أثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة في تحصيل طلبة الصف السادس

ليلى أحمد عبدالله الجبالي *

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التدريس باستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الأردن عند دراستهم العمليات على الأعداد الصحيحة مقارنة بالأسلوب التقليدي. استخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات التجريبية والضابطة ذات القياس القبلي والبعدي، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين –اختيرتا قصدياً– من طالبات الصف السادس في عائشة بنت أبي بكر في لواء الرصيفة: تكونت المجموعة التجريبية من (32) طالبة تمّ تدريسه العمليات على الأعداد الصحيحة باستخدام بطاقة الأعداد وأشكال دينز، وتكونت المجموعة الضابطة من (32) طالبة تمّ تدريسه العمليات على الأعداد الصحيحة باستخدام الطريقة التقليدية. وتمّ إعداد اختبار تحصيلي لمعرفة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بعد دراستهم لموضوع الأعداد والعمليات عليها في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بضرورة اهتمام المدارس بتوفير الوسائل التعليمية وضرورة إنشاء معمل رياضيات في كل مدرسة يحتوي على الوسائل والأدوات التعليمية التي تستخدم في تدريس الرياضيات.

الكلمات الدالة: اليدويات، العمليات على الأعداد الصحيحة، التحصيل في الرياضيات.

المقدمة

تعدّ الرياضيات من الموضوعات الدّراسية المهمة وربما الأكثر صعوبة عن غيرها لما تتميّز به من طبيعة تجريدية، ويصبح تعلمها أكثر قبولا عند الطلبة خاصة في المرحلة الابتدائية إذا كانت تعتمد على أشياء محسوسة، من هنا برز الاتجاه الجديد في تدريس الرياضيات وهو جعل الرياضيات أكثر واقعية من خلال التركيز على المحسوسات للعمل على تخفيف الصبغة التجريدية وتسهيل التعلّم (أبو زينة، عبابنة، 1997). وتشير مدّاح (2001) إلى أن الاتجاه العالمي الحديث يؤكد على الاهتمام بطرق التدريس الحديثة، التي منها الطريقة المعملية التي تنادي بالتعلم بالعمل التي أيّدتها البحوث والدراسات التي أجراها العديد من المربين والباحثين التي من أهمها دراسات بياجيه (Piaget) ودينز (Dienze)، وجاءت لتؤكد على ضرورة تعلم المفاهيم الرياضية من خلال التعامل مع المحسوسات التي أكد عليها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة NCTM(National Council of Teachers of Mathematics) عام 2000م ضمن إصداره مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية.

ومن الوسائل المستخدمة في تدريس الرياضيات ما يسمّى باليدويات (Manipulatives) التي يقول عنها سحاب (1998) بأنها من أهم الطرق التي تساعد الطالب على استيعاب المفاهيم الرياضية. فهي تربط بين الأفكار الرياضية المجردة عن الأعداد والأشكال والقوانين من جهة وبين الأشياء التي يمكن للطالب لمسها ورؤيتها من جهة أخرى، ومن ثمّ تتحول الأفكار الرياضية إلى مادة سهلة الهضم يسيرة الفهم، بل إنّ هذه اليدويات كثيراً ما تهيئ للطالب سبل حل مسائل وتمارين قد يعجز عن حلّها بدون استخدام اليدويات، لهذا لجأت بعض الدول المتقدمة مثل سنغافورة والولايات المتحدة الأمريكية إلى ابتكار العديد من اليدويات التي تقدّم للطلبة خبرات مباشرة ومحسوسة وتشكّل عندهم اتجاهات إيجابية نحو مادة الرياضيات، ومن أهم اليدويات التي تستخدم في تدريس مادة الرياضيات، قطع كوزينيز، ومكعبات دينز، والمكعبات المتداخلة، والقطع الهندسية، والميزان الحسابي، واللوحة الهندسية، واللوحة الدائرية وغير ذلك، وبالرغم أنّ اليدويات من الوسائل التعليمية التي أثبتت جدواها في تدريس الرياضيات إلا أنّ الباحثة ترى من خلال اطّلاعها على العديد من الرسائل والكتب والبحوث والمناهج ومواقع تعليم الرياضيات عدم تسليط الضوء

* مدرسة عائشة بنت ابي بكر الأساسية المختلفة، لواء الرصيفة، الزرقاء. تاريخ استلام البحث 2018/1/29، وتاريخ قبوله 2019/5/19.

© 2019 عمادة البحث العلمي / الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

على اليدويات بشكل ملحوظ في المناهج المدرسية والجامعية وعدم تدريب الطلاب على استخدامها في أثناء دراستهم، وبسبب تدني تحصيل الطلاب في مادة الرياضيات بشكل عام والضعف الواضح لدى الطلبة في إجراء العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة بشكل خاص التي تعدّ حجر الزاوية لمنهج الرياضيات وأساسا لتعلمها، إذ أشارت دراسة عبابنة والطويسي وأبو لبده (Ababneh, Al-Tweissi & Abulibdeh) إلى أنَّ نتائج اختبار PISA (Programme for International Student Assessment) في عام2012م أظهرت أنَّ متوسط درجات الطلاب الأردنيين في الرياضيات هو من بين أدنى المعدلات في جميع البلدان المشاركة في المرتبة (65/61)، واحتل الأردن في اختبار TIMSS (Trends in International Mathematics and Sciences Study) عام 2007م المرتبة (33) من بين الدول المشاركة وعددها (49)، وانخفض أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات في اختبار (TIMSS) في العام 2011م. ورأت الباحثة أنّ الحاجة ماسّة لإجراء دراسة تجريبية توضّح أثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة.

مشكلة الدراسة

يعد تعلم العمليات الحسابية مهم جداً للتعلم الأكاديمي للطلبة باعتبارها واحدة من الموضوعات الأساسية في مناهج التعليم الأساسي المدارس، إذ يتم تطبيق المعارف والمفاهيم للعمليات الحسابية في الرياضيات في كل موضوعات المواد الدراسية الأخرى تقريباً ويستخدمها الطالب في حياته العملية أيضاً. ولاحظت الباحثة وجود صعوبات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الرياضيات وتدني تحصيلهم الدراسي، وقد أكدت دراسة المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (2016) إلى أنَّ متوسط الأداء في الرياضيات لطلبة الأردن في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2015م (TIMSS 2015) دون المتوسط الدولي وبدلالة إحصائية، وحصل الأردن على الترتيب (36) على المستوى الدولي، أما على المستوى العربي فقد حقق الترتيب الثامن، وقد بينت نتائج الدراسة اختلاف تحصيل طلبة الأردن في عام 2016م عما كان عليه في عام 2011م في الرياضيات لصالح عام 2011م حيث بلغ التراجع في الرياضيات (20) علامة. بالإضافة إلى ذلك يُلاحظ اعتماد معلمي الرياضيات على الطرق التقليدية في التدريس وابتعادهم عن استخدام الطرق التي تعتمد على تشجع الطلبة على الاستكشاف والتفاعل مع المواد الملموسة ومنها اليدويات المتمثلة بقطع دينز وبطاقات الأعداد. إذ تساعد اليدويات على اكتساب المعارف والمفاهيم في الرياضيات، وتلعب دوراً في فهم الرياضيات لطلبة، وتسهل هذه الأشياء الملموسة فهم الطلبة لمفاهيم الرياضيات المجردة (Meke, Jailani, Wutsqa & Alfi, 2019؛ Begum, 2018). وتتحدد مشكلة الدراسة في التعرف إلى أثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة في تحصيل طلبة الصف السادس. وتكمن مشكلة الدّراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة في تحصيل طالبات الصف السادس في لواء الرصيفة؟

فرضية الدراسة:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لأثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام اليدويات) والمجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية).

