ISSN 1021-6804

المجلد (31) العدد (2) 2016

مؤتة

للبحوث والدراسات

مجلة علمية محكمة ومفهرسة

سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية

تصدر في

جامعة مؤتة

تدريس طالبات الصف الأول المتوسط باستخدام أسلوب معمل الرياضيات، وأثر ذلك في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل

جودت أحمد سعادة*

منتهى صبر العيثاوي

ملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول متوسط في بغداد/العراق. وتألفت عينة الدراسة من (50) من طالبات ذلك الصف بمديرية تربية الكرخ الثانية في محافظة العاصمة: بغداد، تم توزيعهن إلى مجموعتين: تجريبية، وتم تدريسها مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات وتضم (30) طالبة، وضابطة، وتم تدريسها المادة ذاتها بالطريقة المعتادة ، وتضم (20) طالبة.

وقام الباحثان باستخدام أداتين من تطويرهما: الأولى عبارة عن اختبار التفكير الرياضي ، والثانية عبارة عن اختبار تحصيلي ، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما، ثم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) ، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الرياضي في الأداء البعدي لأفراد العينة بسبب استخدام معمل الرياضيات، بالاضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل في الأداء البعدي لأفراد العينة، فيما يتعلق بالتحصيل لدى الطالبات اللواتي استخدمن معمل الرياضيات.

وأوصت الدراسة بتفعيل استخدام معمل الرياضيات، مع ضرورة اهتمام المدرسين باستراتيجيات التدريس المستخدمة في رياضيات المرحلة الثانوية التي تعتمد على تفاعل الطلبة مع الأدوات التعليمية المحسوسة وتنويعها، إضافة إلى اقتراح إجراء دراسة تتناول أثر استخدام معمل الرياضيات على مواضيع رياضية أخرى وفي مراحل دراسية مختلفة.

الكلمات الدالة: معمل الرياضيات، التفكير الرياضي، التحصيل.

---

* جامعة الشرق الأوسط.

تاريخ تقديم البحث: 2014/9/6م. تاريخ قبول البحث: 2015/2/4م.

© جميع حقوق النشر محفوظة لجامعة مؤتة، الكرك، المملكة الأردنية الهاشمية، 2016.

Teaching the First Intermediate Grade Female Students by Using Mathematics Laboratory, and its Effect on their Mathematical Thinking Skills and Achievement

Jawdat A. Saadeh

Montaha S. Al-Ethawy

Abstract

The study aimed at identifying the effect of using mathematics laboratory on the mathematical thinking skills and achievement of the first intermediate grade students in the city of Baghdad. The sample consisted of (50) female students and was distributed into two groups: the experimental group which was taught by using the mathematics laboratory method, and the control group which was taught by using the normal method.

The researchers used two tools: the mathematical thinking test that was developed by the researchers, and the achievement test that was also developed by them. The two tools were twsted for validity and reliability. The data was analyzed by using ANCOVA . The findings were as follows:

There were statistical significant differences between the two groups in both mathematical thinking skill and achievement test grades in favor of the experimental group that was taught by using the mathematics laboratory method .

The researchers recommended that mathematics laboratory should be used in schools and a field study should be conducted about the effect of using mathematics laboratory on another mathematical topics in different stages of education.

Keywords: Mathematics laboratory, Mathematical thinking skills, chievement.

مشكلة الدراسة وأهميتها

مقدمة: نظراً لما نعيشهُ هذه الأيام من تقدم علمي وتفجر معرفي هائل في جميع مناحي الحياة، وبعد أن تضاعفت المعرفة العلمية في بضع سنين، أصبح التعقيد سمة من سمات مجتمعنا، مما أدى إلى ضرورة إعداد أفراد مؤهلين وقادرين على مواكبة هذا التطور السريع في عالم المعرفة. وتعتبر التربية القوة الكبرى التي تستطيع تنقية النفوس وتزكيتها، إذ تقوم بإرشاد العباد إلى عبادة الله الخالق عز وجل وأنها أساس صلاح البشرية وفلاحها.

ويمكن تعريف التربية على أنها عملية اجتماعية في مضمونها وجوهرها وأهدافها ووظيفتها، لايمكن فصلها عن المجتمع، لأنها تعبر عن حاجة الفرد وحاجة المجتمع.كما أنها تعتبر عملية طويلة الأمد، واسعة النطاق، متداخلة العناصر، تقتضي توفير الشروط اللازمة لتنمية الفرد تنمية شاملة ومتكاملة من جميع الجوانب المعرفية والاجتماعية والنفسية والجسدية والكمالية هدفها في الأساس إعداد المواطن الصالح (مريزيق ودرويش، 2008).

وفي ضوء الواقع الذي يمر به العصر الحالي من تطور وتغير تكنولوجي، فإنه لم يعد الحصول على المعلومات مقصوراً على فئة معينة دون أخرى، بل أصبح في متناول الجميع، وكان لا بد من زيادة الاهتمام بالمناهج المدرسية القائمة وتطويرها لتواكب حاجات المجتمع، واتباع طرق ومفاهيم وأفكار جديدة تناسب هذا التطور، وتجعل عملية التفكير من أهم أهدافها المنشودة. وبعبارة أخرى، فقد أصبح من وظيفة التربية أن تعنى بتعليم الطلاب كيف يتعلمون؟ وكيف يفكرون؟ مما أدى إلى اهتمام المناهج الحديثة للرياضيات بتنمية التفكير، لأنه يأتي في أعلى مستويات النشاط العقلي، كما يعتبر من الخصائص المهمة التي ميز الله سبحانه وتعالى الإنسان عن باقي الكائنات الحية.

وتؤكد الاتجاهات الحديثة نحو مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها على أن الرياضيات عبارة عن أسلوب في التفكير، أساسه الفهم والمنطق، ويعتمد نمط الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل الصحيح (الخطيب، 2004).

والتفكير في أبسط تعريف له بأنه عبارة عن سلسلة من الأنشطة العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير ما، بعد الإستجابة له عن طريق إحدى الحواس الخمس، وأن التفكير في معناه الواسع هو عبارة عن عملية بحث عن موقف ذي معنى (جروان، 2014).

كما يرى العتوم وآخرون (2013) التفكير بأنه عبارة عن نشاط معرفي يرتبط بالمشكلات والمواقف المختلفة التي تحيط بالفرد وبقدرته على تحليل المعلومات التي يستقبلها عبر الحواس، مستعيناً بحصيلته المعرفية وخبرته التراكمية، وبذلك يقوم بإعطاء المثيرات البيئية معنى له دلالة تساعد الفرد على التكيف والتلاؤم مع المحيط الطبيعي والبشري الذي يعيش فيه.

وأشار شونفلد (Schoenfield,1983) أن تنمية التفكير الرياضي لدى الطالب تستطيع أن تساعده في تفهم الأزمات المعقدة في حياته، ويمكن أن يصبح طريقاً لإدراك العالم وجعله ذا معنى. لذا، فإنه عندما يتم تدريس الرياضيات بصورة عامة، فإنه يتم تعليم حل المشكلات بصورة خاصة، والتدريس بهذه الطريقه يقوم أساساً على تحويل المحتوى الرياضي نفسه إلى مشكلات ذات طبيعة خاصة، وعن طريق حلها يتعلم الطالب كثيراً من الحقائق والمهارات والمفاهيم والتعميمات الرياضية، بالإضافة إلى تعلم بعض الطرائق والإستراتيجيات والمقترحات المساعدة في حل المشكلات بصورة عامة التي يواجهها الفرد في مجالات حياته المختلفة (المنصور،2011).

ومن المعروف أن تنمية المهارات لدى الطلبة تجعلهم يحصلون على تعلم فعال، حيث تنسى في الغالب المعلومات والمعارف، وتبقى المهارات مستمرة الأثر لمدة طويلة، وأن كلاً من تعليم المهارة وتعلمها يتطلبان طرائق فعالة وإلا فإن المتعلم سيبذل مجهوداً كبيراً في تعلمها، وأن طرق تعليم المهارة وتعلمها يجب أن يخطط لها بدقة وتكون هادفة، وعندما يحاول النشاط التعليمي التركيز على تنميتها، تكون غالباً في أفضل صورها (مرعي والحيلة، 2013).

وأشارت قطامي (2014) إلى أنه يوجد فرق بين تعليم التفكير وتعليم مهارات التفكير، فتعليم التفكير يتضمن تهيئة الفرص والمواقف وتنظيم الخبرات التي تتيح الفرصة أمام الطلبة للتفكير وإثارة دافعيتهم وحثهم على استغلالها، وتوظيف العمليات الذهنية المختلفة

لها. أما تعليم مهارات التفكير فيتضمن افتراض أن التفكير مثله مثل أي مهارة أخرى قابلة للتعلم، والنقل، والتوظيف في مواقف حياتية أو أكاديمية جديدة.

ويمثل التفكير قضية معقدة، ولكن على الرغم من ذلك فقد اتفق الباحثون والمتخصصون على أن مهارات التفكير تمثل أدوات أساسية للتفكير الفعال لكي يكون الطالب ناجحاً في مدرسته أو في حياته، لأن ذلك يعتمد على إلمامه واكتسابه وتطبيقه مهارات معرفية أساسية ومهمة مثل الاستنتاج، والاستقراء، والتعميم، والتحليل، والتقييم، والتجريب والترميز، والبرهان الرياضي، والتذكر، والتصنيف، والمقارنة. ومع أن هذه القدرات تكون فطرية متأصلة لدى الطلبة، إلا أنه من الضروري تفعيلها وتدريبها وتطبيقها خلال عملية التدريس من جانب المعلمين (سعادة، 2014).

كما ويقع على عاتق القائمين على تدريس مناهج الرياضيات تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين، وذلك من خلال الأنشطة التعليمية التي تعد إحدى عناصر المنهج. ولكن هذا لا يتحقق بالأساليب التدريسية المعتادة كالإلقاء والسرد على المتعلم، بل يتناسب مع الأساليب الحديثة التي اكدتها نظريات التعلم، ومن أبرزها نظرية بياجيه في النمو العقلي التي أثرت تطبيقاتها التربوية في مراحل التعليم المختلفة وأثمر عنها تعديل أساليب التدريس في مختلف المواد الدراسية، وتنظيم المناهج بما يتلاءم مع تفسيراتها المختلفة (الوعاني، 2009).

