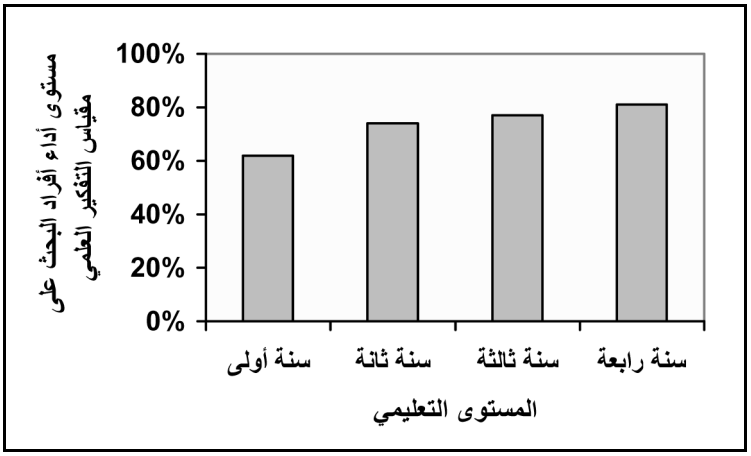
للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي حسب مستواهم الدراسي، وكانت النتائج المتعلقة بإجابة هذا السؤال كما يبين الجدول رقم (٣) التالي:

جدول رقم (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي حسب مستواهم الدراسي

المستوى الدراسي	العدد	الوسط الحسابي	النسبة المئوية من العلامة الكليّة لمتوسط الأداء	الانحراف المعياري	العلامة القصوى
سنة أولى	١٩٦	١٩,٩٣	٦٢٪	٤,٣٤	٣٢
سنة ثانية	١٧٠	٢٣,٧٩	٧٤٪	٤,٤١	٣٢
سنة ثالثة	١٧٦	٢٤,٦٨	٧٧٪	٤,١٤	٣٢
سنة رابعة	١٦٢	٢٥,٨٧	٨١٪	٤,٨٢	٣٢

والشكل رقم (٢) يوضح هذه النتائج بيانياً:



شكل رقم (٢)
مستوى التفكير العلمي لأفراد البحث حسب مستواهم التعليمي

تشير النتائج الواردة في جدول رقم (٣) إضافة إلى الشكل البياني رقم (٢) الذي يليه إلى أن متوسطات أداء أفراد الدراسة على مقياس التفكير العلمي تراوحت وفقاً لمستواهم الدراسي بين (٦٢٪) و(٨١٪) من العلامة الكلية، كما تشير النتائج إلى تزايد متوسط أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي بارتفاع مستواهم الدراسي: سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة

على الترتيب، فقد حصل أفراد البحث من طلبة السنة الرابعة على أعلى متوسط أداء (٢٥,٨٧)، أي ما يعادل (٠,٨١) من العلامة الكلية على المقياس بانحراف معياري (٤,٨٢)، في حين حصل أفراد البحث من طلبة السنة الأولى على أقل متوسط أداء (١٩,٩٣) بانحراف معياري (٤,٣٤). وهذا يدل على أن لارتقاء المستوى الدراسي لأفراد البحث أثر إيجابي في مستوى تمكنهم من مهارات التفكير العلمي.

ولتحديد ما إذا كانت الفروق الحاصلة في متوسطات أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي تبعاً لمستواهم الدراسي ذات دلالة إحصائية استخدم تحليل التباين الأحادي (ANOVA)، وكانت النتائج المتعلقة بذلك على النحو الوارد في جدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار الفروق في متوسطات علامات الطلبة على مقياس التفكير العلمي حسب مستواهم الدراسي

مصدر التباين	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	(ف)	مستوى الدلالة
بين المجموعات	٣	١٢١٩,٤٣٥	٦٧,٤٧٧	٠,٠٠١
داخل المجموعات	٧٠٠	١٨,٠٧٢		
الكلي	٧٠٣			

تشير النتائج الواردة في جدول رقم (٤) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد الدراسة على مقياس التفكير العلمي تبعاً لاختلاف مستواهم الدراسي.