أسئلة الدراسة

حاولت هذه الدراسة الإجابة عن السؤال التالي: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي التحصيل في الرياضيات للطلبة الذين درسوا العمليات على الأعداد الصحيحة باستخدام اليدويات والطلبة الّذين درسوا العمليات على الأعداد الصحيحة بالطريقة التقليدية؟

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة بصورة رئيسية إلى:

1. التعرف على أثر التدريس باستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي عند دراستهم العمليات على الأعداد الصحيحة مقارنة بالطريقة التقليدية.
2. تقديم طريقة تدريس تستخدم فيها كل طالبة قطع دينز في أثناء تدريس الرياضيات.

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية الدراسة في النقاط التالية:

1. تحقيق الفهم والاستيعاب المفاهيمي لموضوع العمليات الحسابية على الأعداد الصحيحة لدى الطالبات وبالتالي يصبح التّعلم أكثر فاعلية وذو معنى وأقل عرضة للنسيان ولا تحتاج الطالبة إلى تمارين مكثفة وشاقة.
2. تجنيب الطلبة الكثير من الأخطاء في الحسابات وبالتالي تزيد قدرتهم على حلّ المشكلات.
3. تشجيع الطالبات على بذل الجهود المناسبة في تعلم الرياضيات والإشغال بالأنشطة بشكل مثابر، وهذا يؤدي إلى زيادة الثقة بالنفس والإيمان بالقدرات الذاتية.
4. التعرف على مدى فاعلية اليدويات "بطاقة الأعداد وقطع دينز" في معالجة صعوبات التّعلم لدى الطلبة في العمليات على الأعداد الصحيحة وبالتالي الإسهام في معالجة الضعف لدى الطلبة.
5. تقديم طريقة تدريس تختلف عن الطريقة التقليدية.
6. المساهمة في تقديم وسيلة بسيطة رخيصة الثمن تعالج موضوع مهمة بالرياضيات مما يساعد على حلّ مشكلة نقص الوسائل التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات.
7. تعد هذه الدراسة الأولى من نوعها –وفق علم الباحثة– التي تختص باستخدام بطاقة الأعداد وأشكال دينز في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة.
8. فتح المجال لبحوث مستقبلية مشابهة في مجال اليدويات في تدريس الرياضيات.

مصطلحات الدراسة:

اليدويات (Manipulative): هي مجموعة الوسائل التعليمية ذات خصوصية تميزها عن بقية الوسائل التعليمية في كونها تجسّد العديد من المفاهيم الرياضية بصورة محسوسة وتتطلب الممارسة من قبل الطالب بيده على عكس الوسائل التعليمية التي يُكتفى بمشاهدة الطالب لها (غندورة، 2005، 345). وتعرف إجرائياً بمجموعة من بطاقات الأعداد وقطع دينز التي تستخدم في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة لطلبة الصف السادس الأساسي.

قطع دينز (Dienes Blocks): ترى محمد (2015، 39) أنها عبارة عن مجموعات من المكعبات تستخدم في دراسة مفاهيم الطول والمساحة والحجم والعمليات عليها، وكذلك تستخدم لدراسة العمليات الأربع الأساسية في الرياضيات، بالإضافة لموضوعات الكسور والأعداد العشرية، ودراسة الأنظمة العددية الأخرى، مثل النظام الثنائي والثلاثي. وتعرّف الباحثة قطع دينز إجرائياً على أنها وسيلة تعليمية تتكون من قطعة الواحد وهي قطع مكعبة أبعادها(1×1×1) سم وهي أساس الوسيلة، وقطعة العشرة وأبعادها (1×1×10) سم، وقطعة المائة وهي عبارة عن سطح أبعاده (10×10 ×1) سم، وقطعة الألف وأبعادها (10 ×10 ×10) سم.

بطاقة الأعداد (الجمع والطرح): عبارة عن بطاقة من الورق السميك مقسومة نصفين على النصف العلوي منها إشارة (+) وعلى النصف السفلي إشارة (−) (آل عامر، 2009، 187). وتعرف إجرائياً بالبطاقة التي تستخدم لتدريس عمليات الجمع والطرح على الأعداد الصحيحة لطلبة الصف السادس الأساسي، وهي مقسومة نصفين على النصف العلوي منها إشارة (+) وعلى النصف السفلي إشارة (−)، وتستخدم هذه البطاقة لتمثيل الأعداد السالبة والموجبة.

بطاقة الأعداد (الضرب والقسمة): بطاقة من الورق السميك رُسم عليها خطان رأسيان سميكان وآخران أفقيان (آل عامر، 2009، 187). وتعرف إجرائياً بالبطاقة التي تستخدم لتدريس عمليات الجمع والطرح على الأعداد الصحيحة لطلبة الصف السادس الأساسي، ورُسم عليها خطان رأسيان سميكان وآخران أفقيان وقد خصّصت المساحة المحصورة بين الخطين الرأسيين والمحصورة بين الخطين الأفقيّين لتحريك القطع، وتستخدم المساحة بين الخطوط لتمثيل الأطوال.

التحصيل: يعرفه علام (2011، 53) "أنه الإنجاز أو كفاءة الأداء في مهارة معينة أو مجموعة من المعارف، أو أنه المعرفة المكتسبة أو المهارة النامية في المجالات الدراسية المختلفة، وتتمثَّل في درجات الاختبارات، أو العلامات التي يضعها المعلم لطلابه، أو كليهما". وتعرّف الباحثة التحصيل إجرائياً بأنه مقدار ما اكتسبته طالبات الصف السادس من مفاهيم ومهارات خلال دراستهم لموضوع العمليات على الأعداد الصحيحة ويتم قياسه بالدّرجات الّتي تحصل عليها الطالبات في الاختبار التحصيلي الّذي أعدته الباحثة لأغراض الدّراسة.