ويعد معمل الرياضيات من الأساليب التدريسية الحديثة التي برهنت الأبحاث التربوية على نجاحها في تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المتعددة. فمن خلال معمل الرياضيات تقدم المفاهيم الرياضية المتضمنة في مقررات الرياضيات للمرحلة الثانوية عن طريق الأنشطة المعملية المحسوسة وشبه المحسوسة. ولتحقيق ذلك، فإنه لا بد من وجود معمل للرياضيات مجهز بالأدوات والوسائل التعليمية المتنوعة (السيد والقاسم، 2006).

ويمكن اعتبار معمل الرياضيات نموذجاً مصغراً للحياة الحقيقية، إذ يربط بين الحياة الحقيقية وبين المفاهيم والأفكار الرياضية المجردة. وهذه المعرفة يستخلصها الطالب من ممارسة الرياضيات على حقيقتها، إذ يتحقق من بعض القوانين والقواعد والتعميمات الرياضية بطريقة عملية من خلال ما يقوم به من بناء النماذج الرياضية وملاحظة صفاتها وخصائصها الرياضية الخاصه بذلك في كل مدرسة من المدارس تمشياً مع أساليب تدريس الرياضيات الحديثة (المغيرة، 1989).

ويعتبر معمل الرياضيات بيئة ملائمة ومكاناً مناسباً يسهل العمل به لتعليم الطلاب الرياضيات، وأنه يساعد في الوصول إلى الكثير من الأهداف التربوية المنشودة، حيث يمكن للأنشطة المعملية أن تساعد في تذكر الحقائق وفهمها وتعلمها، وتطبيق المهارات وتنميتها، واستيعاب المفاهيم، وتحليل المبادئ وتركيبها، التي تمثل أهدافاً معرفية لتعلم الخبرات الرياضية المباشرة. كما يؤدي هذا المعمل إلى تحقيق أهداف وجدانية تعليمية مثل الرغبة والارتياح والمثابرة، في الاستجابة للأنشطة الرياضية. كما أن هناك أنواعاً معينة من الطرق المعملية تساعد الطلبة في أن يتعلموا كيفية العمل الاستقلالي، بينما تساعدهم طرق أخرى في أن يتعلموا كيف يعملون مع آخرين في أنشطة جماعية (عبد الرحمن،1989).

ويقوم التدريس المعملي للرياضيات على أساس ذاتي دعت إليه نظريات التعلم من جهة، وعلى أساس تربوي متمثل في الدراسات التربوية التجريبية التي اثبتت نجاحها في تحقيق الأهداف المرجوة من جهة ثانية، الأمر الذي يجعل الطريقة المعملية تحتل مكانة الصدارة بين الطرائق المختلفة لتدريس الرياضيات (خلف الله، 2013).

أما عن المشاركات العراقية في الاختبارات الدولية حول الرياضيات، ورغم زيارة أحد القائمين على الدراسة الحالية إلى كلٍ من وزارة التربية والتعليم، ووزارة الشباب والرياضة العراقية في العاصمة بغداد من أجل الاستفسار عن هذا الأمر، فلم يعثر الباحثان سوى على مشاركة فاعلة من (4500) من طلبة المرحلة الثانوية العراقية في اختبارات الرياضيات والعلوم العالمية، وذلك في الشهر الأخير من عام 2014 م (المدى برس، 2014).

ومن بين الدراسات العربية والأجنبية التي استخدمت الطريقة المعمـــلية في تدريس الرياضيات دراسات (مداح، 2001) و(الخديجي، 2003) و (Manjunath, 2009) و(الجبوري،2010) و(خلف الله 2013) و(الوعاني، 2009) و(الحيالي،2004) و(Okigbo & Osuafor, 2008).

ومن هنا يجد الباحثان ما يدعو إلى إجراء هذه الدراسة لمعرفة أثر أستخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي في المجتمع العراقي، وذلك للمساهمة في إثراء الميدان التربوي في المجتمع العربي، بدراسة حول هذا الموضوع.

مشكلة الدراسة:

لاحظ الباحثان أن عملية التعليم التي تحدث في الدارس العراقية، تتم بصورة ضعيفة لا تتناسب مع الجهد والوقت والنفقات. فالجهود التي تبذل كبيرة جداً، والوقت المخصص للتعليم طويل، والتكاليف باهظة، ولكن النتائج تظل قليلة في مادة الرياضيات بصورة خاصة، ويعود ذلك لأن التعليم في الوقت الحاضر يخصص لحفظ مجموعة من المعارف والمعلومات بهدف إجتياز الامتحان، وسرعان ماتنسى وتنطفي، أي أنها مرحلة آنية، وذلك بسبب إهمال تدريب الطالبات على التفكير الرياضي وتنمية مهاراتهن المختلفة.

لذا، يبقى دور الطالبة هامشياً في مناخ صفي تقليدي قائم على استظهار ما حفظتة بدون فهم. وبالرغم من الجهود المبذولة من جانب وزارة التربية في العراق لتحسين مستوى التحصيل في مادة الرياضيات ورفع المستوى العلمي من خلال اتباع الطرق الحديثة في هذا المضمار، إلا أن المشكلة تتمثل في تدني التحصيل وانخفاض مستوى الطلبة بدرجة كبيرة في مادة الرياضيات بوجه عام، وفي مهارات التفكير بوجه خاص مقارنة بالمتوسطات العالمية.

ومن خلال اطلاع أصحاب هذه الدراسة على العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير الرياضي مثل دراسة (عطار، 2013)، ودراسة (نجم، 2012)، ودراسة (الخطيب وعبابنة، 2011)، إلا انها أستخدمت طرق تدريس مختلفة لم تتطرق أي دراسة منها إلى الجمع بين تنمية مهارات التفكير الرياضي وبين استخدام معمل الرياضيات. كما أن أستخدام معمل الرياضيات في المدارس العراقية يكاد يكون نادراً في حدود علم القائمين على هذه الدراسة، مما جعلها تحرص على إحداث نقلة نوعية في مهارات التفكير لمادة الرياضيات في العراق من خلال إجراء هذه الدراسة باستخدام معمل الرياضيات.

ومن هنا انبثقت مشكلة الدراسة الحالية التي تتمثل في الكشف عن أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول متوسط في بغداد/ العراق.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1- التعرف إلى كيفية استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول متوسط بمدينة بغداد.

2 التعرف إلى مهارات التفكير الرياضي الواجب توفرها لدى طالبات الصف الأول متوسط بمدينة بغداد.

3- تقصي اثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعه التجريبية مقابل المجموعة الضابطة بمدينة بغداد.

4- تقصي أثر استخدام معمل الرياضيات في التحصيل لدى طالبات المجموعة التجريبية مقابل المجموعة الضابطة.

أسئلة الدراسة:

تتمثل أسئلة الدراسة الحالية في الآتي:

1- ما أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد؟

2- ما أثر استخدام معمل الرياضيات في التحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد ؟

فرضيات الدراسة:

للإجابة عن سؤالي الدراسة سيتم اختبار الفرضيتين الصفريتين الآتيتن:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم معمل الرياضيات ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة التي تستخدم الطريقة المعتادة في التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في العراق.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم معمل الرياضيات ومتوسط درجات طالبات المجموعة

الضابطة التي تستخدم الطريقة المعتادة في التحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في العراق.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة الحالية من أهمية المشكلة التي سيتم تناولها، ويمكن تلخيص هذه الأهمية في الآتي:

1- يعد معمل الرياضيات إحدى الطرق التي تسهم في علاج أساليب التعليم غير الفعالة المستخدمة في حصص الرياضيات وغير القادرة على تنمية مهارات التفكير الرياضي.

2- قدمت هذه الدراسة اختباراً لقياس مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول متوسط في العراق يمكن الاستفادة منه من قبل معلمي الرياضيات أو المعنيين بالعملية التربوية.

3- من المؤمل ان تساعد هذه الدراسة وما ستتوصل اليه من نتائج وتوصيات، على توجيه نظر خبراء وواضعي مناهج الرياضيات ومؤلفي كتبها المدرسية، نحو إعداد كتب مدرسية تكون أكثر قدرة على تنمية مهارات التفكير الرياضي وتوجيه نظر معلمي الرياضيات نحو تنمية التفكير الرياضي وذلك من خلال تعليم مادة الرياضيات وتعلمها.

4- يمكن للمعلمين والمشرفين التربويين لمادة الرياضيات الاستفادة من التحضير الذي قام الباحثان بتطويره لوحدة دراسية حسب طريقة معمل الرياضيات.

حدود الدراسة:

تم تنفيذ هذه الدراسة ضمن الحدود الآتية:

الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على المدارس الحكومية في محافظة بغداد/العراق.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2014/2013على الفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجُمل المفتوحة) في مادة الرياضيات.

الحدود البشرية: تم تطبيق هذه الدراسة على طالبات الصف الأول المتوسط في إحدى مدارس منطقة الدورة بمحافظة بغداد التي تم اختيارها بالطريقة القصدية.

محددات الدراسة:

تتمثل محددات الدراسة الحالية في الآتي:

1- يتحدد تعميم نتائج هذه الدراسة للمجتمع الذي سحبت منه العينة والمجتمعات المماثلة.

2- تتحدد نتائج هذه الدراسة بصدق أداتي الدراسة وثباتهما وموضوعية المستجيبين وأمانتهم العلمية.

3- اقتصار مادة الدراسة على مادة الرياضيات للصف الأول المتوسط، مما يحول دون تعميم النتائج على باقي المواد والصفوف الأخرى.

مصطلحات الدراسة:

تتمثل أهم مصطلحات الدراسة في الآتي:

معمل الرياضيات: هو عبارة عن بيئة يتعلم فيها التلاميذ الرياضيات من خلال تناول المفاهيم، واكتشاف الحقائق، وتطبيق التجريدات الرياضية في مواقف عملية، وتكون هذه البيئة مزودة بالأدوات والمواد التعليمية اليدوية والوسائل والتقنيات الحديثة وغيرها (الدوشي، 2013). ويمكن تعريفه إجرائياً بالطريقة التي يتم فيها تحضير وحدة دراسية، من مادة الرياضيات للصف الأول المتوسط حسب طريقة معمل الرياضيات.