ولتحديد لصالح أي المجموعات كانت تلك الفروق استخدم اختبار شافيه (Scheffé) للمقارنات الثنائية البعدية، والنتائج المتعلقة بذلك واردة في جدول رقم (٥).

جدول رقم (٥)

نتائج اختبار شافيه للمقارنات الثنائية البعدية بين متوسطات أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي حسب مستوياتهم الدراسية

المستوى الدراسي	سنة أولى (١٩,٩٣)	سنة ثانية (٢٣,٧٩)	سنة ثالثة (٢٤,٦٨)	سنة رابعة (٢٥,٨٧)
سنة أولى	٠	٣,٨٦*	٤,٧٥*	٥,٩٤*
سنة ثانية		٠	٠,٨٩٣	٢,٠٨*
سنة ثالثة			٠	١,١٨٤
سنة رابعة				٠

* مستوى دلالة (٠,٠٥)

تدل النتائج الواردة في جدول رقم (٥) على وجود فروق في متوسطات أداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي ذات دلالة إحصائية، وهذه الفروق كانت بين متوسطي أداء كل من: طلبة السنة الأولى والثانية، وبين طلبة السنة الأولى والثالثة، وبين طلبة السنة الأولى والرابعة، وبين طلبة السنة الثانية والرابعة ولصالح طلبة المستوى الدراسي الأعلى.

وهذا النتائج تبيّن أن ارتقاء المستوى الدراسي لطلبة كلية العلوم أفراد البحث في جامعة آل البيت من السنة الأولى إلى الثانية ومن السنة الثانية إلى السنة الثالثة يؤثر في مستوى مهارات التفكير العلمي الحاصلة لديهم، في حين تدل النتائج على عدم وجود أثر لارتقاء المستوى الدراسي لطلبة الجامعة من السنة الثانية إلى الثالثة ومن السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى مهارات التفكير العلمي لطلبة الجامعة. وهذا يظهر أن أثر التعليم الجامعي على مستوى التفكير العلمي للطلبة يكون كبيراً في السنة الأولى والثانية من التعليم الجامعي، في حين يقل هذا الأثر في السنة الثالثة والرابعة. وهذا يشير إلى ضرورة إعادة النظر في بنية التعليم الجامعي وبخاصة في المستويين الدراسيين: السنة الثالثة والسنة الرابعة بحيث يصار إلى التركيز على تنمية مهارات التكفير العلمي لدى الطلبة في كافة المستويات الدراسية من السنة الأولى وحتى

الرابعة؛ ليصبح الارتقاء الدراسي مؤثراً في تنمية تلك المهارات في مختلف المستويات الدراسية.

ولبيان حجم تأثير الارتقاء في المستوى الدراسي لطلبة كلية الآداب والعلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم بشكل إجمالي، تم حساب مربع أوميجا (ω) وفقاً للمعادلة الآتية (Diekhoff,1992):

$$\frac{\text{SS between (K1) MS within}}{\text{SS total + MS within}} = \omega$$

حيث تشير أوميجا ω: الدلالة العملية

SS between: مجموع مربعات التباين بين المجموعات

K: عدد المجموعات

MS within: متوسط مربعات التباين داخل المجموعات

SS total: مجموع التباين مربعات التباين.

فكانت قيمة مربع أوميجا (٠,٢٢)، وهذه النتيجة تدل على أن الارتقاء في المستوى الدراسي يفسر حوالي ٢٢٪ من التباين الحاصل في أداء أفراد الدراسة على مقياس التفكير العلمي، وهو مستوى مقبول تربوياً، مع أن الطموح من التعليم الجامعي هو أكبر من ذلك؛ لتمكين الخريجين من التعايش مع العصر القادم الذي يتسم بالتغير الكبير والتحول المستمر.