مختبر الرياضيات (Mathematics Laboratory): يعرفه الشبل ومصطفى (1991، 53) بأنه "مكان به أدوات ومواد يدوية

وتجهيزات أُخرى يستخدمها الطلبة للتجريب والبحث عن المفاهيم الرياضية والحقائق والكشف عن العلاقات الرياضية وقد يكون هذا المكان هو الفصل الدّراسي نفسه أو حجرة خاصة وذلك تبعا لظروف العمل المعملي الّذي يمارسه الطلبة".

الصف السادس الأساسي: هو أحد صفوف المرحلة الأساسية في الأردن والّذي يتراوح أعمار الطلبة فيه من (10 – 12) سنة.

كتاب الرياضيات: وهو الكتاب الذي قررت وزارة التربية والتعليم في الأردن تدريسه في مدارسها للصف السادس الأساسي بدءا من العام الدراسي 2015 ويتكون من 6 وحدات بواقع فصلين دراسيين وتمثّل الوحدة الأولى منه وحدة العمليات على الأعداد الصحيحة.

حدود الدراسة

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة على طالبات الصف السادس في مدرسة عائشة بنت أبي بكر.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة على طالبات الصف السادس في الفصل الأول 2016/2015م.

الحدود الموضوعية: تمّ تطبيق هذه الدراسة على موضوع العمليات على الأعداد الصحيحة.

محددات الدراسة: تتمثل محددات تعميم نتائج الدراسة في أداة الدراسة وما تتمتع به من خصائص سيكومترية من صدق وثبات.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أ. الإطار النظري:

المرحلة الأساسية: يُعدُّ الصف السادس أحد صفوف المرحلة الأساسية في الأردن ويقول فلاتة (1993) إنّ أشمل تعريف للتعليم الأساسي "بأنه ذلك النّوع من التعليم الرسمي الّذي يتناول الطالب من سن السادسة إلى الثانية عشر فيتعهده بالرعاية الروحية والفكرية والانفعالية والاجتماعية على نحو يتفق مع طبيعته كطفل ومع أهداف المجتمع الّذي يعيش فيه". ويرى الشهراني (2002) أنّ أهمية التعليم الابتدائي تكمن في أنه القوة الأساسية للتعليم في المراحل التالية حيث إنّ التعليم عملية بنائية تراكمية فالمفاهيم والمهارات الأساسية التي يتم تعلمها في التّعلم الابتدائي بشكل جيد تضمن لنا نمو وتطوّر هذه المفاهيم والمهارات في المراحل التالية.

طبيعة طفل المرحلة الأساسية: يبقى الطفل في المرحلة الأساسية من سن السادسة حتى الثانية عشرة وهذا يعني أنّ طلبة هذه المرحلة يقعون في مرحلة العمليات المحسوسة في تقسيم النمو الذهني لدى بياجيه، ولضمان تعلم أفضل يجب التركيز على المحسوسات في التعليم وذلك نظرا لطبيعة الطفل في هذه المرحلة (الشهراني، 2002).

أهمية تعلّم الأعداد والعمليات عليها: تلعب الرياضيات دورا مهما في أنشطة الحياة المختلفة ولا يخفى على أحد منّا دورها في تطوّر العلوم الأخرى كالفيزياء والأحياء وعلوم الأرض وغيرها، ويُقسّم علم الرياضيات إلى عدّة علوم فرعية هي: علم الجبر، علم الحساب، علم الهندسة، علم الإحصاء، علم الاحتمالات، علم المنطق، علم التفاضل والتكامل. (أبو زينة، 1990)، ومن الواضح أنّ الأعداد والعمليات الحسابية هي اللبنة الأساسية فروع علم الرياضيات وفي علوم أخرى كذلك، فعلى الأطفال إتقان العمليات الحسابيّة على الأعداد الصحيحة حتى يتمكنوا من متابعة دراستهم للرياضات وباقي العلوم الأخرى (حمزة، 2010).

أهداف تدريس الأعداد والعمليات عليها: أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics NCTM) عام (2000). أهدافا عامة لتدريس الأعداد والعمليات عليها من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وهي فهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بينها، وفهم معنى العمليات الحسابية المتعلقة بالأعداد وكيفية ارتباطها ببعضها البعض، وإجراء العمليات الحسابية المتعلقة بالأعداد بطلاقة وسهولة (NCTM, 2000). أمّا في الأردن فقد أعدّ الفريق الوطني لمبحث الرياضيات وثيقة خاصة بمناهج الرياضيات وخطوطا عريضة له ضمن ما يُسمى الإطار العام لمناهج الرياضيات.

بعض نظريات التعلّم وعلاقتها باليدويات (المحسوسات): يؤكّد زيتون (1997) على ضرورة أن تستند طرق التدريس على نظريات التّعلم والاستفادة من قوانينها لضمان نجاحها، إذ أثبتت التجارب فائدة هذه القوانين في التدريس الفعّال مثل التعلّم بالعمل. لذلك كان لا بدّ من التطرق إلى بعض أهمية النظريات:

1. **نظريه بياجيه (Piaget Theory):** بياجيه عالم نفس سويسري وتعُد نظرياته من أهم النظريات التي تعرّضت لمراحل

التطوّر المعرفي عند الأطفال، ويحدد قطامي (2000م) العوامل المؤثرة في التطوّر المعرفي والذهني عند بياجيه وهي: النضج، والخبرات الحسّية، والتفاعلات الاجتماعية.

ويُبيّن بياجيه أنّ النمو العقلي عند الأطفال يمر بأربع مراحل أساسية هي: الحس حركية (0–2) سنة، وما قبل العمليات (2–6) سنوات، والعمليات المادية المحسوسة (7–11) سنة، واخيراً العمليات المجردة (12 فما فوق). ومن المبادئ التربوية المستمدّة من نظرية بياجيه كما ذكرها أبو جادو (2004) توفير المواد المحسوسة في غرفة الصف يُعدُ أمراً ضروريا في تنظيم تعلّم الطلبة، وتوفير الألعاب التربوية وتطعيم الأنشطة بروح اللّعب.

2. **نظرية برونر (Bruner Theory):** برونر عالم نفس أمريكي ويرى أنّ التعلّم الّذي يعتمد على الخبرة المباشرة المحسوسة هو التعلّم الفعّال ويقول عبيد والعنيزي والشرقاوي ورياض (1999): يرى برونر أنّ الاكتشاف هو الطريقة التي يصل بها الطالب إلى معلومات جديدة وأنّ التعلم يمر لدى برونر بثلاث مراحل هي: نمط التعلم بالعمل أو النشاط، ونمط التعلم الأيقوني أو التصويري، ونمط التعلم الرمزي.