مهارات التفكير الرياضي: ويقصد به الباحثان مهارات الاستقراء والاستنتاج والترميز والتفكير البصري، ويمكن تعريفها بدقة كالآتي:

أ. مهارة الاستقراء: وهي الطريقة التي ينتقل فيها المتعلم من الجزء إلى الكل، أو من الخاص إلى العام، أو من الأمثلة المحسوسة إلى القاعدة العامة، أو من الحالات الفرعية الخاصة إلى الأفكار الكلية العامة (سلامة وآخرون، 2009).

ب.مهارة الاستنتاج: ويقصد بها الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداًعلى ما نملكه من معارف ومعلومات، أي أنه تطبيق القاعدة أو المبدأ على حالة خاصة من الحالات العامة (سعادة، 2014).

ج. مهارة الترميز: وهي تكوين الرموز اللفظية والرياضية للتعبير عن الأفكار أو معطيات المسألة الرياضية (نمر والناطور، 2010).

د. مهارة التصور البصري: القدرة عل القيام بمجموعة من الأنشطة البصرية التي تتضمن إدراك العلاقات بين مجموعة من الأشياء، أو رؤية العلاقات بين أجزاء الشكل الواحد (الهويدي، 2006).

أما تعريف هذه المهارات الأربع إجرائياً، فيقصد بها العلامة أو الدرجة التي ستحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير الرياضي الذي طوره الباحثان لهذا الغرض.

التحصيل في الرياضيات: هو ناتج ما يكتسبه المتعلم من معارف ومفاهيم ومهارات رياضية نتيجة الخبرات التربوية المحدده (الشامي، 2008). ويعرفه الباحثان إجرائياً بالعلامة أو الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي البعدي الذي أعده الباحثان.

الدراسات السابقة

قام الباحثان بالاطلاع على العديد من الدراسات العربية والأجنبية السابقة وذات الصلة بموضوع دراستها، حيث صنفتها إلى محورين رئيسيين، ومن ثم تعليق عام على محاور الدراسة لتوضيح مدى الاتفاق والإختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة، ومدى الأستفادة من الدراسات السابقة، حيث قامت الباحثة بعرض الدراسات بمحوريها حسب التاريخ من القديم إلى الحديث كالآتي.

المحور الأول: الدراسات التي تناولت معمل الرياضيات والطريقة المعملية:

ومن أهم هذه الدراسات ماقام به شوسهايم (Schussheim, 1980) من دراسة للتعرف إلى كيفية إنشاء معمل الرياضيات في جزء صغير من الصف الدراسي، ومدى الاستفادة منه لدى التلاميذ الذين يعانون من مشكلات خاصة في التحصيل. وقد طبقت الدراسة على عينة من تلاميذ الصف الثالث الابتدائي، وحتى الصف السادس الابتدائي بولاية نيويورك الأمريكية، بلغ حجمها

(65) تلميذاً، أُخضعوا إلى اختبار تشخيصي، وبرنامج تجريبي علاجي، أتاح لهم استخدام معمل الرياضيات حصتين أسبوعياً، بحيث كان البرنامج مكملا لحصص الرياضيات. وقد خلصت الدراسة إلى نتائج أهمها مساهمة معمل الرياضيات في علاج جوانب الضعف لدى التلاميذ، رغم صغر مساحة المعمل، وتواضع إمكاناته، بالإضافة إلى ما حققه التلاميذ من متعة وزيادة في الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.

وهدفت دراسة ليشتنهيلد (Lichtenheld, 1987) إلى معرفة أثراستخدام معمل الرياضيات في تحصيل مادة الرياضيات، واتجاهات التلاميذ والمعلمين نحو معمل الرياضيات، وقد طبقت الدراسة على عينة من (12) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي و (24) معلما ومعلمة للرياضيات في المرحلة الابتدائية لتحديد اتجاهاتهم نحو المعمل.

وقد تم تجهيز معمل الرياضيات بالوسائط المتعددة، وتركزت مواقف التعلم فيه على الأنشطة المتنوعة الآتية:

- أنشطة موجهة من قبل المعلم.
- أنشطة فردية يمارسها التلميذ ويصحح أخطاءهُ بنفسه.
- أنشطة يمارسها التلميذ مع الاستعانة بأشرطة تسجيل وكراسة عمل.
- أشرطة أفلام .
- حاسب آلي.

وقد أخضع التلاميذ لاختبار تحصيلي قبل التجربة وبعدها، وأجريت معهم مقابلات فردية، مع تطبيق مقياس الاتجاهات على المعلمين. وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها ما يأتي:

- ارتفاع مستوى تحصيل التلاميذ باستخدامهم معمل الرياضيات متعدد الوسائط التعليمية.
- نمو الاتجاهات الإيجابية نحو معمل الرياضيات لدى كل من التلاميذ والمعلمين.

وأجرت عبد الرحمن (1989) دراسة بعنوان "فاعلية طريقة مقترحة تجمع بين الاكتشاف الموجه، والمعمل، واستخدام الكمبيوتر، في تدريس القياس في الرياضيات لتلميذات المرحلة الابتدائية". في مدرسة النهضة الابتدائية في أسيوط، واقتصرت هذه الدراسة على ثلاثة من مفاهيم القياس وهي (الطول، والمساحة، والحجم). وكانت عينة الدراسة مقتصرة على تلاميذ الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي، حيث أجرت عدة تجارب بنائية للبرنامج ككل، وطبقت

البرنامج على عينة صغيرة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائية واستخدمت الطريقتين معاً، واختارت عينة عشوائية من طلاب الصف الخامس والسادس، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وهي عينة عشوائية من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وتدرس بطريقة تجمع بين الاكتشاف الموجه والمعمل واستخدام الكمبيوتر، والمجموعة الضابطة وهي عبارة عن عينة عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي ويتم تدريس أفكار القياس لهم كما هي في كتب المدرسة بالطريقة التقليدية. وقد تم تطبيق اختبارين للتقويم البنائي في نهاية كل درس، والتقويم النهائي على المجموعتين التجريبية والضابطة. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء المجموعة التجريبية ومتوسط أداء المجموعة الضابطة في تحصيلهم لمفاهيم الطول، والمساحة، والحجم، لصالح المجموعة التجريبية.

وطبق السعدي (1995) دراسة بهدف التعرف إلى أثر استخدام الطريقة المعملية في تدريس بعض موضوعات مقرر الرياضيات للصف الثالث الابتدائي على تحصيل الطالبات، وبقاء أثر التعلم. وكانت عينة الدراسة مكونة من (72) طالبة موزعة على مجموعتين ضابطة وتجريبية. واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار تحصيلي بعدي ومؤجل. وخلصت الدراسة إلى فاعلية الطريقة المعملية في رفع مستوى التحصيل الدراسي، وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثالث الابتدائي اللواتي درسن باستخدام الطريقة المعملية. وكانت أهم التوصيات إنشاء معامل مجهزة لتدريس الرياضيات في المدارس الابتدائية ، وتدريب المعلمين على استخدام الطريقة المعملية في تدريس الرياضيات.

وهدفت دراسة منصور (1996) إلى تقصي أثر استخدام أسلوب الطريقة المعملية في تنمية المهارات الهندسية ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، في مدينة دمشق، وفق نموذج التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية وفق نموذج فإن هيلVan Hill، بعد أن استخدم منهج تجريبي. وتم تطبيق الدراسة على عينة من (98) طالباً موزعين على شعبتين: الأولى المجموعة التجريبية، وبلغ عدد طلابها (52) طالباً، والأخرى المجموعة الضابطة، وبلغ عدد طلابها (46) طالباً، وشملت أدوات الدراسة اختبار المهارات الهندسية، واختبار تفكير هندسي قبلي وبعدي. ومن الأساليب الإحصائية التي استخدمها الباحث اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، والنسب المئوية لدرجات الطلاب في المجموعتين، وخلصت الدراسة إلى عدد من

النتائج أهمها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختباري المهارات والتفكير لصالح المجموعة التجريبية، وهذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأسلوب المعملي. وفي ضوء نتائج الدراسة أكد الباحث على مجموعة من التوصيات أهمها: ضرورة عمل دورات تدريبية لمعلمي المرحلة الابتدائية لتزويدهم بأسس استخدام الطريقة المعملية.

وهدفت دراسة هوارد وآخرون (Howard et.al., 1999) إلى استطلاع وجهات نظر أكثر من (900) معلم للرياضيات في المرحلة الابتدائية والثانوية في جنوب غرب ولاية سدني وشمال نيوساوث ويلز باستراليا، حول استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات، حيث وفرت هذه الدراسة بيانات عن واقع استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات، وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج اهمها:

- أن مستوى استخدام اليدويات في المدارس الثانوية هو أقل بكثير من المدارس الابتدائية. نسبة معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية الذين يستخدمون اليدويات في كل درس هي(55%)، مقابل (40%) فقط من المجيبين من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
- جميع المعلمين تقريبا يشعرون بالثقة في استخدام اليدويات المتاحة لهم، ونسبة كبيرة منهم ذكرت أنها تود الحصول على مزيد من التدريب على استخدام يدويات الرياضيات.
- هنالك قناعة من المعلمين بأن استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات يعود بالفائدة على التلاميذ، ويجعلهم يستمتعون بالتعلم.

وطبق عبد العال (1999) دراسة بعنوان: "فاعلية استخدام معمل الرياضيات في تدريس الكسور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي على تحصيل التلاميذ وبقاء الأثر". واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي في وحدة الكسور بعدي ومؤجل للصف الرابع الابتدائي، وتمثلت أهم النتائج في فعالية استخدام معمل الرياضيات لتدريس الكسور على التحصيل وبقاء أثر التعلم.

وأجرت مداح (2001) دراسة هدفت التعرف إلى فاعلية التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات، في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بتعلمها لدى طالبات الصف السادس الابتدائي، مقارنة بالطريقة التقليدية. وقد استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، واشتلمت عينة الدراسة على (108) طالبة من طالبات الصف السادس بمكة المكرمة. وشملت أدوات الدراسة اختباراً تحصيلياً قبلياً وبعدياً في وحدة القياس والمساحة، كما استخدمت الباحثة في التحليل الإحصائي تحليل التباين. ومن أهم نتائج الدراسة: وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في الاختبار البعدي والمؤجل لصالح المجموعة التجريبية.