٣ – النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى أداء أفراد البحث على مجالات مقياس التفكير العلمي تبعاً لاختلاف مستواهم الدراسي (سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة،سنة رابعة)؟ ولصالح من إن وجدت؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لأداء أفراد البحث على مجالات مقياس التفكير العلمي تبعاً لمستواهم الدراسي (سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة)، وكانت النتائج المتعلقة بإجابة هذا السؤال على النحو الوارد في الجدول رقم (٦).

جدول رقم (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء أفراد البحث على مقياس التفكير العلمي

المجال	المستوى الدراسي	العدد	الوسط الحسابي	النسبة المئوية من العلامة الكلية	الانحراف المعياري
تحديد المشكلة	سنة أولى	١٩٦	٤,١٩٤	٪٥٢	١,٠٧٨
	سنة ثانية	١٧٠	٦,١٧٧	٪٧٧	١,٦١٥
	سنة ثالثة	١٧٦	٦,٦٢٥	٪٨٣	١,٥٢٩
	سنة رابعة	١٦٢	٦,٩٩٤	٪٨٧	١,٣٧٥
اختيار الفرض	سنة أولى	١٩٦	٤,٠٢٧	٪٦٧	٠,٨٩٥
	سنة ثانية	١٧٠	٤,٢٧١	٪٧١	١,٢٤٤
	سنة ثالثة	١٧٦	٤,٣٩٣	٪٧٣	١,٢١٦
	سنة رابعة	١٦٢	٤,٥٧٠	٪٧٦	١,٢٣١
اختبار صحة الفرض	سنة أولى	١٩٦	٣,٩١٦٣	٪٦٥	١,٦٣١
	سنة ثانية	١٧٠	٤,٦٩٤	٪٧٨	١,٣٩٣٣
	سنة ثالثة	١٧٦	٤,٧٢٧٣	٪٧٩	١,٣٣٣
	سنة رابعة	١٦٢	٤,٩٢٦	٪٨٢	١,٢٦٧
التفسير	سنة أولى	١٩٦	٣,٩٧٦	٪٦٦	٢,١٤١
	سنة ثانية	١٧٠	٤,٤٢٤	٪٧٤	١,٥٣١
	سنة ثالثة	١٧٦	٤,٦٤١	٪٧٧	١,٣١٧
	سنة رابعة	١٦٢	٤,٨١٤٨	٪٨٠	١,٣٧٥
التعميم	سنة أولى	١٩٦	٣,٨١٨	٪٦٤	١,٥٦٩
	سنة ثانية	١٧٠	٤,٢٢٤	٪٧٠	١,٥٨٤
	سنة ثالثة	١٧٦	٤,٢٩٦	٪٧٢	١,٥٧٢
	سنة رابعة	١٦٢	٤,٥٦١	٪٧٦	١,٦٠٣

تشير النتائج الواردة في جدول رقم (٦) إلى تزايد متوسط أداء أفراد البحث في مجال مهارات التفكير العلمي الواردة في المقياس وهي: تحديد المشكلة واختيار الفروض واختبار صحة الفرض، والتفسير والتعميم بارتفاع

مستواهم الدراسي: سنة أولى، سنة ثانية، سنة ثالثة، سنة رابعة على الترتيب، حيث حصل أفراد البحث من طلبة السنة الرابعة على أعلى متوسط أداء في المهارات الخمسة، في حين حصل أفراد البحث من طلبة السنة الأولى على أقل متوسط أداء في المهارات الخمسة، وهذا يدل على أن ارتقاء المستوى الدراسي لأفراد البحث أثر إيجابياً في مستوى امتلاكهم لمهارات التفكير العلمي.

ولتحديد ما إذا كانت الفروق الحاصلة في متوسطات أداء أفراد البحث على مهارات التفكير العلمي الواردة في المقياس تبعاً لمستواهم الدراسي ذات دلالة إحصائية استخدم تحليل التباين الأحادي (ANOVA)، وكانت النتائج المتعلقة بذلك على النحو الوارد في الجدول رقم (٧).