ومن التطبيقات التربوية لنظرية برونر التي ذكرها أبو جادو (2004) ضرورة تشجيع الطلاب على العمل من خلال الخبرات الحسّيّة والبصرية ويُفضّل مساعدة الطلاب على تخيّل المفاهيم وتصويرها في أشكال مادية يسهل فهمها.

3. نظرية دينز (Dienes Theory): يرى دينز أنّ اللعب والممارسة للأنشطة لها دور كبير في تعلّم الرياضيات ويعدّ دينز أنّ أساس التعليم هو الخبرات الحسّية التي يمارسها الطالب بنفسه ولا بدّ أن يكون للطالب دور فعّال في عملية التعلّم وضرورة التفاعل المباشر مع البيئة (العنزي، 2003).

العلاقة بين نظريات التعلّم والرياضيات: نظريات التعلّم ليست قاصرة على الرياضيات لكن يمكن الاستفادة منها في تدريس الرياضيات كونَ جميعها تؤكد على أهمية تدريس الرياضيات بالمحسوسات والوسائل التعليمية.

الوسائل التعليمية: تعدّ الوسيلة التعليمية احدى العناصر الأساسية للمنهاج وهي بمثابة حلقة الوصل بين الطالب والمعرفة الرياضية إلا أنّ التربويون في تسمية الوسائل التعليمية واستعملوا عدّة تسميات منها وسائل إيضاح، وسائل سمعية وبصرية، معينات التدريس، تكنولوجيا التعليم وغير ذلك، ويعرّفها (أبو زينة، عبابنة، 1997، 46) بأنها: "أدوات يوفرها المعلم لطلبته بعد التأكد من ملاءمتها لعملية التعليم بحيث تصبح مؤثرة حال استخدامها إلى جانب غيرها من الإمكانات المتوافرة". وتنبع أهمية الوسائل التعليمية بشكل عام بأنها تهيئ خبرات حسّية للطلبة وتقلل من مستوى التجريد لكثير من المفاهيم، ويصبح الطالب أكثر إيجابية ومن خلالها يراعي المعلم الفروق الفردية بين طلبته، وتوفر الوقت والجهد في عملية التدريس وتساعد الطلبة على التذكر وتزيد من دافعيتهم للتعليم، كما تنمي اتجاهات إيجابية نحو المادة الدّراسية (أبو زينة وعبابنة، 1997).

أهمية الوسائل التعليمية في تدريس الرياضيات: تعدّ الرياضيات من أهم المواد التي يدرسها الطالب ونحتاج إلى استخدام المحسوسات لتوضيح بعض المفاهيم خاصة أن المنهاج مرتّب بطريقة هرمية وكل موضوع فيه يعتمد على ما قبله لذلك فإنّ الإخفاق في أيّ موضوع يؤدي إلى توالي الإخفاقات وزيادة الصعوبة في فهم الرياضيات. ويرى كلمنتس (Clements, 1990) أنّ من أهم وسائل تدريس الرياضيات ما يُسمى باليدويات التي عرّفها بأنها "مواد أو أشياء حقيقية يستخدمها الطالب ويتعامل معها حسّيا لتوضيح المفاهيم الرياضية"، ويرى أهميتها في تدريس الرياضيات في أنها تعطي معنى واقعي حسّي للرموز الجبرية، وتُعمّق تفكير الطلبة الرياضي، وتساعد على العمل الجماعي عند الطلبة في حلّ المسألة وتنمي قدرتهم على حل المشكلات، وتساعد الطلبة الّذين يعانون من صعوبات التعلّم وتنمّي اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

وترى الباحثة أن أهمية اليدويات في تدريس الرياضيات تكمن في تحفيز الطلبة على تعلم الرياضيات وتنمية القدرات الإبداعية للطالبات، وإشباع حب الاستطلاع لدى الطلبة، ونقل التعلم من المحسوس إلى المجرد.

اليدويات الخاصة في تدريس الرياضيات: أورد غندورة (1998) ثمان يدويات أساسية في تدريس الرياضيات وهي: مكعبات دينز، والمكعبات المتداخلة، واللوحة الدائرية، واللوحة الهندسية، وقطع النماذج، وقطع كوزينير، والميزان، ومعمل الجبر. وتمَّ إيراد تطبيقاً نظرياً عن استخدام قطع دينز وبطاقة الأعداد في تدريس الأعداد على العمليات على الأعداد الصحيحة في الملاحق.

ب– الدراسات السابقة

قامت الباحثة بالاطلاع على العديد من الدراسات العربية والأجنبية السابقة وذات الصلة بموضوع دراستها وفيما يلي عرض لبعض منها مرتبة وفق تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث: أجرى الشهراني (2002) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام

قطع دينز في تدريس الرياضيات للصفين الرابع والخامس على التحصيل في المستويات الثلاثة من تصنيف بلوم واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وبلغت عينة الدراسة (115) طالباً من مدارس بيشة تم توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة تكونت من (58) طالباً درسوا الرياضيات بالطريقة التقليدية، وتجريبية تكونت من (57) طالباً درسوا الرياضيات عن طريق قطع دينز، وتمَّ إجراء التطبيق القبلي والبعدي لأداة الدراسة (الاختبار التحصيلي) على أفراد المجموعتين. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

وقام الرحيلي (2006) بدراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام اليدويات في تدريس مقرر معمل الرياضيات في كلية المعلمين بالجوف على تحصيل الطلاب، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي وكان مجتمع الدراسة طلاب كلية المعلمين بالجوف، وعددهم (114) وتم تقسيمهم إلى مجموعتين ضابطة (32) فرداً، وتجريبية (32) فرداً، وبعد تحليل نتائج الاختبار أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة أوكجبو واوسفور (Okigbo & Osuafor, 2008) إلى معرفة أثر استخدام معمل الرياضيات في تحصيل الطلاب بمادة الرياضيات، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على (100) طالب وطالبة في المدارس الثانوية في بولاية أنامبرا في نيجيريا، تم توزيعهم إلى مجموعتين: المجموعة الضابطة (50) فرداً، والمجموعة التجريبية (50) فرداً، وبعد تحليل البيانات إحصائياً تبيّن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين في المجموعتين في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى العبسي ونوفل (2010) دراسة هدفت إلى تقصّي أثر استخدام المحسوسات في تحصيل طلبة الصف الأول الابتدائي في مدارس "الأنوروا" في منطقة جرش وتكونت عينة الدراسة من (155) طالباً وطالبة وتمّ توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة تكونت من (77) فرداً، وتجريبية تكونت من (78) فرداً، وتم إجراء التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح التجريبية.