وقام الخديجي (2003) بدراسة هدفت التعرف إلى إسهامات المشرف التربوي في تفعيل معامل الرياضيات في مدارس المرحلة الابتدائية بالطائف، باستخدم المنهج الوصفي، وأدوات الدراسة التي كانت عبارة عن استبانة لجمع البيانات. ومن أهم النتائج التي توصل إليها الباحث أن إسهامات المشرف التربوي في تفعيل معامل الرياضيات في مدارس المرحلة الابتدائية بالطائف لا ترتقي إلى المستوى المطلوب مع وجود معيقات تحد بدرجة عالية جداً من تلك الإسهامات.

وقامت الحيالي (2004) بدراسة هدفت التعرف إلى أثر استخدام النموذج المعملي في التحصيل وتنمية الميول نحو مادة الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الأبتدائية في العراق. واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على عينة من (123) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الخامس الابتدائي في مدرستين من المدارس الإبتدائية المختلطة في محافظة بغداد، إحدى المدرستين كانت تجريبية وعدد افرادها (63) تلميذاً وتلميذة، والأخرى ضابطة عدد أفرادها (60) تلميذاً وتلميذة. وأعدت الباحثة مقياساً للميول نحو الرياضيات، واختباراً تحصيلياً قبلياً وبعدياً. ومن الأساليب الإحصائية التي استخدمتها الباحثة أيضاً، اختبار شيفيه للكشف عن دلالة الفرق المعنوي بين المجموعات، ومتوسطات الدرجات للتلاميذ في المجموعتين. وخلصت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطه في اختباري الميول نحو مادة الرياضيات والتحصيل، لصالح المجموعة التجريبية التي درست بأستخدام النموذج المعملي.

وهدفت دراسة (Okigbo and Osuafor, 2008) إلى تحديد أثر استخدام معمل الرياضيات في تحصيل الطلاب بمادة الرياضيات، وهل يوجد للجنس أثر في ذلك؟. وقد استخدم الباحث المنهج التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (100) طالب وطالبة منقسمين بالتساوي لمجموعتين تجريبية وضابطة وفقاً للجنس، وكانت أدوات الدراسة عبارة عن اختبار تحصيلي طبق لأفراد العينة. وقد استخدم الباحث إحصائياً المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وتحليل التباين، ومن أهم النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

ودارت دراسة مانجوناث (Manjunath, 2009) حول التعرف إلى آراء المعلمين حول مختبر الرياضيات، من أجل وضع طريقة لاستخدام مختبر الرياضيات في التدريس. وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي والتجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (80) طالباً وطالبة في الصف العاشر و(100) من معلمي الرياضيات ومعلماتها للرياضيات العاملين في المدارس، وتمثلت أدوات الدراسة في استبانة طبقت على معلمي العينة واختبار تحصيلي لطلبة العينة. وقد استخدم الباحث في التحليل الإحصائي اختبارات لعينتين مستقلتين، ومن أهم نتائج الدراسة أن الطريقة التي وضعت لغرض تدريس الرياضيات في جو مختبر الرياضيات كانت فعالة أكثر من الطريقة التقليدية.

وطبق الجبوري (2010) دراسة لتعرف أثر الأنموذج المعملي في تصحيح الأخطاء الشائعة للمفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط في العراق. وقد استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (29) طالباً للمجموعة التجريبية التي تدرس باستعمال الأنموذج المعملي بينما تكونت المجموعة الضابطة من (28) طالباً، وطبقت التجربة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2009 - 2010) وقام الباحث بتدريس مجموعتي الدراسة بنفسه. وفي نهاية الفصل الدراسي الثاني، أُجري اختبار مجموعتي الدراسة باستخدام اختبار نهائي لتشخيص المفاهيم الرياضية الذي أعده الباحث، بعد أن تحقق من صدقه وثباته وحساب القوة التمييزية ومعامل الصعوبة وفعالية البدائل لفقراته، ثم عولجت نتائج الاختبارات إحصائياً باستخدام عدد من الوسائل الإحصائية مثل الإختبار التائي لعينتين مستقلتين (t-test) ومعادلة كودر ريتشاردسون -20- لحساب الثبات ومعامل الصعوبة، ومعادلة تمييز الفقرات، ومعادلة

فعالية البدائل. وقد اظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستعمال الأنموذج المعملي على طلاب المجموعة الضابطة التي استخدامت الطريقة المعتادة.

وهدفت دراسة العبسي ونوفل (2010) إلى تقصي أثر استخدام المحسوسات في تحصيل طلبة الصف الأول الأساسي في مادة الرياضيات في مدارس "الأونروا" في منطقة جرش الأردنية. وقد تكونت عينة الدراسة من (155) طالباً وطالبة يمثلون أربع شعب، باستخدام المحسوسات، وضابطة تعلمت بالطريقة التقليدية.وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة، تم تطبيق اختبار التحصيل، كما تم استخدام تحليل التباين الثنائي لاختبار فرضيات الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين لصالح طلبة المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام المحسوسات، فيما لم توجد فروق ذات دلالة بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين تعزى للجنس أو التفاعل بين الطريقة والجنس.

ودارت دراسة خلف الله (2013) حول "فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع بمحافظة رفح". وقامت الباحثة ببناء أداتين للدراسة وهما اختبار تحصيلي يتكون من (25) فقرة، واختبار مهارات تفكير هندسي مكون من (20) فقرة، وكلاهما من نوع الاختيار من متعدد. وتم التأكد من صدقهما وثباتهما قبل تطبيقهما على المجموعتين الضابطة والتجريبية قبلياً وبعدياً. وقد اختارت الباحثة (75) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي من مدرسة بنات الشوكة الإعدادية التابعة لمنطقة رفح التعليمية بوكالة الغوث كعينة للدراسة، تم توزيعهن على مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (37) طالبة، والأخرى ضابطة وعددها (36) طالبة. وقد تم جمع البيانات وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية. وأظهرت نتائج الدراسة بوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الهندسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار تحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت التفكير الرياضي ومهاراته:

من بين أهم هذه الدراسات ما قامت به جونسن ولوري (Johnson & Laurie, 2000) من دراسة بهدف التعرف إلى التفكير الرياضي للتلاميذ في المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من مجموعة من تلاميذ الصف الثاني وعددهم (49) تلميذاً، واعتمدت الدراسة على التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، بعد تطبيق اختبار التفكير الرياضي واختبار في حل المشكلات، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها أن تلاميذ من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات لديهم قصور شامل في التفكير الرياضي، وأن لديهم عجز أكثر في مهارة حل المشكلات.

وهدفت دراسة (الصباغ، 2003) لأستقصاء استراتيجيات تنمية التفكير وتطويره التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات، والتي تتفق مع وثيقة المبادئ والمعايير للرياضيات المدرسية (NCTM, 2000). واختارت الباحثة ثلاثة مواقع مختلفة وفق استراتيجية العينة القصدية، وشارك في هذه الدراسة ثلاث معلمات رياضيات بالمرحلة الأساسية وطالباتهن من المواقع ذاتها. واعتمدت هذه الدراسة دراسة حالة معتمدة على أدوات الملاحظة، والمقابلة، وتحليل الوثائق، فقد جمعت البيانات ضمن سياقاتها الطبيعية من خلال ملاحظة الباحثة لهذه السياقات في صورتها الطبيعية. وكانت هذه الملاحظات تهدف إلى وصف المواقف والأنشطة، والمعاني التي تلاحظها من وجهة نظر المشاركين. وقد أعدت الباحثة صحيفة لتحليل هذه الملاحظات وفقاً لمعايير التفكير الواردة في وثيقة مجلس معلمي الرياضيات (NCTM, 2000) مع استخدم اختبار التفكير الرياضي وهو اختبار من إعداد أبو زينة (1983) مكون من (24) فقرة. وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمات قد امتلكن بعض الاستراتيجيات التي تطور التفكير لدى الطالبات، وأخفقن في بعضها، مع تفاوت درجة امتلاك هذه الاستراتيجيات باختلاف الموقع. وقد خلصت هذه الدراسة إلى ضرورة أن تتضمن برامج التأهيل والتدريب ما يؤكد على أهمية البرهان الرياضي وتنميته، وضرورة توظيف الاستراتيجيات التي تنمي التفكير والبرهنة في التعلم الصفي.

وطبق السعدي(2005) دراسة هدفت التعرف إلى فاعلية برنامج تدريبي في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (164) طالباً وطالبة منهم (70) طالباً و(94) طالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة

العقبة الاردنية، وذلك عن طريق اختيار الباحث مدرستين لتنفيذ الدراسة، مدرسة للذكور ومدرسة للإناث بواقع شعبتين من كل مدرسة، وزعت عشوائيا لتكون إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة يقوم على تدريسهما معلم واحد في كل مدرسة. وقام الباحث بإعداد برنامج تدريبي يتضمن ثمانية مظاهر للتفكير الرياضي. كما أعد الباحث اختباراً تحصيلياً للمحتوى الرياضي المقدم، طبق الاختبار التحصيلي بعد الانتهاء من تطبيق التجربة مباشرة، وبعد أسبوع طبق اختبار التفكير الرياضي وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل واختبار التفكير الرياضي. وفي ضوء هذه النتائج، أوصى الباحث بضرورة اهتمام مناهج الرياضيات اهتماماً كبيراً بتنمية التفكير الرياضي عند الطلبة، وإكسابهم طريقة في التفكير تعتمد على بناء رياضي دقيق.

وهدفت دراسة الخطيب وعبابنة (2011) إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات وعلى التفكير الرياضي، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. وتكونت عينة الدراسة من (104) من طلاب الصف السابع الأساسي، قسموا إلى مجموعتين عشوائياً: الاولى تجريبية درست باستخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات والثانية ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية.وقد أظهرت النتائج المتعلقة بالتفكير الرياضي تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضي تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي، وأن اتجاهات طلاب المجموعة التجريبية كانت أفضل من اتجاهات أقرانهم من المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات، تعزى للتفاعل بين استراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي.

