

فاعلية تطبيق برنامج «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» Big Math for Little Kids® (BMLK) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال ما قبل المدرسة

د. ساما فؤاد خميس

skhomais@kau.edu.sa

أستاذ مساعد بقسم دراسات الطفولة - جامعة الملك عبد العزيز - جدة
المملكة العربية السعودية

الملخص:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية تطبيق برنامج «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» Big Math for Little Kids® (BMLK) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال ما قبل المدرسة، كجزء من مشروع لدراسة ملاءمة البرنامج للتطبيق في البيئة السعودية. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي من خلال القياس القبلي والبعدي، وتكونت العينة من (84) طفلاً وطفلة من مرحلتين رياضيتين: روضة ثانية وتمهيدي بمدينة جدة. تم استخدام اختبار القدرة الرياضية المبكرة - 2 (TEMA-2) لقياس تطور المفاهيم الرياضية خلال العام من خلال ثلاثة اختبارات، وهي الاختبار القبلي بداية العام الدراسي، والاختبار الأوسط نهاية الفصل الأول، والاختبار البعدي نهاية الفصل الثاني. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبارات الثلاثة أثناء تطبيق البرنامج، لصالح الاختبار الأوسط ثم البعدي، كما أظهر التحليل الإحصائي تأثير البرنامج القوي على تطور المفاهيم الرياضية لدى الأطفال عبر الزمن. ولم يظهر تحليل البيانات أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الأطفال الذكور والإناث أو بين الأطفال في المدرستين اللتين طبق بهما البرنامج. وأوصت الباحثة بضرورة تضافر الجهود لتحقيق التميز في العناية بتنمية وتطوير المفاهيم الرياضية لدى الأطفال في مراحل مبكرة، وجعلها الأساس للمراحل التعليمية اللاحقة، ولتنمية مهارات وعمليات التفكير، لما لذلك من أهمية كبيرة كما ظهر من استعراض الدراسات والتوجهات المطروحة.

The Effectiveness of Implementing Big Math for Little Kids® (BMLK) in Developing Mathematical Concepts of Preschool Children

Sama Fouad Khomais

Assistant Professor - Childhood Studies Department - King Abdulaziz University (KAU)
Jeddah – Saudi Arabia

Abstract

The study aimed to examine the effectiveness of implementing Big Math for Little Kids® (BMLK) on the development of preschool children's mathematical knowledge, as part of a project to investigate its suitability for Saudi practice. The quasi-experimental method was utilized through pre- and post-testing. The sample consisted of (84) children from KG2 and KG3, in Jeddah city. Children were tested using (TEMA-2) three times during the year; pre-test, mid-test by the end of the first semester, and post-test by the end of the year. Results showed statistical significant differences between the three tests in favor of the mid- and the post-tests consecutively. The statistical analysis also showed the strong effect of the program on the development of mathematical knowledge through time. No significant differences were shown between male and female children, or between children in the two schools. The study emphasized the importance of collaboration to reach the required improvement in research in the field of early mathematics learning, and thinking skills, since they constitute a base for upcoming levels of education, as discussed in the review.

مقدمة:

كان علم الرياضيات، وما يزال ركيزة من ركائز التقدم التكنولوجي في العالم، وقد كان لتنافس دول العالم المختلفة على الريادة في العلوم التي تعد أساساً للتطور الصناعي أثر كبير في العناية بالرياضيات كأحد أهم هذه العلوم. لذا انصب كثير من اهتمام الدول على تعلمه وتعليمه في المراحل المختلفة، ووضعت له المعايير والأهداف التي تحدد ما ينبغي تعلمه في كل مرحلة تعليمية، ليتسنى للمتعلمين بناء معرفتهم به بطريقة هيكلية منظمة تؤدي بهم إلى التمكن منه، بل والتفوق فيه. وقد نالت مرحلة ما قبل المدرسة نصيبها من هذا الاهتمام، وظهرت العديد من الدراسات التي تؤكد أهمية البدء بتعلم وتعليم الرياضيات بهذه المرحلة المبكرة، لما لذلك من أثر كبير على الإنجاز والنجاح بها في المراحل اللاحقة.