جدول رقم (٧)

نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار الفروق في متوسطات علامات الطلبة على مهارات التفكير العلمي حسب مستواهم الدراسي

المجال	مصدر التباين	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	(ف)	مستوى الدلالة
تحديد المشكلة	بين المجموعات	٣	٢٨٩,٨٠٩	١٤٦,٨٩٩	٠,٠٠١
	داخل المجموعات	٧٠٠	١,٩٧٣		
	الكلى	٧٠٣			
اختيار الفرض	بين المجموعات	٣	٩,٣٨٦	٧,١٢٣	٠,٠٠١
	داخل المجموعات	٧٠٠	١,٣١٨		
	الكلى	٧٠٣			
اختبار صحة الفرض	بين المجموعات	٣	٣٦,٨٥٩	١٨,٢١٥	٠,٠٠١
	داخل المجموعات	٧٠٠	٢,٠٢٤		
	الكلى	٧٠٣			
التفسير	بين المجموعات	٣	٢٤,٠٦٣	٨,٨٧٥	٠,٠٠١
	داخل المجموعات	٧٠٠	٢,٧١١		
	الكلى	٧٠٣			
التعميم	بين المجموعات	٣	١٧,٠٩٠	٦,٨٣٦	٠,٠٠١
	داخل المجموعات	٧٠٠	٢,٥٠٠		
	الكلى	٧٠٣			

تظهر نتائج تحليل التباين الأحادي الواردة في جدول رقم (٧) وجود دلالة إحصائية مرتفعة لأثر الارتقاء المستوى الدراسي لطلبة الأقسام العلمية في جامعة آل البيت في مستوى أدائهم على مقياس مهارات التفكير العلمي جميعها وهي:مهارة تحديد المشكلة، واختيار الفروض، واختبار صحة الفروض، والتفسير والتعميم.

ولبيان حجم تأثير الارتقاء في المستوى الدراسي لطلبة كلية العلوم في تنمية مهارات التفكير العلمي لديهم، تم حساب مربع أوميجا (ω)، وكانت النتائج على النحو الوارد في الجدول رقم (٨).

جدول رقم (٨)
قيم مربع أوميجا وحجم التأثير على المتغير التابع:
مهارات التفكير العلمي

المتغير المستقل	المتغير التابع (مستوى مهارة)	قيم مربع أوميجا (ω)	التباين في المتغير التابع الذي يرجع للمتغير المستقل	حجم التأثير
الارتقاء في المستوى الدراسي	تحديد المشكلة	٠,٣٨	٣٨٪	كبير
	اختيار الفرض	٠,٠٣	٣٪	ضئيل
	اختبار الفرض	٠,٠٧	٧٪	متوسط
	مهارة التفسير	٠,٠٣	٣٪	ضئيل
	مهارة التعميم	٠,٠٢	٢٪	ضئيل

تشير النتائج الواردة في جدول رقم (٨) إلى أن قيمة حجم تأثير الارتقاء في المستوى الدراسي كبير في مجال مهارة تحديد المشكلة؛ على أساس أن ٣٨٪ من التباين الكلي في أداء أفراد الدراسة على مجال تحديد المشكلة يرجع إلى الارتقاء في مستواهم الدراسي. كما تشير النتائج إلى أن قيمة حجم التأثير متوسطة في مجال مهارة اختبار صحة الفرض، وضعيفة في مجالي مهارة اختيار الفرض والتفسير، في حين كانت أضعف قيمة لحجم أثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث في مجال تنمية مهارة التعميم، لأن الارتقاء في المستوى الدراسي لم يفسر أكثر من ٢٪ من التباين الكلي في أداء أفراد الدراسة على مجال مهارة التعميم.