وأجرى عبد، وأبو زينة (2012) دراسة هدفت لاستقصاء تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة عبر الصفوف من الثامن وحتى العاشر، بالإضافة إلى علاقة التفكير الرياضي بنمط تعلم الطالب، وبلغ عدد أفراد الدراسة (1148) طالباً وطالبة اختيروا من مديرية تربية عمان الأولى. ولتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام اختبار التفكير الرياضي من إعداد الباحثين، والتحقق من صدقه وثباته بالطرق المناسبة. كما استخدم مقياس فارك للكشف عن أنماط التعلم المفضلة لدى الطلبة. وكشفت نتائج الدراسة عن نمو في القدرة على التفكير الرياضي بانتقال الطالب من صف إلى صف أعلى وأن نمط التعلم المفضل لدى الطلبة يتغير باختلاف الصف،

وأن أداء الطلبة على اختبار التفكير الرياضي كان الأعلى لذوي النمط البصري، أما ذو النمط السمعي فكان أداؤهم الأقل. وقد خلصت هذه الدراسة إلى جملة من التوصيات تدعو إلى الاهتمام بتفعيل دور المنهاج وتبني استراتيجيات تدريس تدعم التفكير الرياضي وتتماشى مع أنماط تعلم الطلبة.

وهدفت دراسة نجم (2012) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي في التحصيل المباشر والمؤجل (الاحتفاظ) في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي. ولتحقيق هذا الغرض تكونت عينة الدراسة من (182) من طلبة الصف السابع الأساسي والموزعين على أربع شعب: شعبتان للذكور إحداهما تمثل المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وشعبتان للإناث إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وقد درست المجموعات التجريبية البرنامج التدريبي الذي هدف إلى تنمية أنماط ومهارات التفكير الرياضي الآتية: الاستقراء، الإستنتاج، البرهان الرياضي، التفكير المنطقي، التعليل والتبرير (السببية)، وحل المسألة الرياضية الكلامية بينما درست المجموعات الضابطة الكتاب المدرسي بالطريقة التقليدية. وتكونت أداة القياس من اختبار تحصيلي في الرياضيات،والذي تم استخدامه لقياس تحصيل الطلبة بعد تنفيذ الدراسة مباشرة (التحصيل المباشر)، وبعد أربعة أسابيع من تنفيذها (التحصيل المؤجل). وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، تم استخدام تحليل التباين الثنائي عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) حيث أشارت النتائج إلى الأثر الإيجابي للبرنامج التدريبي المقترح لتنمية التفكير الرياضي في تحسين التحصيل المباشر والمؤجل (الاحتفاظ) في الرياضيات، وذلك لدى كل من الطلبة الذكور والإناث، وتفوقه في ذلك على الطريقة التقليدية في التدريس.

وقامت عطار(2013) بدراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية استخدام برنامج الكورت تقنياً في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات في مدينة مكة المكرمة. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث طبقت الدراسة على عينة بلغ عددها (80) طالبة من طالبات الصف الثاني متوسط في مدينة مكة المكرمة بالفصل الدراسي الثاني لعام 1433/1432 هـ بعد توزيعها على مجموعتين مكافئتين: تكونت المجموعة التجريبية من (40) طالبة والمجموعة الضابطة من (40) طالبة. وقد قامت الباحثة بتطبيق برنامج الكورت

تقنياً في وحدة (الاحتمالات) للمجموعة التجريبية، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، واخضعت المجموعتان لاختبار مهارات التفكير الرياضي المعد من قبل الباحثة.

وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لكل مهارة من مهارات التفكير الرياضي (الاستنتاج، الاستقراء، التعميم، الترميز، النمذجة، والتخمين) وفي المهارات الكلية للتفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

وقد أظهرت النتيجة العامة للدراسة فاعلية استخدام برنامج الكورت تقنياً في تنمية مهارات التفكير الرياضي في وحدة الاحتمالات بمادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة. وفي ضوء نتائج الدراسة أوصت الباحثة بمجموعة من التوصيات جاء من أهمها توظيف برنامج الكورت في تعليم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

يمكن تلخيص هذا التعقيب التعقيب في النقاط الآتية:

- وجد الباحثان أن هناك مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية تطرقت إلى توظيف معمل الرياضيات كطريقة تدريس حديثة، مع اختلاف الهدف. ومن بين هذه الدراسات ما قام به (Schussheim,1980)، و(Lichtenheld,1987)، وعبدالرحمن(1989)وسعدي(1995)، وعبدالعال (1999)، و(Okigbo, Osuafor, 2008)، العبسي ونوفل (2010)، والحيالي (2004) على الهدف من الدراسة وهي معرفة أثر معمل الرياضيات في تنمية التحصيل، وبينما كان هدف كلٍ من منصور (1996)، وخلف الله (2013) معرفة أثر معمل الرياضيات في تنمية مهارات هندسية. أما عن دراسة خديجي (2003)، و(Manjunath,2009)، فقد اتفقا في الهدف وهو معرفة آراء المعلمين والمشرفين التربويين حول معمل الرياضيات، وأخيراً كان الهدف من دراسة مداح (2001) معرفة أثر معمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بتعلمها، بينما كان هدف الجبوري (2010) معرفة أثر الأنموذج المعملي في تصحيح الأخطاء الشائعة للمفاهيم الرياضية.

- الدراسات التي تتعلق بمهارات التفكير الرياضي، وجدت الباحثة أن معظم الدراسات السابقة تتفق في إعداد برنامج لتنمية التفكير الرياضي كما جاء في دراسة كل من السعدي (2005) والعطار (2013) ونجم (2012)، أما الدراسات الأخرى فتنوعت أهدافها، فمنها ما ركز على استقصاء استراتيجيات تنمية التفكير مثل دراسة الصباغ (2003)، والخطيب وعبابنة (2011)، وعبد وأبوزينة (2012). أما دراسة (Johnson , Lauri, 2000) فقد تعلقت بالتعرف إلى التفكير الرياضي لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

ومن خلال الاطلاع على هذه الدراسات، وجد الباحثان أنه قد اتفقت الدراسة الحالية مع هذه الدراسات السابقة، في كونها دراسة تجريبية لمهارات التفكير الرياضي، واستخدام معمل الرياضيات في تدريس مادة الرياضيات بصفة عامة، ولكن الاختلاف أن الدراسة الحالية هدفت إلى استخدام معمل الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي.

وما تميزت به الدراسة الحالية عن باقي الدراسات السابقة، أنها من أوائل الدراسات التجريبية التي تتناول استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل للصف الأول المتوسط في العراق على حد علم القائمين على هذه الدراسة، كما أنه لا يوجد معمل رياضيات في المدارس التابعة لمديرية تربية الكرخ الثانية في محافظة بغداد، ولكن سيتم إنشاء معمل رياضيات مصغر في إحدى مدارس مديرية الكرخ الثانية. كما تميزت هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في حجم العينة ومجتمعها، إذ حيث شملت عينة من البيئة العراقية وهي طالبات الصف الأول المتوسط في مدارس تربية الكرخ الثانية في بغداد. وفي الوقت نفسه، فقد استفاد الباحثان من الدراسات العديدة السابقة في كيفية استخدام معمل الرياضيات في تحقيق الأهداف المرجوة، وفي بناء الإطار النظري الخاص بمعمل الرياضيات، وفي التعرف إلى العديد من الكتب والمجلات والمراجع التي تثري الدراسة الحالية، وفي التعرف إلى الأساليب الإحصائية المناسبة والمنهجية العلمية.

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا العنوان عدة موضوعات ذات علاقة مثل منهجية الدراسة، وأفرادها، والعينة، والأدوات، والمتغيرات، والمعالجة الإحصائية والإجراءات. وفيما ياتي توضيح لذلك كله:

منهجية الدراسة:

تم اعتماد المنهج شبه التجريبي، وذلك بانتقاء مجموعتين من طالبات الصف الأول متوسط في بغداد/ العراق، بحيث يطبق على المجموعة التجريبية الطريقة المعملية، باستخدام معمل الرياضيات، بينما تبقى المجموعة الأخرى تدرس المادة ذاتها بالطريقة الاعتيادية. وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي واختبار التحصيل كاختبار قبلي قبل استخدام معمل الرياضيات، واختبار بعدي بعد الانتهاء منها لكلتا المجموعتين، وذلك لمعرفة اثر المتغير المستقل (معمل الرياضيات) على المتغيرين التابعين وهما مهارات التفكير الرياضي والتحصيل.

أفراد الدراسة:

تم اختيار أفراد الدراسة بالطريقة القصدية، حيث اختيرت طالبات الصف الأول المتوسط من مدرسة متوسطة النبأ للبنات، والبالغ عددهن (126) طالبة، وتم اختيار شعبة من شعب الصف الأول المتوسط بالطريقة العشوائية تمثل المجموعة التجريبية والبالغ عددها (30) طالبة والتي تم تدريسها بطريقة معمل الرياضيات لوحدة دراسية في مادة الرياضيات. كما تم اختيار شعبة من شعب الأول المتوسط بالطريقة العشوائية من متوسطة الذاريات للبنات والبالغ عددها(20) طالبة من مجموع (65) طالبة، تمثل المجموعة الضابطة، وتم تدريسها للوحدة ذاتها بالطريقة المعتادة. والجدول الآتي (1) يمثل توزيع أفراد عينة الدراسة:

جدول(1) توزيع أفراد عينة الدراسة

المجموعة	أسلوب التدريس	العدد
المجموعة التجريبية	معمل الرياضيات	30
المجموعة الضابطة	الطريقة المعتادة	20

أداتا الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والتي تمثلت في الكشف عن أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد/ العراق، فقد قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي عن الفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجُمل

المفتوحه) من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط، كما طور الباحثان اختباراً لقياس مهارات التفكير الرياضي. وفيما يأتي توضيح لهاتين الأداتين:

أولاً: اختبار التفكير الرياضي:

طور الباحثان اختبار التفكير الرياضي المستخدم من قبل (الخطيب، 2004) بهدف استخدامه في إثبات تقارب وتجانس مستوى التفكير الرياضي لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد اشتمل اختبار التفكير الرياضي في صورته الأولية على (28) فقرة تقيس أربعة أبعاد للتفكير وهي: الاستقراء، والاستنتاج، والترميز، والتصور البصري، ولكل مهارة منها (7) فقرات.

صدق اختبار التفكير الرياضي:

تم التأكد من صدق محتوى الاختبار بعرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص، وذلك للحكم على مدى صلاحيته لقياس التفكير الرياضي لطالبات الصف الأول المتوسط، وفي ضوء ملاحظاتهم تم حذف بعض الفقرات، ووضع الاختبار في صورته النهائية وبلغ عدد فقراته (21) فقرة.