وهدفت دراسة وايت (White, 2012) إلى تقييم تأثير استخدام نموذج تعليمي للتعلم العملي باستخدام اليدويات في تحصيل الرياضيات لطلاب المرحلة المتوسطة، وتم استخدام التصميم الشبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (145) طالباً وطالبة من الصف السابع في مدرسة شمال جورجيا المتوسطة، وتمّ توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة تكونت من (65) فرداً، وتجريبية تكونت من (80) فرداً. وتمَّ تنفيذ التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي على أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات الاختبار التحصيلي لأفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى فليبيتو وبانتازي وتريدافيلدز (Filippatou, D., Pantazi, E., & Triandafillidis, 2012) دراسة هدفت إلى استكشاف أثر تدريس وحدة الكسور في الرياضيات باستخدام اليدويات في مساعدة طلبة الصف الخامس في الحد من قلق الرياضيات، وتحسين تحصيلهم في الرياضيات وخلق مشاعر إيجابية نحوه. تم استخدام التصميم شبه تجريبي ذو الاختبار القبلي/ البعدي، وتكونت عينة الدراسة من (48) طالباً وطالبة من طلبة الصف الخامس، وتمّ توزيعهم إلى مجموعتين: ضابطة تكونت من (24) فرداً، وتجريبية تكونت من (24) فرداً. وتمَّ اعتماد الأدوات التالية: اختبار التحصيل في الرياضيات، ومقياس قلق الرياضيات، ومقابلات الطلبة شبه المنظمة لاستكشاف سوء فهم الكسور ومشاعرهم عن الرياضيات. أشارت نتائج إلى أن طلبة الصف الخامس الابتدائي أبدوا قلقاً عالياً نحو الرياضيات قبل استخدام اليدويات، وكان هناك انخفاض كبير إحصائياً في درجة قلق الرياضيات بعد المعالجة، وارتفاع درجات الطلبة في الاختبار التحصيلي للكسور، وتحسن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وزيادة الثقة بالنفس عند حل أنشطة الرياضيات.

وقام العيثاوي (2014) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة الصف الأول متوسط في بغداد، وتألفت عينة الدراسة من (50) طالبة من الصف الأول المتوسطة في مدرستين من المدارس المتوسطة الحكومية التابعة لمديرية تربية الكرخ الثانية في بغداد، تمّ توزيعهنّ على مجموعتين ضابطة تكونت من (20) طالبة، وتجريبية تكونت من (30) طالبة، واشتملت أدوات الدراسة اختبار للتفكير واختبار تحصيلي. أظهرت النتائج فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة ولصالح التجريبية.

وهدفت دراسة بيجام (Begum, 2018) إلى استكشاف كيف يمكن تحسين فهم الطلاب لمفهوم المساحة في الرياضيات من خلال استخدام اليدويات. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (6) طلاب من الصف السابع في

مدرسة خاصة في كراتشي في باكستان، تمَّ إجراء اختبار الرياضيات في المساحة لهم قبل المعالجة وبعد المعالجة. كشفت النتائج أن فهم الطلاب للمساحة والمفاهيم الأخرى المرتبطة بها تم تطويره، كما ساعدت اليدويات الطلبة لفهم المساحة ككمية ثنائية الأبعاد، واستخدموا وحدة القياس المناسبة، والتمييز بين المساحة والمحيط وإيجاد مساحات الأشكال المختلفة.

وقام (Hidayah, 2018) بدراسة هدفت التعرف إلى فاعلية استخدام اليدويات في تعلم طلبة المرحلة الابتدائية الهندسة الفراغية في الرياضيات. اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وتمَّ إجراء التجربة باستخدام مجموعة واحدة واختبار قبلي–بعدي، تكونت عينة الدراسة من (32) طالباً من طلبة الصف الخامس في مدرسة سيكولا دسار في نيجيريا، وتمَّ تعليمهم وحدة الهندسة الفراغية باستخدام اليدويات، وتمَّ استخدام اختبار تحصيلي في الهندسة الفراغية واستبانة اتجاهات نحو الرياضيات. أظهرت النتائج تحسن في فهم الطلاب لمفاهيم الهندسة الفراغية بعد استخدام اليدويات في التعلم، وكانت ردود الطلاب تجاه التعلم باستخدام اليدويات إيجابية.

وهدفت دراسة أبو عقيل (2018) التعرف إلى فاعلية نموذج دينز على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وتألفت عينة الدراسة من (140) طالباً وطالبة موزعين على أربع شعب، شعبتين بواقع (69) طالباً وطالبة كمجموعة ضابطة، وشعبتين بواقع (71) طالباً وطالبة كمجموعة تجريبية، ولتدريس المجموعة التجريبية تم إعداد مجموعة من الدروس وفق نموذج دينز، وتمَّ استخدام مقياس التفكير الرياضي، واختباراً تحصيلياً في وحدة المجموعات. أظهرت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات درجات طلبة العينة على الاختبار التحصيلي وعلى مقياس التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، ولا يوجد فروق في متوسطات درجات طلبة العينة يعزى للجنس.

ج. تعقيب على الدراسات السابقة

أكدت الدراسات السابقة جميعها على أهمية استخدام الوسائل التعليمية واليدويات ومختبر الرياضيات في تدريس الرياضيات، واتفقت هذه الدراسات على أنّ استخدام المحسوسات والطريقة المعملية في أثناء التدريس تعمل على زيادة التحصيل لدى الطلبة بشكل عام وتنمية تفكيرهم وبالتالي رفع قدرتهم على حل المشكلات بالإضافة إلى بقاء التعلّم وزيادة انتقال أثره، ومن خلال اطلاع الباحثة على هذه الدراسات وجدت أن الدراسة الحالية تتفق مع الدراسات السابقة من حيث تناولها لأثر استخدام اليدويات على التحصيل وتتفق مع العديد منها من حيث منهج البحث المستخدم وكذلك أدوات الدراسة وطريقة اختيار العينة وما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة أنها أول دراسة –وفق معرفة الباحثة– تبحث أثر استخدام بطاقة الأعداد وقطع دينز في الرياضيات.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة: اتبعت الباحثة في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين الضابطة والتجريبية واختبار الفروض والتأكد من قبولها أو رفضها.

مجتمع وعينة الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف السادس في مدارس لواء الرصيفة، وتم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من المجتمع الأصلي نظراً لتعاون الإدارة المدرسية مع الباحثة وقرب المدرسة المختارة للتطبيق فيها من الباحثة، حيث تمّ اختيار العينة من طالبات الصف السادس يدرسن في صفين من مدرسة عائشة بنت أبي بكر، وإجراء التوزيع العشوائي لهما إلى مجموعتين كما يلي:

المجموعة التجريبية: تكونت من (32) طالبة وهو صف واحد تمّ تدريسه العمليات على الأعداد الصحيحة باستخدام بطاقة الأعداد وأشكال دينز.