ولتحديد لصالح أي المجموعات كانت تلك الفروق استخدم اختبار شافيه (Scheffé) للمقارنات الثنائية البعدية، والنتائج المتعلقة بذلك واردة في الجدول رقم (٩).

جدول رقم (٩)

نتائج اختبار شافيه للمقارنات الثنائية البعدية بين متوسطات أداء أفراد البحث على مهارات التفكير العلمي الواردة في البحث حسب مستوياتهم الدراسية

المهارة	المستوى الدراسي	سنة أولى	سنة ثانية	سنة ثالثة	سنة رابعة
تحديد المشكلة	سنة أولى	٠	-١,٩٨٣*	-٢,٤٣١*	-٢,٧٩٩٨*
	سنة ثانية		٠	-٠,٤٤٩*	-٠,٨١٧*
	سنة ثالثة			٠	-٠,٣٦٩
	سنة رابعة				٠
اختيار الفرض	سنة أولى	٠	-٠,٢٤٤	-٠,٣٦٦*	-٠,٥٤٣*
	سنة ثانية		٠	-٠,١٢٢	-٠,٢٩٩
	سنة ثالثة			٠	-٠,٣٦٩
	سنة رابعة				٠
اختبار الفرض	سنة أولى	٠	-٠,٧٧٩*	-٠,٨١١*	-١,٠١٠*
	سنة ثانية		٠	٠,٠٣٣٢	-,٢٣٢
	سنة ثالثة			٠	-٠,١٩٩
	سنة رابعة				٠
التفسير	سنة أولى	٠	-٠,٤٤٨	-٠,٦٦٥*	-٠,٨٣٩*
	سنة ثانية		٠	-٠,٢١٧	-٠,٣٩١
	سنة ثالثة				-٠,١٧٤
	سنة رابعة				٠
التعميم	سنة أولى	٠	-٠,٤٠٥	-٠,٤٧٧*	-٠,٧٤٢*
	سنة ثانية		٠	٠,٠٧٢	-٠,٣٣٧
	سنة ثالثة			٠	-٠,٢٦٥
	سنة رابعة				٠

* مستوى دلالة (٠,٠٥)

تدل النتائج الواردة في جدول رقم (٩) على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد البحث على مجال مهارات التفكير العلمي، وهي على النحو الآتي:

- في مجال مهارة اختيار الفرض: توجد فروق دالة إحصائياً في حالتين فقط، وهما الفرق الحاصل بين متوسطي أداء طلبة المستويين الأولى والثالثة وطلبة المستويين السنة الأولى والرابعة، ولصالح المستوى الدراسي الأعلى.
- في مجال مهارة اختبار الفرض: توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط أداء طلبة السنة الأولى ومتوسط أداء طلبة المستويات الثلاث التالية لها فقط، ولصالح المستوى الدراسي الأعلى.
- في مجال مهارتي التفسير والتعميم: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أداء طلبة السنة الأولى والسنة الثالثة، وبين متوسطي أداء طلبة السنة الأولى والرابعة ولصالح المستوى الدراسي الأعلى، في حين لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء طلبة السنوات الأخرى.

يتضح من هذه النتائج وجود أثر للتدريس الجامعي في تنمية مهارات التفكير العلمي لطلبة السنة الأولى، ثم يبدأ الأثر بالتناقص، بدليل عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي أداء طلبة مستوى السنة الثالثة والسنة الرابعة على مختلف مهارات التفكير العلمي، ويمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن الممارسات التدريسية التي يتعرض لها طلبة الجامعة في هذين المستويين تصبح اجتراراً للخبرات السابقة؛ ولذلك يقل أثرها في تنمية مهارات التفكير العلمي لطلبة الجامعة، بخلاف ما يحصل في السنة الأولى جامعة، إذ يتعرض الطلبة لأنماط تدريسية في السنة الأولى تختلف عما ألفوه في المدرسة ولذلك فهي تحدث أثراً ملموساً في تنمية مهارات التفكير العلمي المختلفة وإن كانت بنسب متفاوتة بحسب مجال المهارة نتيجة تباين اهتمام الممارسات التدريسية بتنمية تلك المهارات، وربما تنسجم هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة الشناوي (١٩٩٠) من حيث ضعف طرائق التدريس الجامعي والذي

ينعكس بدوره على تنمية شخصية الطالب الجامعي بما فيها مهارات التفكير العلمي لديه، وربما يكون للبعد الزمني الناتج عن الارتقاء الدراسي للطلبة أثر في نمو مهارات التفكير العلمي لديهم.