وقد كانت الولايات المتحدة الأمريكية من أوائل الدول التي اهتمت بوضع معايير تعلم الرياضيات بدءاً من مرحلة ما قبل المدرسة، حيث أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) معايير تعلم الرياضيات متضمنة مرحلة ما قبل المدرسة، ولم تقتصر في ذلك على معايير المحتوى الرياضي Content Standards الذي يتوجب تعليمه بل تعدتها إلى معايير العمليات Processes Standards، للتأكيد على أنه لا يتم التعلم بطرائق الحفظ والتلقين، وإنما لابد من التدريب على ممارسة عمليات التفكير المنطقي وحل المشكلات، مع أهمية ربط الرياضيات بالحياة اليومية كعلم حياتي يمكننا من ممارسة حياتنا، وحل مشكلاتنا والتعبير عنها وعمما نحتاجه لتسهيلها (NCTM, 2000). وقد كان لوثيقة الحكومة الفيدرالية «عدم ترك أي طفل» (No Child Left Behind (NCLB) التي عمل بها ابتداءً من عام (2002) أثر في التأكيد على الاهتمام بالرياضيات المدرسية، حيث عدت أحد العلوم الأساسية، إلى جانب العلوم، واللغة، والعلوم الاجتماعية، التي ينبغي الاعتناء بتحقيق مخرجات التعلم الخاصة بها للحصول على الدعم الحكومي. ثم جدد هذا القانون بوثيقة «السباق نحو القمة» (Race to the Top (RTTT)، تبعتها وثيقة «كل طالب ينجح» (Every Student Succeed Act (ESSA)، والتي عمل بها ابتداءً من عام (2016) (Wiles & Bondi, 2015).

ولم تتوان الدول الأخرى عن الاهتمام بالرياضيات، فعلى سبيل المثال، أصدرت المملكة المتحدة «الإستراتيجية الوطنية للرياضيات» (The National (DfES, 1999) Numeracy Strategy، والتي تضمنت معايير وأهداف تعلم الرياضيات المدرسية بدءاً من مرحلة ما قبل المدرسة حتى الصف السادس، تبعها "الإستراتيجية الوطنية الابتدائية" (Primary National Strategy (DfES, 2003) والتي تم تطويرها وإصدار عدد من الطباعات الجديدة لها على مدى السنوات الآتية: (2011، 2014، و2016) مصحوبة بعدد من التقارير والدراسات (انظر على سبيل المثال Curriculum and Assessment Policy Unit, 2015; (DfES, 2011; Ofsted, 2002). وكل تلك القوانين والوثائق الحكومية هي للتأكيد على أهمية هذه العلوم، متضمنة الرياضيات، لتحقيق الريادة والتميز في العالم.

وفي المملكة العربية السعودية، صدرت معايير التعلم المبكر النمائية للأطفال 3-6 سنوات، في سبعة مجالات نمائية، من ضمنها مجال العمليات المعرفية والمعلومات العامة، الذي يتضمن معايير تعلم الرياضيات، وتشمل: (1) مفاهيم الأعداد والعمليات الرياضية، (2) الأنماط والدوال والجبر، (3) القياس، (4) الهندسة والحس المكاني، (5) تحليل البيانات والاحتمالات (وزارة التعليم، شركة تطوير للخدمات التعليمية، والجمعية الوطنية لتعليم الأطفال الصغار، 2015). وذلك يؤكد اهتمام وزارة التعليم بالرياضيات بدءاً من هذه المرحلة التي يبدأ فيها الطفل علاقتهم بنظام التعليم المدرسي المنظم، ويندمج فيها في العمل مع مجموعات أكبر وأكثر تنوعاً مما اعتاد عليه في محيط

أسرته، كالمعلمات ومجموعات الأقران، ليعتاد على جو المدرسة تمهيداً لانخراطه في نظام التعليم العام.