ثبات اختبار التفكير الرياضي:

لغرض التحقق من ثبات اختبار التفكير الرياضي، قام الباحثان بتطبيق الاختبار بصورته النهائية على عينة استطلاعية مؤلفة من (40) طالبة، من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وبعد أسبوعين تم تطبيق الاختبار على العينة نفسها، وحسب معامل ثبات الاختبار بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار test-retest باستخدام معامل ارتباط بيرسون، وقد بلغت قيمة الثبات (0.87). وعدت هذه القيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار التفكير الرياضي:

تم إيجاد معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار، حيث تم حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن (0.20) أو تزيد عن (0.80)، وعليه تم قبول معظم فقرات الاختبار، حيث كانت في المستوى المعقول من الصعوبة، عدا الفقرات (3، 6،11، 14، 15، 26، 27) كما

تم حذف الفقرات التي يقل معامل تميزها عن (0.30) لأنها تعتبر ضعيفة في تميزها لأفراد العينة وعليه تم قبول معظم الفقرات عدا الفقرات (3، 6، 11، 14، 15، 26، 27).

طريقة تصحيح الاختبار:

يتكون الاختبار من(21) فقرة، بعض الفقرات اختيار من أربعة بدائل حيث بديل واحد منها صحيح فقط، وأعطيت درجة واحده لكل إجابة صحيحة، وباقي الفقرات تتم الإجابة عنها بإجابة واحدة صحيحة، حيث تراوح مدى الإجابة للاختبار بين (0-21) والدرجة النهائية العظمى هي 21 درجة.

ثانياً: الاختبار التحصيلي:

قام الباحثان بتحديد الأهداف العامة لوحدة الدراسة وتحليل المحتوى للمادة الدراسية المراد تدريسها بطريقة معمل الرياضيات من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط، كما تمَ إعداد اختبارٍ تحصيلي للوحدة الدراسية، وفق جدول المواصفات وجدول توزيع اسئلة الاختبار حسب الوزن النسبي لمستويات الأهداف، من أجل استخدامه في التأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في المستوى التحصيلي، وذلك قبل تنفيذ التجربة، للتأكد من أنه لا توجد خبرات قبلية سابقة لدى الطالبات في مبحث الدراسة، وتطبيقه بعد نهاية التجربة للتعرف إلى الفروق بين المجموعتين. وقد اشتمل الاختبار التحصيلي في صورته الأولية على (30) فقرة تقيس ثلاثة أبعاد للمعرفة هي المعرفة المفاهيمية – والمعرفة الإجرائية – وحل المشكلات.

خطوات بناء الاختبار التحصيلي:

وتتمثل هذه الخطوات في الآتي:

1- تحديد المادة الدراسية: لقد تم اختيار الفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجمل المفتوحة) من كتاب الرياضيات للصف الأول المتوسط، وتم إعطاء كل درس ثقلاً نسبياً بناء على عدد الحصص لكل درس، وذلك بعد تحليل المادة الدراسية المختارة من كتاب الرياضيات المقرر للعام الدراسي 2014/2013 م.

2- الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس مستوى التحصيل لدى طالبات الصف الاول المتوسط في مادة الرياضيات في الفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجمل المفتوحة)، ويشتمل على ثلاثة مستويات من المستويات المعرفية حسب التصنيف

الحديث وهي:المعرفة المفاهيمية – والمعرفة الإجرائية- وحل المشكلات. وهدف الباحثان كذلك من تحليل المحتوى استخراج الأوزان النسبية لأهداف الوحدة الدراسية، حيث تمَ تحديد الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات المحتوى عن طريق عدد الحصص لذلك الموضوع، من أجل مساعدتها في إعداد جدول موصفات.

3- صياغة فقرات الاختبار: تم بناء اختبار تحصيلي من نمط اختيار من متعدد ذي الاربعة بدائل، وقد روعي في صياغة فقرات الاختبار مايأتي:

* الدقة العلمية واللغوية. * الوضوح والخلو من الغموض.
* مناسبته لمستوى الطالبات. * تمثيلهُ للمحتوى والأهداف المراد قياسها.

صدق الاختبار التحصيلي:

تكون الاختبار بصورته الأولية من (30) فقرة، وللتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة، وذلك للتاكد من صلاحيته لقياس ما وضع لقياسه من أهداف، والذين أخذت ملاحظاتهم بالاعتبار، وتم تعديل بعض الفقرات وحذف بعض الفقرات ووضع الاختبار بصورته النهائية حيث اصبح يتألف من (25) فقرة.

ثبات الاختبار التحصيلي:

لغرض التحقق من ثبات الاختبار، قام الباحثان بتطبيق الاختبار بصورته النهائية، على عينة استطلاعية مكونة من (40) طالبة، من مجتمع الدراسة وخارج عينتها. كما تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة كرونباخ الفا، فبلغت قيمته (0.80)، وعدت هذه القيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي:

تم إيجاد معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي، حيث تم حذف الفقرات التي تقل درجة صعوبتها عن (0.20) أو تزيد عن (0.80)، وعليه تم قبول معظم فقرات الاختبار حيث كانت في المستوى المعقول من الصعوبة ما عدا الفقرات (13، 17، 18، 23، 27)، كما تم حذف الفقرات التي يقل معامل تميزها عن (0.30) لأنها تعتبر ضعيفة في تميزها لأفراد العينة، وعليه تم قبول معظم فقرات الاختبار، حيث كانت في المستوى المعقول من التمييز ما عدا الفقرات (13، 17، 18، 23، 27).

طريقة تصحيح الاختبار:

يتكون الاختبار من (25) فقرة – من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، واحد منها فقط صحيح، وأعطيت الإجابة الصحيحة درجة واحدة، إذ تراوح مدى الإجابة للاختبار بين صفر كبداية صغرى، و(25) درجة كنهاية عظمى.

الخطة التدريسية:

تم إعداد خطة تدريسية للفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجُمل المفتوحة) من كتاب الرياضيات المقرر لطالبات الصف الأول المتوسط في بغداد/ العراق للسنة 2014/2013 . وقام الباحثان بإعداد الدروس، حيث تضمن كل درس العناصر الآتية:

-النتاجات التعلمية. – الوسائل التعليمية والأنشطة المتنوعة.

– التحضير للدروس. – إجراءات التدريس. – التقويم.

أما عن تدريس الطالبات لخطة الفصلين السادس والسابع من الكتاب المقرر، بعد إعدادهما من جانب القائمين على هذه الدراسة، فقد تمَ عن طريق اختيار اثنتين من معلمات الرياضيات، بعد ضبط المتغيرات المتعلقة بالشهادة العلمية التي يحملانها وهي بكالوريوس الرياضيات مع دبلوم التربية، وكذلك ضبط المتغيرات بالنسبة لعدد سنوات الخبرة في التدريس لكلتا المعلمتين ومقدارها سبع سنوات لكلٍ منهما، وذلك في مدرستين مختلفتين من عينة الدراسة. وقد تمَ تدريب معلمة المجموعة التجريبية في (مدرسة متوسطة النبأ للبنات) على التدريس بطريقة معمل الرياضيات من جانب أحد القائمين على الدراسة الحالية، في حين تُركتْ معلمة المجموعة الضابطة في (مدرسة متوسطة الذاريات للبنات) تقوم بتدريس طالباتها بالطريقة الاعتيادية.

تصميم الدراسة:

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

– المتغير المستقل: ويتمثل في طريقة التدريس ولها مستويان هما:

*ا لتعلم باستخدام معمل الرياضيات. * والطريقة المعتادة.

– المتغيرات التابعة: وهما: *التفكير الرياضي * والتحصيل

وقام الباحثان باتباع تصميم المجموعة التجريبية والضابطة باختبار قبلي وبعدي والذي يمكن التعبير عنه بالرموز الآتية:

تصميم الدراسة

المجموعة التجريبية	O1O2	X	O1O2	R
المجموعة الضابطة	O1O2	ـــــ	O1O2	R

التخصيص العشوائي:R المعالجة التجريبية: X

المعالجة الإحصائية:

تتمثل المعالجات الإحصائية المستخدمة في هذه الدراسة في الآتي:

1-تحليل التباين المصاحب ANCOVA، إذا ظهرت فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين الضابطة والتجريبية على الاختبار القبلي لمهارات التفكير الرياضي والتحصيل.

2-معامل ارتباط بيرسون، للتأكد من ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي بطريقة الاختبار واعادة الاختبار.

3- معامل اختبار كرونباخ الفا للتأكد من معامل الثبات للاختبار التحصيلي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول متوسط في العراق. وفيما ياتي عرض لما توصلت إليه الدراسة:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها: وينص على الآتي: ما أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلبة على اختبار مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد، وذلك لمعرفة إذا كانت هناك فروق ظاهرية بين متوسط إجابات طالبات المجموعة التجريبية

ومتوسط إجابات طالبات المجموعة الضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي. والجدول (2) الآتي يوضح ذلك:

الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الرياضي بالاختبار القبلي والبعدي تبعاً لمتغير المجموعة

	المجال	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	مهارات التفكير الرياضي	تجريبية	7.16	2.21
		ضابطة	5.45	2.68
البعدي	مهارات التفكير الرياضي	تجريبية	12.97	3.20
		ضابطة	4.95	2.72

ويشير الجدول (2) إلى وجود فروق ظاهرية بين المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات وبين المجموعة الضابطة التي درسة المادة نفسها بالطريقة المعتادة على اختبار التفكير الرياضي البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (12.97) في حين بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة على الاختبار نفسه (4.95).