المجموعة الضابطة: تكونت من (32) طالبة وهو صف واحد تمّ تدريسه العمليات على الأعداد الصحيحة باستخدام الطريقة التقليدية.

أداة الدارسة

اختبار التحصيل في الرياضيات: قامت الباحثة بهدف تحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها بتصميم اختبار تكون من (20) فقرة لقياس مستوى التحصيل في الرياضيات، وكانت الفقرات من نوع الاختيار من متعدد، كما أعطيت الإجابة الصحيحة

درجة واحدة، والإجابة الخاطئة درجة صفر، وبهذا تكون النهاية العظمى للعلامة على الاختبار الكلي(20)، وتمَّ تحديد زمن الاختبار ب (45) دقيقة، وتم استخراج مؤشرات الصدق والثبات للاختبار وتطبيقه على عينة استطلاعية، ثم تطبيقه على العينة الأصلية قبل تطبيق أدوات الدراسة (التدريس باستخدام اليدويات) وبعد التطبيق على العينة التجريبية، كما تطبيقه على العينة الضابطة قبل وبعد التدريس باستخدام الطريقة التقليدية.

صدق الاختبار: الصدق الظاهري: بغرض التأكد من صدق الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص في الجامعات الأردنية، وعرضه على مشرف لمادة الرياضيات، لأبداء ملاحظاتهم حول صلاحية الأسئلة لقياس مستوى التحصيل في الرياضيات للصف السادس، وتم تعديل بعض الأسئلة في ضوء ملاحظاتهم حول مناسبته للتطبيق، إذ تمَّ إعادة صياغة ثلاثة أسئلة، وتبديل الخيارات لسؤالين، وتكون الاختبار من (20) فقرة بصورته النهائية من نوع الاختيار من متعدد.

الثبات: بهدف التأكد من ثبات الاختبار تم تطبيقه مرتين بفارق زمني أسبوعين على عينة استطلاعية من خارج العينة الأصلية مكونة من (20) طالبة، واستخراج معامل ثبات الإعادة (Test. Rtest) باستخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) وبلغ (0.89) كما تم تطبيق معادلة كودر ريتشاردسون–20 للتأكد من الاتساق الداخلي للاختبار وبلغ معامل الثبات (0.84) وهي معاملات مقبولة لتطبيق الاختبار على العينة الأصلية (عودة وملكاوي، 1992).

معاملات الصعوبة والتمييز

للتأكد من صلاحية الاختبار تم استخراج معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار على العينة الاستطلاعية، وبلغ معامل الصعوبة ككل (0.54) وبلغ معامل التمييز ككل (0.59) وهي مؤشرات مقبولة لتطبيق الاختبار حيث تتراوح معاملات الصعوبة الجيدة بين (0.40–0.60)، ويكون معامل التمييز مناسب إذا زاد عن (0.40)، والجدول (1) يوضح معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار.

جدول (1) معاملات الصعوبة والتمييز لجميع فقرات الاختبار

رقم الفقرة	الصعوبة	التمييز	رقم الفقرة	الصعوبة	التمييز
1	0.58	0.55	**11**	0.52	0.54
2	0.42	0.48	**12**	0.49	0.50
3	0.46	0.51	**13**	0.43	0.48
4	0.47	0.53	**14**	0.61	0.68
5	0.43	0.58	**15**	0.38	0.40
6	0.51	0.44	**16**	0.44	0.48
7	0.53	0.48	**17**	0.48	0.55
8	0.39	0.42	**18**	0.57	0.52
9	0.45	0.50	**19**	0.56	0.60
10	0.44	0.48	**20**	0.60	0.64
الاختبار ككل				**0.54**	**0.59**

يظهر من الجدول (1) أن معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.38 – 0.61) كن أبرزها للفقرة رقم (14) وأدناها للفقرة رقم (15) وجميعها مقبولة لأغراض تطبيق الاختبار، كما تراوحت معاملات التمييز للأسئلة (0.40 – 0.68) كان أبرزها للفقرة رقم (14) وأدناها للفقرة رقم (15)، وجميعها مقبولة لأغراض تطبيق الاختبار.

إجراءات الدراسة:

- تحديد مشكلة الدراسة وسؤالها وفرضيتها.
- تحديد مجتمع وعينة الدراسة.
- إعداد اختبار التحصيل في الرياضيات والتحقق من مؤشرات صدقة وثباته.

- إعداد نماذج لاستخدام بطاقة الأعداد وقطع دينز في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة، كما في الملاحق.
- التنفيذ القلبي للاختبار التحصيلي في الرياضيات على طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية.
- تطبيق بطاقة الأعداد وقطع دينز في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة على طلبة الصف السادس الأساسي أفراد المجموعة التجريبية، حيث قامت معلمة الرياضيات في مدرسة عينة الدراسة بتنفيذ التجربة تحت إشراف الباحثة، حيث قامت الباحثة بمراقبة التطبيق والإشراف عليه، بالإضافة إلى تدريب المعلمة وتوجيهها بعدم التحيز لإحدى المجموعتين (الضابطة والتجريبية)، وتمَّ تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وقد تمَّ التحقق من التكافؤ ما أمكن بين المجموعتين قبل البدء بعملية التدريس عن طريق الاختبار القبلي.
- استغرق تدريس المادة التعليمية (العمليات على الأعداد الصحيحة) للمجموعات التجريبية والضابطة مدة ستة أسابيع، وثلاثة حصص في الأسبوع، في بداية الفصل الأول لعام 2015/ 2016م.
- بعد عملية التطبيق تم تطبيق الاختبار البعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة، حيث تمَّ تزويد المعلمات المراقبات على الاختبار بالتعليمات اللازمة قبل وفي أثناء الاختبار: توضيح أن الامتحان ليس الهدف منه إعطاء علامة أو تحصيل وإنما لأغراض بحثية وتحديد زمن الإجابة عن الاختبار، وتجديد زمن الإجابة عن الاختبار ووظيفة المراقب تقتصر على المراقبة فقط ويمنع التدخل أو الإجابة على أسئلة الطلاب أو المساعدة الفردية، وتمّ جمع أوراق الاختبار بعد انتهاء الوقت المحدد وتصحيحه.
- جمع البيانات ورصد الدرجات، واستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة لاستخراج النتائج، وتحليلها، ومناقشتها، وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوئها.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: طريقة التدريس، وله مستويان طريقة التدريس باستخدام اليدويات، والطريقة التقليدية.

المتغير التابع: التحصيل في الرياضيات.