وعليه، فإن الاهتمام بتعليم وتعلم الرياضيات في مرحلة ما قبل المدرسة بات ضرورة ملحة في عصر تزايد الاهتمام بها إلى درجة وضع المعايير والقوانين والوثائق التي تخصصها على مستوى وزارات الدول المتقدمة، وتأتي الدراسة الحالية مساهمة عربية في هذا المجال، نرمي من خلالها إلى تسليط الضوء على أهمية موضوع الرياضيات بمرحلة ما قبل المدرسة، وللتأكيد على فاعلية تقديمها وجدوى الجهد المبذول من أجل ذلك، ولربطها بالمعايير المنشود تحقيقها في هذه المرحلة الهامة من عمر الأطفال، ولدراسة وسيلة نأمل أن تكون ملائمة لتقديمها لهم.

1. الدراسات السابقة:

لا شك أن هذا الاهتمام المتزايد بتعلم وتعليم الرياضيات في هذه المرحلة المبكرة حول العالم ما هو إلا نتاج ما أظهرته الأبحاث من أهمية بدء الطفل بالاتصال بالرياضيات وتعلمها مبكراً. فقد أظهرت الدراسات أن برامج المفاهيم الرياضية بمرحلة ما قبل المدرسة هي وسيلة فعالة لتنمية مفاهيم ومهارات الأطفال الرياضية على اختلاف خلفياتهم وقدراتهم (Chard, et al., 2008; Griffin, 2004; Moss & Case, 1999; Sophian, 2004; Starkey, Klein & Wakeley, 2004; Van De Rijt, et al., 2003; Wright, 1994; Young-Loveridge, 2004)، بل شجعت على أن يقدم للأطفال مفاهيم أكثر تقدماً وتعقيداً مما هو معتاد لهذه المرحلة لأنهم قادرون على تعلمها، ويستمتعون بالتحدي الذي تقدمه مما يدفعهم لتعلم أفضل وأكثر عمقاً (Ginsburg, Inoue, & Seo, 1999; Ginsburg & Amit, 2008; Seo & Ginsburg, 2004).

وفي دراسات أخرى تبين أن الأثر التراكمي لتعلم الرياضيات يبدأ من مرحلة ما قبل المدرسة (Aunola, Leskinen, Lerkkanen, & Nurmi., 2004; Aunola, Leskinen, & Nurmi, 2006; Ginsburg, Klein, & Starkey, 1998)، مما يجعل هذا التعلم المبكر متنبئاً بإنجاز في المراحل اللاحقة، فقد أظهرت دراسة Duncan وآخرين (2007) على سبيل المثال أن أقوى متنبئ بإنجاز في المرحلة الابتدائية هو القدرات الرياضية وقت دخول المدرسة تليها قدرات القراءة متبوعة بمهارات التركيز والانتباه. ووجد Jordan وآخرون (2007) (Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007) أيضاً أن الحس العددي هو عامل قوي يمكن الاستناد عليه للتنبؤ بإنجاز في الرياضيات في نهاية السنة الأولى من المرحلة الابتدائية. بل أبعد من ذلك، فقد وجد (Jordan & Levine, 2009) أن كفاءة الأطفال في الرياضيات بمرحلة ما قبل المدرسة تتنبأ بقدراتهم بها حتى الصف الثالث الابتدائي، كما وجدت دراسات أخرى أن درجات الأطفال في اختبار الإنجاز في الرياضيات عند دخولهم الروضة تتنبأ بشكل قوي بدرجاتهم في سنوات المدرسة الابتدائية وتؤثر في مسار تطور فهمهم للرياضيات (Bodovski & Farkas, 2007; Byrnes & Wasik, 2009; Duncan & Magnuson, 2011; Duncan, et al., 2007).