التوصيات

في ضوء النتائج التي أشار إليها البحث يمكن التقدم بالتوصيات الآتية:

١ – إعادة النظر في بنية برامج التعليم الجامعي وبخاصة ما يتصل بتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة من خلال تصميم مساق متخصص في تنمية مهارات التفكير المختلفة، ويقرر كمتطلب جامعة، بحيث تتاح الفرصة لمختلف طلبة الجامعة لدراسته.

٢ – توجيه أعضاء هيئة التدريس في المستوى الجامعي إلى التركيز في ممارساتهم التدريسية على تنمية مهارات التفكير العلمي، حيث يصبح الارتقاء في المستوى الدراسي مؤشراً في تنمية التفكير العلمي للطلبة.

٣ – تطوير أنماط التدريس الجامعي بحيث يقل التركيز على نمط المحاضر لصالح أنماط التدريس الحديثة والتي تركز على التعلم الفعّال الذي يتمركز حول تفكير المتعلم وتنمية شخصيته من جوانبها المختلفة.

مقترحات

١ – إجراء دراسات تتناول أثر الارتقاء في المستوى الدراسي لطلبة الجامعة في تنمية مهارات تفكير أخرى مثل:مهارات التفكير الناقد والإبداعي.

٢ – إجراء دراسات لتقصي أثر برامج التدريس الجامعي في الكليات الأدبية على تنمية مهارات التفكير المختلفة بما فيها مهارات التفكير العلمي.

٣ – عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس في الجامعات لإكسابهم مهارات وطرق واستراتيجيات التدريس الحديثة التي تسهم بفعالية في تنمية مهارات التفكير العلمي المختلفة.

Achievement Level and Scientific Thinking of Science Students at Al- Albayt University

Dr. Suleiman A. Al Qadere Dr. Yahya M. Shedifat

Dr. Ali M. Olaimat

Ed. Sciences Dept., Jordan

ABSTRACT

The study aims at investigating the effect of achievement level on scientific thinking of science students at Al-Albayt university. For achieving that, a scale of 32 items was used to measure the five major scientific thinking skills: Stating problem, formulating hypothesis, testing hypothesis, interpreting, and generalizing. The corrected item total correlation coefficients varied between (0.73) and (0.32), while the internal consistency coefficients for the subscales varied between (0.89) and (0.83).The sample of the study consisted of (704) students (male and female) randomly stratified selection through the academic year 2003/2004.

Results show:

- The level of scientific thinking skills of the sample is moderate, and not at the expected level.

- There are statistical significant differences due to the achievement level from first year to fourth year.

المراجع

١ – أحمد، مصطفى زين العابدين (١٩٨١). الجامعات العراقية: الاهتمام بالتدريس وطرائقه. **مجلة كلية التربية**، جامعة البصرة، ٤، ٩٣–١٠٨.

٢ – البنّا، حمدي عطية (٢٠٠١). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. **مجلة كلية التربية بالمنصورة**، (٤٥)، ٣–٥٨.

٣ – بهاء الدين، حسين كامل (١٩٩٣). إعداد المعلم بين النظام التكاملي والنظام التتابعي. **مجلة دراسات تربوية**، القاهرة، عالم الكتب، ٨ (٥١)، ١٢–١٧.