نتائج الدراسة

يتضمن هذا الجزء عرض نتائج الدراسة التي هدفت التعرف إلى أثر استخدام اليدويات (لوحة الأعداد وقطع د ينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة في تحصيل طلبة الصف السادس، وفيما يلي عرض النتائج بالاعتماد على فرضية الدراسة الرئيسية:

تكافؤ المجموعتين: التكافؤ بين المجموعتين على اختبار التحصيل في الرياضيات: بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين في القياس القبلي للمجموعتين التجريبية والضابطة، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للقياس القبلي، وتطبيق اختبار (t) للعينات المستقلة (Independent sample t.test)، فيما يلي عرض النتائج:

جدول (2) نتائج اختبار (t) للعينات المستقلة (Independent sample T Test) للكشف عن الفروق بين المجموعتين في القياس القبلي لأثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز)

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (t)	الدلالة الإحصائية
الضابطة	10.31	4.79	-0.626	0.915
التجريبية	11.06	4.78		

يظهر من الجدول (2) أن قيم (t) غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) للمجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي، وهذا يدل على التكافؤ بين المجموعتين (الضابطة والتجريبية).

فرضية الدراسة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لأثر استخدام اليدويات "بطاقة الأعداد وقطع دينز" في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام اليدويات) والمجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية).

ولاختبار فرضية الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز)

في تدريس العمليات تبعاً لمتغير طريقة التدريس في القياسين القبلي والبعدي، جدول (3) يوضح ذلك.

جدول (3): المتوسطات والانحرافات المعيارية لاستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات في القياسين القبلي والبعدي تبعا لمتغير المجموعة (ن=64)

المجموعة	القياس القبلي		القياس البعدي		
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط المعدل
الضابطة (ن=32)	10.31	4.79	11.62	4.81	10.92
التجريبية (ن=32)	11.06	4.78	16.03	3.36	15.73

الدرجة الكلية: 20 درجة

يظهر من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لاستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة في تحصيل طلبة الصف السادس تبعاً لمتغير المجموعة في القياس البعدي. وللتعرف على الدلالة الإحصائية لهذه الفروق تم تطبيق تحليل التباين المصاحب (ACNOVA) جدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4): نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لأثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة ككل تبعاً لمتغير المجموعة في القياس البعدي (ن=64)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر Eta Squared
المجموعة	458.407	1	458.407	26.206	0.000	0.301
القياس القبلي الكلي (المصاحب)	3.413	1	3.413	0.195	0.660	0.003
الخطأ	1067.055	61	17.493			
المجموع المصحح	1538.109	63				

يظهر من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة ككل تبعاً لمتغير المجموعة عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)، حيث بلغت قيمة (F) (26.206) وبدلالة إحصائية (0.000) وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، بمتوسط حسابي (16.03) للمجموعة التجريبية، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (11.62). وبلغ حجم الأثر (Eta Squared) (0.30) وهي قيمة تدل على وجود أثر لمتغير المجموعة (الكيلاني والشريفين، 2016)، ويعود هذا الأثر لاستخدام طريقة التدريس باستخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز).

مناقشة النتائج والتوصيات

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \geq 0.05$) لأثر استخدام اليدويات (بطاقة الأعداد وقطع دينز) في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (الذين درسوا باستخدام اليدويات) والمجموعة الضابطة (الذين درسوا بالطريقة التقليدية) لصالح المجموعة التجريبية وهذا يعني قبول فرضية الباحثة. ويعزى ذلك إلى أنَّ التدريس باستخدام اليدويات يوفر طرقاً ملموسة للطلاب لإعطاء معنى للأفكار المجردة في الرياضيات، وتساعد الطلاب على تعلم مفاهيم جديدة وربط المفاهيم الجديدة بما تعلموه بالفعل، أنها تساعد الطلاب في حل المشاكلات الرياضية، كما تمكن الطلبة من إدراك المفاهيم الرياضية وتعلمها من خلال تجربة التدريب العملي المناسبة الأمر الذي يثير اهتمامهم ويجذبهم لدراسة الرياضيات، وعندما يستخدم الطلبة اليدويات لديهم الفرصة للتعرف إلى العلاقات الرياضية بين الأرقام، من خلال نماذج توظف اللمس والبصر في المساعدة على تطوير فهمهم ويثري تعلمهم مما ينعكس إيجاباً على تحصيلهم في الرياضيات. إذ إنَّ تعلم الرياضيات استخدام اليدويات يساعد الطلاب على فهم الأفكار المجردة للرياضيات، وتجعل تعلم الرياضيات أكثر تشويقاً وتحدياً

ونشاطاً، ويمكن أن يزيد من اهتمام الطلاب بالرياضيات (Meke, Jailani, Wutsqa & Alfi, 2019).

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة الشهراني (2002) التي أظهرت النتائج وجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطي تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية التي درست الرياضيات باستخدام قطع دينز، ودراسة أبو عقيل (2018) التي أشارت إلى جود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطي تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية ودرجاتهم على مقياس التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية التي درست الرياضيات باستخدام نموذج دينز، ودراسة بيجام (Begum, 2018) التي أظهرت أنَّ استخدام اليدويات في التدريس يساعد الطلبة على فهم مفاهيم الرياضيات. واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة أوكجبو واوسفور (Okigbo & Osuafor, 2008) التي أشارت إلى وجود أثر دال إحصائياً لاستخدام معمل الرياضيات في تحصيل الطلاب بمادة الرياضيات، ونتائج دراسة العبسي ونوفل (2010) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح التجريبية التي درست باستخدام المحسوسات، ودراسة وايت (White, 2012) التي أشارت إلى وجود أثر لاستخدام نموذج تعليمي للتعلم العملي باستخدام اليدويات في تحصيل الرياضيات لطلاب المرحلة المتوسطة، ودراسة فليبيتو وبانتازي وتريدافيلدز (Filippatou, D., Pantazi, E., & Triandafillidis, 2012) التي أشارت إلى تحسن تحصيل طلبة الصف الخامس في وحدة الكسور في الرياضيات عند استخدام اليدويات في التدريس، وخلق مشاعر إيجابية نحوه، ودراسة العيثاوي (2014) التي أظهرت نتائجها وجود أثر لاستخدام معمل الرياضيات في تحسين مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طلبة الصف الأول متوسط.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بالآتي:

1. إنشاء معامل للرياضيات وتوفير مستلزماتها بشكل كامل وكافي لجميع الطلبة في أثناء الدرس.
2. تدريب المعلمين على كيفية إعداد وتنفيذ الدروس باستخدام اليدويات.
3. السماح للطلبة باستخدام الوسائل التعليمية بأنفسهم وعدم الاكتفاء باستخدامها من قبل المعلم أمام الطلبة.
4. التركيز على استخدام بطاقة الأعداد وقطع دينز في تدريس العمليات على الأعداد الصحيحة وتدريس الكسور العشرية.