ومن ثم، فإن القصور في تطور مهارات الرياضيات يكون سبباً في ظهور المشكلات، ففي استعراض لمجموعة من الدراسات، توصل (Jordan & Levine, 2009) إلى أن الأطفال الذين يعانون من قصور في مهاراتهم الرياضية لديهم قصور في المعرفة الرمزية بالأعداد، والتي تتأثر إلى حد كبير بالمعرفة الرياضية المبكرة، والتي تظهر عادة في ضعف في عمليات العد، وبطء في استرجاع حقائق الأعداد، وأخطاء في العمليات على الأعداد (Geary, Hamson, & Hoard, 2000; Geary, Hoard, Byrd-Craven, Nugent, & Numtee, 2007; Gersten, Jordan, & Flojo, 2005; Jordan, Hanich & Kaplan, 2003; Landerl, Bevan & Butterworth, 2004). كما بينت الدراسات أنه يصعب على الأطفال التمكن من

حقائق الأعداد دون فهم علاقات الأعداد على خط الأعداد (Booth & Siegle, 2008). وعليه، فإن القصور في أي من أجزاء المعرفة العددية المبكرة بما في ذلك العد وعلاقات الأعداد والمقارنات والعمليات على الأعداد يمكن أن يكون سبباً للتعثر في المراحل الدراسية اللاحقة، إذا لم يتم تداركه بشكل مناسب، من خلال البرامج المتخصصة التي تقدم المفاهيم الرياضية بالطرق الملائمة نمائياً للأطفال.

ومن هنا نشأت العديد من المحاولات لإنتاج وتجريب واختبار فاعلية البرامج المختلفة لتنمية المفاهيم الرياضية، حيث أثبتت فاعليتها بدرجات متفاوتة حسب المحتوى والطريقة ونوعية الخبرات المقدمة، بالإضافة إلى أنها جعلت الرياضيات نشاطاً محبوباً ومرغوباً للأطفال نتيجة لملاءمة البرامج لخصائص المرحلة. أما المعلمات فقد اكتسبن خبرات إضافية من هذه البرامج كونها تقدم اقتراحات عديدة من الأنشطة وإستراتيجيات التدريس والأدوات وطرق التفاعل مع الأطفال (Griffin, 2004; Sophian, 2004; Starkey, Klein & Wakeley, 2004). ومن البرامج ما أثبتت فاعليته من خلال تقديم المفاهيم الرياضية للأطفال في مراكز التعلم، مع تدريب المعلمات على طرق التفاعل لدفع عمليات تعلم الأطفال في هذه المراكز المعدة لتنمية مفاهيم العدد، والعمليات على الأعداد، والقياس، والحس المكاني (Brendefur, Strother, Thiede, Lane, & Surges-Prokop, 2013). ومنها ما قدم المفاهيم الرياضية من خلال برنامج كمبيوتر متخصص، وحقق نجاحات باهرة عبر السنوات الماضية، وهو برنامج Building Blocks (انظر على سبيل المثال Clements & Sarama, 2004, 2007, 2011; Clements, Sarama, Spitler, Lange, & Wolfe, 2011).

أما عن البرنامج الذي يهتم البحث الحالي بدراسته، وهو «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» Big Math for Little Kids (Ginsburg, Greenes & Balfanz, 2003)، فقد تم تناوله في عدد من الدراسات السابقة، ونال اهتمام الباحثين في أكثر من دولة غير دولته الأم، وقد أظهرت نتائج الدراسات التي اهتمت بفاعليته في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال تقدماً واضحاً فيها (Çelik & Kandir, 2013; DeLoach, 2012; Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004; Opel, Zaman, Khanom, & Aboud, 2012; Presser, Clements, Ginsburg, & Ertle., 2015).