٤ – جلال، عبد الفتاح (١٩٩٣). تجديد العملية الدراسية في جامعة المستقبل. **مجلة العلوم التربوية**، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، ١(١)، ٢٣–٣٢ (وارد في كتاب دراسات تربوية).

٥ – الحبشي، فوزي (١٩٨٠). دورة التعلم بالاكتشاف في تحقيق هدف التفكير العلمي في تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.

٦ – حبيب، مجدى عبدالكريم (١٩٩٥). استراتيجيات التفكير المفضلة لدى بعض عينات من أساتذة الجامعة، دراسة تشخيصية تقويمية . **دراسات في التفكير**. القاهرة، مكتبة النهضة المصرية، ص ٣٣.

٧ – حجاج، عبد الفتاح (١٩٧٩) تنمية كفايات المعلمين في مجتمع متطور، متطلبات استراتيجية التربية في إعداد المعلم العربي. من منشورات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

٨ – الديب، فتحي (١٩٨٦). **الاتجاه المعاصر في تدريس العلوم**، ط٢. الكويت: دار القلم.

٩ – دوران، رودني (١٩٨٥). **أساسيات القياس والتقويم في تدريس العلوم**،

ترجمة: محمد سعيد الصباريني وخليل الخليلي وفتحي ملكاوي. اربد: دار الأمل.

١٠- زكريا، فؤاد (١٩٧٨). التفكير العلمي. **سلسلة عالم المعرفة**، عدد(٣). الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

١١- زيتون، عايش (١٩٩٣) **أساليب تدريس العلوم**. عمان: الشروق للنشر والتوزيع.

١٢- السباعي، محمود (١٩٧٩). معلم الغد ودوره في التنمية الشاملة، متطلبات استراتيجية التربية العربية في إعداد المعلم العربي. من منشورات المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم.

١٣- سليمان، رضا محمد عطية (١٩٩٨). العمليات العلمية المتكاملة لدى طلبة الاقسام العلمية بكلية التربية صنعاء. رسالة ماجستير غير منشورة، صنعاء، اليمن.

١٤- السبحي، عبدالحي أحمد عبيد (١٩٩٤). أثر استخدام طرائق التدريس الجمعي على تحصيل طلاب الجامعة. **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، (٢٥)، ١٩١-٢١٦.

١٥- الشربيني، محي الدين (١٩٨٩). أثر النمط المعرفي للمتعلم وبعض أساليب التدريس على تحصيل العلوم والتفكير العلمي لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي. رسالة دكتوراه، جامعة عين شمس القاهرة.

١٦- الشيخ، عمر (١٩٧٣). المساقات الحديثة في العلوم للمرحلة الثانوية: أهدافها، مادتها تعلمها وتعليمها. **رسالة المعلم**، ١ (آذار)، ٤٣-٥٨.

١٧- الشناوي، محمد سيد أحمد (١٩٩٠). الإعداد التربوي لعضو هيئة التدريس الجامعي، دراسة حالة لجامعة السويس. من بحوث مؤتمر التعليم العالي في الوطن العربي "آفاق مستقبلية" المنعقد في كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩٣-٢٢٨.

١٨- صبحي، تيسير (٢٠٠١). نشرة المركزالوطني للموهوبين والمبدعين. قطر.

١٩- محمد، سمير عبدالعال (١٩٨٩). العلاقة بين التفكير المنطقي وأسلوبين لحل المشكلات العلمية وأثرهم في تنمية المهارات العقلية العليا لدى طلاب المرحلة الإعدادية.**مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، ٢(١)، ١٧٣-٢٠٠.

٢٠- غباين، عمر (١٩٨٢). أثر أسلوب الاكتشاف في تحصيل طلبة المرحلة الإعدادية للمفاهيم الفيزيائية والطرق العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية عمان.

٢١- عثمان، أحمد وأبو حطب، فؤاد (١٩٧٨). **التفكير**،دراسات نفسية. القاهرة: الأنجلو المصرية.