ولاختبار فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية دالة إحصائيا تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول (3) الآتي يظهر نتائج هذا الاختبار:

جدول (3) نتائج تحليل التباين المصاحب

لاختبار دلالة الفروق في اختبار مهارات التفكير الرياضي

المجال	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
مهارات التفكير الرياضي	قبلي	3852.083	1	3852.083	422.226	0.61
	المجموعة	771.203	1	771.203	84.532	.000
	الخطأ	437.917	48	9.123		
	المجموع المصحح	5972.000	50			

ويظهر الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى الدلالة عند مستوى الدلالة (α=0.05) في اختبار مهارات التفكير الرياضي، فقد بلغت قيمة "ف" المحسوبة (84.532) وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى التي نصت على الآتي "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم معمل الرياضات ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تستخدم الطريقة المعتادة في التفكير الرياضي". كما تم حساب المتوسطات المعدلة والخطأ المعياري على اختبار التفكير البعدي للمجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات للمجموعتين التجريبية والضابطة، كما يوضحهُ الجدول (4) الآتي:

الجدول (4) المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري

على الاختبار البعدي للتفكير الرياضي للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجال	المجموعة	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي المعدل
مهارات التفكير الرياضي	تجريبية	.551	11.858
	ضابطة	.675	3.592

يبين الجدول (4) أن المتوسطات الحسابية المعدلة كانت لأفراد المجموعة التجريبية بلغت (11.858) في حين أنها بلغت لأفراد المجموعة الضابطة (3.592).

وقد تعود هذه النتائج إلى مجموعة من العوامل من بين أهمها أن الطالبات قد اكتسبن العديد من مهارات التفكير الرياضي من خلال قيامهن بالأنشطة المعلمية، حيث أن تلك الأنشطة تعتمد بشكل أساس على المتعلم، ويسير استخدام معمل الرياضيات وفق ثلاث خطوات رئيسية هي: مرحلة الإعداد (المرحلة الأولى) ويتم فيها تجهيز الأدوات والمواد المستخدمة ومكان التعلم، وإعداد الأسئلة التي تهيئ كنشاط للطالبات، وتحديد الأهداف ومساعدة الطالبات في تحديد المشكلة، وإعداد الطالبات للعمل اليدوي وتحديد المجموعات غير المتجانسة.

تليها مرحلة التنفيذ (المرحلة الثانية) ويتم فيها اتباع الخطوات المحددة للوصول للنتائج المطلوبة وتدوين النتائج وكتابة تقرير عن التجربة وما يمكن تطويره فيها، وأخيرا مرحلة

التقويم (المرحلة الثالثة) وفيها يتم الوصول إلى التعليمات وكتابتها على الصبورة ومناقشتها من خلال أسئلة تطرح على الطالبات.

وقد يعود سبب هذه النتيجة، إلى أن استخدام معمل الرياضيات يتصف بأنه يشتمل على عدة خطوات متتابعة إذ ينبغي على الطالبة التي تمر بالمرحلة الثانية أن تكون قد مرت بالمرحلة الأولى، ولهذا فإن الطالبة لا يمكن أن تصل إلى المرحلة النهائية وهي حدوث التعلم. إلا إذا مرت بمراحل سابقة تعمل على ترسيخ المهارة المراد اكتسابها مما جعل أثر التعلم بها أقوى وأبقى.

كما أن زيادة نسبة نجاح الموقف التعليمي، قد تعزى إلى دور الطالبة في أنها تقوم بنفسها بكل العمل معتمدة على ما لديها من مادة مكتوبة وأنشطة مقررة، إذ تنفذ العمل وتدون النتائج وتعالج المعلومات. وهنا يتم الاحتفاظ بالتعلم حيث تدعم المعرفة العملية المعرفة النظرية.

كما يفسر الباحثان وجود فروق دالة إحصائياً في مهارات التفكير الرياضي، إلى الإسهام الذي تتركه الطرق الحديثة مثل معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير العليا، وترك الحرية للطالبة في ممارسة الطريقة التي تتعلم بها، وتوليد دافعية أقوى نحو التعلم، واستثمار طاقاتها في تنمية المستويات العقلية العليا للتفكير، كما أنها تترك اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات، وتثير الناحية الوجدانية لدى الطالبات.

كما أن استخدام معمل الرياضيات منح الطالبات فرصة التفاعل الإيجابي وإدراك مهارات التفكير الرياضي من خلال الأنشطة المعملية، كما أن الطالبات قد استفدن من مجموعة استراتيجيات التعليم والتعلم التي يتم استخدامها في معمل الرياضيات، وتسمح لهم بالتصرف بحرية وتعمل وتصنع الرياضيات بنفسها، وتتعامل مع الأشياء الحقيقية وترى نتائج أعمالها، وتتعلم من أخطائها، الأمر الذي يساعد في تنمية مهارات تفكيرهم الرياضي، لأن المهارة عبارة عن القدرة على القيام بشيء جيد، وهذا يلزمه شيء من التدريب والممارسة ولا يأتي إلا عن طريق القيام بالأنشطة المعلمية.

وهذا يفسر أن تدريس الفصل السادس (الحدوديات) والفصل السابع (الجمل الرياضية) بواسطة معمل الرياضيات أدى إلى توضيح مهارات التفكير الرياضي بشكل جيد وبالتالي أدى إلى تحسين التعلم ليصبح التعلم ذا معنى وفعال في اكتساب تلك المهارات.

وقد اتفقت هذه النتائج للدراسة الحالية مع نتائج دراسة خلف الله (2013) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية، ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير الهندسي البعدي لصالح المجموعة التجريبية. كما أيدتها أيضاً نتائج دراسة شوسهايم (Schussheim, 1980) التي خلصت بأن معمل الرياضيات يساعد في علاج جوانب الضعف لدى التلاميذ، بالإضافة إلى بناء إتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

واتفقت هذه النتائج كذلك مع نتائج دراسة منصور (1996) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختباري المهارات والتفكير لصالح المجموعة التجريبية، وهذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأسلوب المعملي.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها: وينص على الآتي: ما أثر استخدام معمل الرياضيات في التحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد؟

وللإجابة عن هذه السؤال، تم يجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلبة على اختبار التحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد، وذلك لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ظاهرية بين متوسط إجابات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط إجابات طالبات المجموعة الضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي. والجدول الآتي (5) يبين ذلك:

الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة على اختبار التفكير الرياضي بالاختبار القبلي والبعدي تبعاً لمتغير المجموعة

	المجال	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	اختبار التحصيل	تجريبية	7.63	2.54
		ضابطة	3.95	1.76
البعدي	اختبار التحصيل	تجريبية	11.90	2.90
		ضابطة	9.15	2.62

ويشير الجدول (5) إلى وجود فروق ظاهرية بين المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات وبين المجموعة الضابطة التي درست المادة نفسها بالطريقة المعتادة على اختبار التحصيل البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (11.90) في حين بلغ المتوسط الحسابي لأفراد المجموعة الضابطة على الاختبار نفسه (9.15).

ولاختبار فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية دالة إحصائيا تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول (6) الآتي يظهر نتائج هذا الاختبار:

الجدول (6) نتائج تحليل التباين المصاحب

(ANCOVA) لاختبار دلالة الفروق في الأداء على اختبار التحصيل

المجال	المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	"ف"	مستوى الدلالة
اختبار التحصيل	قبلي	352.771	1	.166	.827	.365
	المجموعة	90.750	1	90.750	11.608	.001
	الخطأ	375.250	48	7.818		
	الكلي	6298.000	50			

ويتبين من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى الدلالة عند مستوى الدلالة (α=0.05) في اختبار التحصيل فقد بلغت قيمة "ف" المحسوبة (11.608) وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية الأولى التي نصت على الآتي "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية التي تستخدم معمل الرياضات ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي تستخدم الطريقة المعتادة في التحصيل".

كما تم حساب المتوسطات المعدلة والخطأ المعيارية على اختبار التفكير البعدي للمجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات للمجموعتين التجريبية والضابطة، كما هو مبين في الجدول (7) الآتي:

الجدول (7) المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري على الاختبار البعدي لاختبار التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة

المجال	المجموعة	الخطأ المعياري	المتوسط الحسابي المعدل
اختبار التحصيل	تجريبية	.510	10.874
	ضابطة	.625	7.893

ويوضح الجدول (7) أن المتوسطات الحسابية المعدلة كانت لأفراد المجموعة التجريبية بلغت (10.874) في حين أنها بلغت لأفراد المجموعة الضابطة (7.893).

وتشير النتائج الواردة عن السؤال الثاني إلى وجود أثرٍ لاستخدام معمل الرياضيات، فيما يتعلق بالتحصيل لدى الطالبات اللواتي استخدمن معمل الرياضيات.

ويعزى ذلك إلى أن الطالبات قد وجدن في طريقة معمل الرياضيات شيئاً مختلفاً عن الطريقة المألوفة من خلال دراسة الوحدة الدراسية المختارة من كتاب الرياضيات المقرر، مما ساعد الطالبات على إعطائهن الثقة بالنفس وحب التعاون مع زميلاتهن، مما سهل لهن باستثثار طاقاتهن الفعلية وتشجيعهن، والقدرة على تنظيم أفكارهن ومعارفهن، وتقييم أدائهن، والتأكد من تحقيق الأهداف المرجو تحقيقها، وبالتالي كان الحافز يعود إلى أثر معمل الرياضيات لتنمية التحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

فمن خلال تدريس الوحدة الدراسية عن طريق معمل الرياضيات، فقد ساعد ذلك على مواجهة المشكلات العلمية وحلها وربطها بالواقع والبيئة الحياتية، واعتمادهن على انفسهن في استخلاص التعميمات السابقة وربطها معاً، وهذا أدى إلى أن عملية التعلم أصبحت عملية مثمرة وفعالة، كما أن تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة ساعد في العملية التعلم والآلفة بين الطالبات وحب التعاون والمشاركة في عملية التعلم مما أثار الدافعية والحماس للطالبات كمجموعة فريق تفوقها على المجموعة الأخرى، مما حثهن على فهم المادة العلمية وتنظيم أفكارهن وربطها بالواقع والمهارات الحياتية مما أدى إلى زيادة التحصيل العلمي.

كما أن تفوق طالبات المجموعة التجريبية على أقرانهن في المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي، يعود إلى أن الدافعية المتولدة لدى الطالبات الناتجة عن استخدام معمل الرياضيات انعكست بشكل إيجابي في فهم المادة الدراسية واستيعابها.

ومن خلال تعلمهن الخطوات التي يسيرن بموجبها عند تنفيذ الأنشطة، الأمر الذي يكسبهم الخبرات الرياضية، ويؤهلهم لاستخدام طرقاً للاكتشاف والاستقصاء، وأنشطة حل المشكلات، الأمر الذي ساهم في رفع تحصيلهن في مادة الرياضيات.