ومن ضمن المحاولات لاختبار فاعلية البرامج المختلفة لتنمية المفاهيم الرياضية أيضاً، استخدام الألعاب والقصص، ففي دراستين عن فاعلية ألعاب الطاولة في تحسين قدرات أطفال ما قبل المدرسة من البيئات الفقيرة والمتوسطة، تبين أنها حققت تعلماً أفضل مقارنة مع أنشطة رياضيات أخرى، في مفاهيم خط الأعداد، ومقارنة وتقدير حجم العدد، وقراءة الأعداد، والعمليات البسيطة، للمجموعتين من الأطفال، ولذلك يقترح الباحثون استخدام إستراتيجية التدخل باستخدام هذه النوعية من الألعاب في تحسين قدرات الأطفال (Ramani & Siegler, 2011; Siegler, Fazio & Pyke, 2011). وفي استخدام الكتب والألعاب معاً لتنمية مفاهيم العدد، وجدت (Young-Loveridge, 2004) أنها حققت تعلماً أفضل لدى الأطفال في المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعات الضابطة، ولكنها أشارت إلى أن هذا الأثر يبقى لأكثر من سنة بعد توقف البرنامج ثم يبدأ في الإضمحلال، مما يشير إلى أهمية الاستمرارية في تقديم هذا النوع من الإستراتيجيات، مع سهولة ذلك كونها من الأنشطة الجذابة والمتوفرة لاستخدام الأطفال بشكل دائم في بيئة الروضة. لذلك فقد وصفتها Casey, Kersh & Young (2004) بالبرامج الإثرائية المساعدة والفعالة في تنمية المفاهيم الرياضية المختلفة كمفاهيم العدد والجبر والقياس والتمثيل البياني باستخدام حل المشكلات.

ومما يميز هذه البرامج، أنها قدمت أسساً لطرق التفاعل والتدريس للمفاهيم الرياضية بشكل خاص، ولغيرها من المحتوى بشكل عام للأطفال في هذه المرحلة،

وهذه الأسس ما هي إلا نتاج الأبحاث والنظريات، ومن ثم فهي تقدم فهماً تطبيقياً لها، مما يساهم في الاستفادة منها في الواقع، ومن خلال فناعة المعلمات بفاعليتها بعد تجربتها. ومن هذه الأسس، أهمية البناء على معارف الأطفال الحالية، مراعاة تدرج المعرفة ومراعاة المحتوى التراكمي عند اختيار المفاهيم المقدمة، تكرار الخبرات وإتاحة العديد من الفرص للتفاعل المباشر مع الأدوات والمواد، طرح الخبرات بأسلوب حل المشكلات، وإتاحة الفرصة للنقاش والتفكير، وترك الاعتماد على التلقين والعرض، إتاحة الفرصة للتواصل والتفاعل مع الآخرين ويشمل ذلك المعلمات والأقران لما للتفاعل والنقاش من أهمية في بناء المعرفة وتنظيمها وتطويرها، مراعاة خصائص المرحلة مع عدم التقليل من قدرات الأطفال في التعلم واختيار المحتوى الذي يتحدى هذه القدرات ويدفعهم للتفكير والبحث والاستنتاج (Fuson, 2009; Ginsburg & Amit, 2008; Griffin, 2004; Hofer, Farran & Cummings, 2013).

أما عن الاهتمام بالمفاهيم الرياضية بمرحلة ما قبل المدرسة في العالم العربي، فقد ظهرت عدد من الدراسات في هذا المجال، من ضمنها دراسة صالح (2004) التي أظهرت أن أطفال عينتها غير متمكنين من المعارف والأبعاد المرتبطة بالرياضيات القرن الحادي والعشرين، مما حدا إلى الاستنتاج بأن البرامج التي يتعرض لها الأطفال في هذه المرحلة لا تراعي التطورات العلمية والتكنولوجية، وكذلك التغيرات المصاحبة لهذه التطورات، فهي إما أنها لا تشمل هذه المفاهيم الهامة من الأساس، أو أنها تقدم بعضاً منها بطرق تقليدية لا تحقق الأهداف المرجوة منها، مما يسترعي الانتباه إلى أهمية الثفات الباحثين والمتخصصين لهذه المشكلة الجوهرية.