البحوث والدراسات المقترحة

1. أثر استخدام قطع دينز في تدريس الكسور العشرية للصف الخامس.
2. أثر استخدام قطع دينز في تدريس الأعداد ومكوناتها للمرحلة الابتدائية.
3. أثر استخدام اليدويات في بقاء التعلم.
4. أثر استخدام اليدويات في علاج صعوبات تعلم الرياضيات.
5. أثر استخدام اليدويات في تنمية اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

المصادر والمراجع

أبو جادو، ص. (2004). علم نفس تربوي. الأردن: دار المسيرة.

أبو زينة، ف؛ وعبابنة، ع. (1997). تدريس رياضيات للمبتدئين. العين، الإمارات العربية المتحدة: دار الكتب الجامعية.

أبو عقيل، إ. (2018). أثر أنموذج دينز على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي. مجلة جامعة فلسطين للأبحاث والدراسات، 8 (4)، 21-46.

آل عامر، ح. (2009). نظرية الحل الإبداعي للمشكلات تريز (TIRZ). عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

حمزة، م. (2010). مفاهيم أساسية في الرياضيات/ الأعداد والعمليات عليها وطرق تدريسها. عمان: دار الفكر.

الرحيلي، ب. (2006). أثر استخدام اليدويات في تدريس مقرر معمل الجبر في كلية المعلمين بالجوف على تحصيل الطلاب. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

زيتون، ك. (1997). التدريس نماذجه ومهاراته. الإسكندرية: المكتب العلمي.

سحاب، س. (1998). دليل إبداع لتدريس الرياضيات باليدويات للصفين الخامس والسادس الابتدائي. جدة: مكتبة زارا.
الشبل، ع؛ ومصطفى، ع. (1991). قراءات أساسية للطالب والمعلم معمل الرياضيات بين النظرية والتطبيق. الرياض: دار أسامة للنشر والتوزيع.
الشهراني، س. ع (2002). أثر استخدام قطع دينز في تدريس الرياضيات في المرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
العبسي، م؛ ونوفل، م. (2010). أثر استخدام المحسوسات في تحصيل طلبة الصف الأول في مادة الرياضيات. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، 26، (4)، 37-54.
عبيد، و؛ والعنيزي، ي؛ والشرقاوي، ع؛ ورياض، ا. (1999). تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية. الكويت: مكتبة الفلاح.
علام، ص. (2011). القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
العنزي، م. (2003). أثر استخدام اللوحة الهندسية في تدريس وحدة الهندسة التحليلية على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
عودة، أ. س. (1992). القياس والتقويم في العملية التدريسية (ط4). اربد، الأردن: دار الأمل.
العيثاوي، م. (2014). أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط في بغداد/ العراق. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.
غندورة، ع. (1998). تدريس الرياضيات باليدويات. جدة: مكتبة مرزا.
غندورة، ع. (2005). أثر استخدام اليدويات في تدريس الرياضيات على تحصيل التلاميذ المكفوفين في الصف الخامس الابتدائي. تربويات الرياضيات، 15 (62)، 341-363.
فلاتة، ا. (1993). العملية التربوية في دور الحضانة ورياض الأطفال أسسها وتطبيقاتها. مكة المكرمة: المكتبة الفيصلية.
قطامي، ي. (2000). نمو الطفل المعرفي واللغوي. عمان: دار الأهلية.
الكيلاني، ع. ز؛ والشريفين، ن. ك. (2016). مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والاجتماعية. عمان: دار المسيرة.
محمد، م. م. (2015). مصادر تطوير تعليم الرياضيات. عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
مدّاح، س. (2001). فاعلية استخدام التعلم التعاوني ومعمل الرياضيات في تنمية بعض المفاهيم الرياضية لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي بالمدارس الحكومية بمدينة مكة المكرمة. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، كلية التربية.

Ababneh, E., Al-Tweissi, A., & Abulibdeh, K. (2016). TIMSS and PISA impact–the case of Jordan. Research Papers in Education, *31* (5), 542-555.

Begum, K. (2018). Enhancing grade vii students' conceptual understanding of mathematical content 'Area' by using manipulatives. Unpublished master's dissertation, Aga Khan University, Karachi, Pakistan.

Clements. D. H. (1990). Improving Mathematics by using Manipulatives. Kent, Ohio: Kent State University.

Filippatou, D., Pantazi, E., & Triandafillidis, T. math anxiety and achievement in mathematics: Teaching programme with the use of manipulatives. In proceedings of ICERI2016 Conference, 14th-16th November 2016, Seville, Spain, 2138-2147.

Hidayah, I. (2018). Manipulatives and Question Series for Elementary School Mathematics Teaching on Solid Geometry. International Journal of Instruction, 11 (3), 649-662.

Meke, K. D. P., Jailani, J., Wutsqa, D. U., & Alfi, H. D. (2019, February). Problem based learning using manipulative materials to improve student interest of mathematics learning. Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1157, No. 3, p. 032099). IOP Publishing.

NCTM. (2002). Principles and Standards for School Mathematics. USA: NCTM.

Okigbo, E. C., & Osuafor, A. M. (2008). Effect of using mathematics laboratory in teaching mathematics on the achievement of mathematics students. Educational Research and Reviews, 3 (8), 257-261.

White, K. (2012). The effect of an instructional model utilizing hands-on learning and manipulatives on math achievement of middle school students in Georgia. Unpublished Ph.D. Thesis, Liberty University, USA.

The effect of the Using of Manipulatives (Number Card and Dienes Blocks) in the Teaching of Operations on Integers on Sixth Grade Students' Achievement

Laila Ahmad Abdullah Aljabali *

ABSTRACT

This study aimed to identify the influence of the using of manipulatives (number card and dienes blocks) in the teaching of operations on integers on sixth grade students' achievement in Jordan when their studies operations on integers compared to the traditional manner. The researcher used the experimental method based on experimental and control groups. The sample of the study consisted of two groups chosen intentionally from sixth grade students in Aisha Abu Bakr in the Rusaifa district: The control group which was taught in the usual way and it was one class taught operations on integers which consisted of (32), the experimental group which was taught the correct processes using card numbers and dienes blocks which consisted of (32) students. The study tool was applied, which is an achievement test of (pre and post) on the control and experimental sections. The study reached many results, the most important of which were the differences of statistical significance at the level of (0.05) between the average scores of the control and experimental groups on the achievement in favor of the experimental group. The result showed that there were a statistically significance at α=0.05 between the average scores of the experimental group and control group after their studies to the question of numbers and operations on them in the post test in favor of the experimental group. In the light of these results and their conclusions, the study came out in recommendations that schools should be interested in providing the educational means and the need to establish mathematics lab in each school containing the tools and educational tools used in the teaching of mathematics.

Keywords: Manipulatives, Operations on integers, mathematics achievement.

* Aisha bint abi bakr school. Received on 29/1/2018 and Accepted for Publication on 19/5/2019.