كما يسير معمل الرياضيات من البيئات التعليمية المتميزة بإمكانات تساهم في تأدية وظائف تدريس الرياضيات وتجسيد الطريقة العملية لمفاهيم الأنشطة الرياضية وطرق حل المشكلات الرياضية وكيفية التحقق منها الأمر الذي يؤدي إلى زيادة تحصيلهم الأكاديمي.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة كذلك إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطالبات من خلال تقسيمهن إلى مجموعات غير متجانسة يزيد من الاعتماد المتبادل بين الطالبات، ويحثهن على تبادل الخبرات والمعلومات مع بعضهن بعضاً لأن الطالبات يتعلمن أكثر عندما يتعلمن من أقرانهن الأكثر معرفة ومهارة منهن، مما يتيح فرصة تحصيل أفضل وفقاً لقدراتهن العقلية والمعرفية.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة ليشتنهيلد (Lichtenheld,1987) التي أظهرت ارتفاع مستوى تحصيل التلاميذ باستخدامهم معمل الرياضيات متعدد الوسائط التعليمية، ومع دراسة عبد الرحمن (1989) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء المجموعة التجريبية ومتوسط أداء المجموعة الضابطة في تحصيلهم للمفاهيم (الطول، والمساحة، والحجم) لصالح المجموعة التجريبية.

كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية كذلك مع نتائج دراسة السعدي (1995) التي خلصت الدراسة إلى فاعلية الطريقة المعملية في رفع مستوى التحصيل الدراسي، ومع نتائج دراسة عبد العال (1999) التي أظهرت فعالية استخدام معمل الرياضيات لتدريس الكسور على تحصيل الطلبة وبقاء أثر التعلم، ومع نتائج دراسة الحيالي (2004) التي أشارت نتائجها إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لصالح المجموعة التجريبية، تعزى لاستخدام طريقة الأنموذج المعملي في التدريس، ومع نتائج دراسة خلف الله (2013) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة في اختبار تحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحثان توصي بما يأتي:

أولاً: أهمية تفعيل استخدام معمل الرياضيات لما له من أثر على تنمية مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى الطلبة.

ثانياً: ضرورة عقد دورات تدريبية لرفع إدراك معلمي الرياضيات حول أهمية استخدام معمل الرياضيات وأثره الايجابي على تحصيل الطلبة واكسابهم مهارة التدريس باستخدام معمل الرياضيات وتخطيط الدروس بالطريقة المعملية.

ثالثاً: ضرورة الاطلاع على الأساليب الحديثة التي يتم استخدامها في معمل الرياضيات لتحسين تفكير الطلبة الرياضي وتحصيلهم في مادة الرياضيات.

رابعاً: ضرورة إنشاء معمل الرياضيات في جميع المراحل التعليمية ابتداءاً من رياض الأطفال إلى المرحلة الجامعية، بحيث يتم تجهيزها بالأدوات والمواد والوسائل اللازمة لممارسة الأنشطة المعملية المختلفة.

خامساً: توفير معمل للرياضيات بكليات التربية قسم المناهج وطرق تدريس الرياضيات مجهزاً بالأدوات، ليتدرب به الطلبة المعلمون على إتقان ما يقومون به بعد التخرج.

سادساً: ضرورة أن يتضمن كتاب الرياضيات المقرر الأنشطة المعملية المختلفة والمتنوعة والتي تتعلق بالخبرات المباشرة للتعلم، وتناسب المستويات العقلية المختلفة للطلبة.

سابعاً: إعادة النظر في مقررات الرياضيات في جميع المراحل التعليمية وإعادة بنائها وتنظيمها في تتابع طبقاً لمهارات التفكير الرياضي في ضوء معمل الرياضيات.

ثامناً: إجراء مزيد من الدراسات ذات العلاقة باستخدام معامل الرياضيات في تنمية مهارات أخرى لدى الطلبة غير مهارات التفكير الرياضي، وذلك للحصول على مزيد من النتائج.

تاسعاً: إجراء دراسات تقويمية لمقررات الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة في ضوء معمل الرياضيات للوقوف على مدى تضمنها لمهارات التفكير بنسب تتفق مع مستوى التفكير الذي يمر به الطالب أثناء نموه العقلي والمعرفي، وباستخدام متغيرات جديدة.

عاشراً: إجراء دراسات أخرى للمقارنة بين معمل الرياضيات وبعض النماذج التعليمية واستراتيجيات أخرى للوقوف على أكثرها أثراً في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

حادي عشر: إجراء دراسات ميدانية لإظهار اتجاهات الطلبة والمدرسين حول استخدام معمل الرياضيات في المدارس والجامعات العراقية.

المراجع

الجبوري، نصير (2010). "أثر الأنموذج المعملي في تصحيح الأخطاء الشائعة للمفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية تربية ابن الهيثم، بغداد، العراق.

جروان، فتحي (2014). تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

الحيالي، سديل (2004). أثر استخدام النموذج المعملي في التحصيل وتنمية الميول نحو مادة الرياضيات للمرحلة الأبتدائية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد كلية تربية ابن الهيثم، بغداد،العراق.

الخديجي، عبد العال (2004). "إسهامات المشرف التربوي في تفعيل معامل الرياضيات في مدارس المرحلة الابتدائية بالطائف". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود بالطائف، المملكة العربية السعودية.

الخطيب، خالد (2004). "استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات". أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الخطيب، محمد، وعبابنة، عبد الله (2011). "أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن" . مجلة دراسات/ سلسلة العلوم التربوية، 38 (1)، 189– 205.

خلف الله، مروة (2013). " فاعلية توظيف معمل الرياضيات في تنمية مهارات التفكير الهندسي والتحصيل لدى طالبات الصف السابع بمحافظة رفح". رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

سعادة، جودت (2014). تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السعدي، سلطان (2005). "فاعلية برنامج تدريبي في تنمية قدرة طلبة الصف التاسع على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

السعدي، عزيزة (1995). "أثر استخدام الطريقة المعملية في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في دولة قطر". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، مصر، القاهرة.

سلامة، عادل وآخرون (2009). طرائق التدريس العامة. عمان: دارالثقافة للنشر والتوزيع.

السيد، يونس، وقاسم أسامة (2006). المرشد في استخدام طريقة معمل الرياضيات في المرحلة الابتدائية. الرياض: مكتبة الرشد للنشر.

الشامي، حمدان (2008). الذكاءات المتعددة وتعلم الرياضيات: نظرية وتطبيق. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية للنشر.

الصباغ، سهيلة (2003). "استراتيجيات تنمية التفكير التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن". أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عبد، إيمان، وأبو زينة، فريد (2012). "تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعلمهم". مجلة جامعة النجاح للأبحاث/ سلسلة العلوم الإنسانية، 26 (8) ، 1798–1821.

عبد الرحمن، مديحة (1989). "فاعلية طريقة مقترحة تجمع لبناء الإكتشاف الموجه والمعمل واستخدام الكمبيوتر في تدريس القياس لتلميذ المرحلة الابتدائية". إطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس القاهرة، مصر.

عبد العال، صباح (1999)."فعالية استخدام معمل الرياضيات في تدريس الكسور لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي على التحصيل وبقاء أثر التعلم". دليل كلية التربية، جامعة أسيوط، مصر.

العبسي، محمد، ونوفل، محمد (2010). "أثر استخدام المحسوسات في تحصيل طلبة الصف الأول في مادة الرياضيات". مجلة جامعة دمشـــق للعلوم التربوية والنفسية، 26(4)، 591 – 621.

العتوم، عدنان، والجراح، عبد الناصر، وبشارة موقف (2013). تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عطار، ناهد (2013). "فاعلية استخدام برنامج الكورت (CORT) تقنياً في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات بمدينة مكة المكرمة". رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

قطامي، نايفة (2014). تعليم التفكير للأطفال. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

مداح، سامية (2001). "فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة". اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

مرعي، توفيق، والحيلة، محمد (2013). طرائق التدريس العامة. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

مريزيق، هشام، ودرويش، جعفر (2008). أساليب تدريس الرياضيات. عمان: الراية للنشر والتوزيع.

المغيرة، عبد الله (1989). طرق تدريس الرياضيات. منشورات جامعة الملك سعود بالرياض.

المنصور، غسان (2011). "التحصيل في الرياضيات وعلاقته بمهارات التفكير دراسة ميدانية على عينة من تلامذه الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة دمشق الرسمية" مجلة جامعة دمشق، 27 (3+4) ، 19–69.

نجم، خميس (2012). "أثر برنامج تدريبي لتنمية التفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات". مجلة جامعة دمشق، 28(2)، 491–525.

نمر، مصطفى، والناطور، نائل (2010). استراتيجيات تدريس العلوم والرياضيات. عمان: دار البداية للنشر والتوزيع.

الهويدي، زيد (2006). استراتيجيات معلم الرياضيات الفعال. دبي/ الإمارات العربية المتحدة: دار الكتاب الجامعي.

الوعاني، ماجد (2009). "واقع استخدام التقنيات التعليمية ومعينات التدريس المعملي في تدريس رياضيات المرحلة الابتدائية". رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة أم القرى بمكة المكرمة.

Howard, P., Perry, B., and Tracey, D. (1996). "Mathematics and manipulative: Comparing primary and secondary mathematics teachers! Views". Look at: www. aare. edu. eu .

Lichtenheld, P. (1987). "Descriptive study of a prescription learning basic mathematics skills multi –media lab in an elementary school setting " ERIC, No. 143

Manjunath, D. (2009). "Use of mathematics laboratory for teaching mathematics". E-Journal of all India Association for Educational Research, 21(1): 64-66.

Johnson, N, and Laurie, H. (2000). "Mathematical thinking in second-grade children with different forms LD". Journal of Learning Disabilities,V33 , N6.

Okigbo, E. and Osuafor, A. (2008). "The effect of using mathematics laboratory in teaching mathematics on the achievement of mathematics students". Educational Research and Review, 3 (8), 257– 261.

Schoenfeld, A. (1983). Problem solving in the mathematics curriculum: A report, recommendations, and an annotated bibliography. Washington, DC : Mathematical Association of America.

Schussheim, J. (1980). "A mathematics laboratory without its own room , ".School Science and Mathematics, 80(8), 637–642.