٢٢- عطالله، ميشيل (١٩٩٢). أثر طريقة التدريس المعرفي والفوق المعرفي لطلبة المرحلة الأساسية في تفكيرهم العلمي وتحصيلهم للمفاهيم العلمية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

٢٣- عميرة، إبراهيم بسيوني والديب، فتحي (١٩٧٧). **تدريس العلوم والتربية العملية**، ط٦. القاهرة: دار المعارف.

٢٤- القادري، سليمان (٢٠٠٥). تطوير مقياس لمهارات التفكير العلمي لمستوى طلبة الجامعة. **دراسات**، ٣٢ (١)، الجامعة الأردنية، عمان.

٢٥- كاظم، أحمد خيري وزكي، سعد (١٩٧٣). **تدريس العلوم**. القاهرة: دار النهضة العربية.

٢٦- لبيب، رشدي (١٩٨٩) . **معلم العلوم: مسؤولياته - أساليب عمله، إعداده- نموّه العلمي والمهني**، ط٢. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٢٧- محمود، إبراهيم وجيه (١٩٧٢). **قياس التفكير العلمي، بحوث سيكلوجية** (٢). القاهرة: عالم الكتب، ٢٤-٢٧.

٢٨- معوض، ليلي ابراهيم أحمد (١٩٨٩). أثر استخدام طريقتين للتدريس على تنمية المفاهيم العلمية والتفكير العلمي لدى طلبة الصف السابع الأساسي. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة.

٢٩- ملكاوي، فتحي (١٩٧٨). مستوى فهم الطرق العلمية عند طلبة الصف

الثالث الثانوي العلمي في المدارس الاردنية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

٣٠- نشواتي، عبدالمجيد (١٩٩٨). **علم النفس التربوي**. بيروت: مؤسسة الرسالة.

٣١- النمري، منى عيد (٢٠٠٢). أثر تعلم موضوع الوراثة لطالبات الصف العاشر بالأسلوب القائم على حل المشكلات في اتجاهاتهن نحو العلم، وقدرتهن على التفكير العلمي وفهمهن للمفاهيم العلمية. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

32 - Bourne, L. et al. (1971). **Psychology of Thinking**. New Jersey: Prentice, Hall INC.

33 - Cohen, R. et al. (1988)**. Psychological Testing**. California. Mayfield Publishing co.

34 - Diekhoff, G. (1992)**. Statistics For the Social and Behavioral Sciences**. U.S.A. Brown Publishers.

35 - **Encyclopedia of Education** (1971). New York : The Macmillan Company, The Free Press,Vol(8).

36 - Finely, F. (1983). Science Processes, **JRST**, 20 (1), 47- 54.

37 - Gallagher, J. (2000). Teaching for Understanding and Application of Science Knowledge. **School Science and Mathematics**, 100(6), 310-318.

38 - Groundlund, N. (1985). **Measurement and Evaluation in Teaching**, 5th ed. New York: Macmillan.

39 - Hodson, D. (1985). Philosophy of Science and Science Education. **Studies in Science Education,** 12, 25-57.

40 - Hudgins, B. (1977). **Learning and Thinking**. IIIinois:F.E. Peacock Publishers, Inc.

41 - Kuhn, D. (1993). Science as Argument : Implication for Teaching and Learning. **Scientific Education,** 77(3), 319-337.

42 - Mayer, R. E. (1992)**. Thinking, Problem Solving, and Cognition**. N.Y: Freeman and Co.

43 - NSTA (1982). A Scientific Literacy is Basic for Living,Working,and Decision Making in the 1980's and Beyond, Position Statement. NSTA, Washington.

44 - Trowbridge, L.,& Bybee, R. (1986**). Becoming a Secondary School Science Teacher**, 4th ed. Ohio: Merrill Publishing Company.

45 - Yager, R. (2000). A Vision for What Science Education Should Be Like For The 25 Years of a New Millennium**. School Science and Mathematics**, 100(6), 327-341.