وقد ظهر عدد من الدراسات التي اهتمت بتنمية المفاهيم الرياضية لأطفال ما قبل المدرسة بطرق غير تقليدية، منها على سبيل المثال ما اهتم بتنميتها من خلال برنامج تربية حركية، أو من خلال تصميم أنشطة لغوية تتأسس على الاستبصار والاستماع والتحدث بهدف إكساب الأطفال المفاهيم الرياضية، أو من خلال الممارسات اليومية والمعالجات اليدوية. ومن المفاهيم التي سعت هذه البرامج والأنشطة لتنميتها التصنيف، التناظر الأحادي، الترتيب، العد، العمليات على الأعداد، الأطوال والأحجام، العلاقات المكانية، والأشكال الهندسية الأساسية الثنائية والثلاثية الأبعاد، وقد حققت هذه المحاولات تأثيراً إيجابياً دالاً في إكساب أطفال ما قبل المدرسة المفاهيم الرياضية المطلوبة (البلاونة وعلي، 2009، سليم ومسافر، 2011، صالح وحافظ، 2005، صالح، 2009). ومن ذلك أيضاً دراسة تنمية مفاهيم الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد من خلال برنامج رسوم متحركة بالتزامن مع توظيف التفاعل المباشر وفقاً لنظرية فيجوتسكي الثقافية الاجتماعية، والذي حقق نتائج إيجابية دالة ظهرت في الفروق بين القياس القبلي والبعدي (الهذلي، 2014).

وفي اتجاه آخر للدراسات، لاحظ نصر (2000) أن الوسائط التعليمية لا توظف بشكل صحيح ضمن خطة برنامج الروضة لتعليم المفاهيم، مما حدا إلى التخطيط لتوظيفها بشكل مقصود من خلال أنشطة تعليمية هادفة لتنمية المهارات المنطقية الرياضية، وقد أثبتت هذه الوسائط فاعليتها في ذلك، وقد أدرك الباحثون أهمية المفاهيم الرياضية في تنمية المهارات العقلية، ففي دراسة لصالح (2003)، سعت الباحثة إلى تنمية مهارات التفكير لدى طفل ما قبل المدرسة من خلال تقديم برنامج رياضيات مقترح، وقد حقق البرنامج تطوراً ملحوظاً في تلك المهارات ظهرت في فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

في ضوء ما سبق ينضح أهمية تقديم المفاهيم الرياضية وخطورة النقص بتفويت فرص التعلم الملائمة للأطفال بمرحلة ما قبل المدرسة. أيضاً يوضح الاستعراض السابق الفروق الواضحة بين ما توصلت إليه الدراسات الأجنبية وواقع الحال في الدراسات

العربية، وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسات وتميزها، فإنها لا تؤتي ثمارها، لأنها ما هي إلا جهود فردية متفرقة، علماً بأن أغلبها قد أشار إلى قصور في قدرات الأطفال في المفاهيم والمهارات الرياضية نتيجة لضعف البرامج أو انعدامها، مما بلور مشكلة الدراسة الحالية.

2. مشكلة الدراسة:

من خلال الاستعراض السابق للدراسات والأبحاث في موضوع الدراسة الحالية يتبين لنا البون الشاسع في درجة الاهتمام بالمفاهيم الرياضية بمرحلة ما قبل المدرسة، وعمق ونوعية الموضوعات البحثية حولها، بين ما هو موجود في العالم العربي من جهود متفرقة، وما يحدث حول العالم بشأنها. إضافة إلى ذلك، أشارت الدراسات العربية إلى ضعف برامج المفاهيم الرياضية أو حتى انعدامها، مما يلقي الضوء على الحاجة الماسة لوجود برامج مبنية على ما توصلت إليه الدراسات وما دعت إليه النظريات، تقدم المفاهيم الرياضية بطرق ملائمة نمائياً، تشجع الأطفال على التعلم، وتحفز وتحدي قدراتهم، لتحقيق المعايير العالمية المنشودة.

وعليه، فقد توجهت الباحثة للبحث في التجارب والخبرات السابقة، وفي الفرص المتاحة وتقويمها، وخلال ذلك تم الاطلاع على البرنامج المعني في هذه الدراسة، وهو برنامج "الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار" (BMLK) Big Math for Little Kids® (Ginsburg, Greenes & Balfanz, 2003)، وتبين أنه من البرامج الجيدة التي حققت نجاحات سابقة في بلده الأم، وهي الولايات المتحدة الأمريكية وفي دول أخرى كتركيا وبنغلاديش، كما ذكر آنفاً. وبعد دراسة البرنامج دراسة مستفيضة بجميع أجزائه، سعت الباحثة للحصول على موافقة من الناشر للترجمة والتطبيق للأغراض البحثية لعله أن يكون ملائماً للتطبيق في البيئة العربية. وبذلك تتبلور مشكلة الدراسة الحالية في التساؤل الآتي:

- ما نسبة فاعلية تطبيق برنامج «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» Big Math for Little Kids® (BMLK) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال ما قبل المدرسة؟ ويتفرع منه التساؤلات الآتية:
 - ما الاختلاف بين الأطفال الذكور والإناث في درجة تطور المفاهيم الرياضية بعد التعرض للبرنامج؟
 - ما تأثير تطبيق البرنامج في مدرستين مختلفتين على درجة تطور المفاهيم الرياضية لدى الأطفال؟
- وعليه تمت صياغة الفروض الآتية:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأطفال في اختبار TEMA-2 في الاختبارات الثلاثة، الاختبار القبلي، والاختبار الأوسط، والاختبار البعدي، عند مستوى دلالة 0.05.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأطفال الذكور والإناث في اختبار TEMA-2 في الاختبارات الثلاثة، الاختبار القبلي، والاختبار الأوسط، والاختبار البعدي، عند مستوى دلالة 0.05.
3. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأطفال في المدرستين في اختبار TEMA-2 في الاختبارات الثلاثة، الاختبار القبلي، والاختبار الأوسط، والاختبار البعدي، عند مستوى دلالة 0.05.

تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة هي جزء من مشروع لقياس فاعلية تطبيق

البرنامج المترجم في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال، ومدى ملاءمته للتطبيق في البيئة السعودية، وقد بدأ المشروع بدراسة قدرة المعلمات على تقبله واستيعابه وتنفيذه، بالإضافة إلى فاعلية تطبيقه في دراسة سابقة (Khomais, 2014)، وتأتي هذه الدراسة كجزء تال له.

3. منهج الدراسة:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية تطبيق برنامج للمفاهيم الرياضية على الأطفال بمرحلة ما قبل المدرسة، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي من خلال القياس القبلي والبعدى، وقد تم تطبيق الاختبار من قبل أخصائية متدربة ثلاث مرات خلال السنة الدراسية، وذلك في الاختبار القبلي بداية العام الدراسي، ثم الاختبار الأوسط في نهاية الفصل الدراسي الأول، ثم البعدى في نهاية الفصل الدراسي الثاني.

تم تقديم البرنامج خلال العام الدراسي 2013-2014 لمدة عام كامل، بعد تدريب المعلمات، في روضتين من رياض الأطفال الخاصة بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، من منطقتين مختلفتين من المدينة (الشمال والجنوب)، وذلك بهدف قياس فاعلية البرنامج مع اختلاف بيئة المدرسة. وقد تم اختيار المدارس الخاصة للتطبيق لطول اليوم الدراسي مقارنة بالمدارس الحكومية، مما يمكن من اقتراح وإدماج برامج وأنشطة إضافية مختلفة، بالإضافة إلى مرونة العمل بها وتقبل التنوع. وقد تم اختيار المدرستين بناءً على استعداد إدارتهن لتقبل التغيير في برامجهم ورغبتهم في التطوير واستمرارية تطبيق البرنامج كأحد برامجهم الرسمية.

3.1. عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (84) طفلاً وطفلة من مرحلتى روضة ثاني KG2 بمتوسط عمر (51) شهراً، وتمهيدي KG3 بمتوسط عمر (62.4) شهراً، ويوضح الجدول رقم (1) مواصفات العينة:

جدول (1) مواصفات العينة

المدرسة	الجنس	روضة ثاني	متوسط العمر بالشهور	الجنس	تمهيدي	متوسط العمر بالشهور
مدرسة "أ"	ذكور	7	49.6	ذكور	5	59.8
	إناث	15	49.4	إناث	16	61.5
مدرسة "ب"	ذكور	15	52.6	ذكور	10	63.6
	إناث	11	52.5	إناث	5	65.8
	المجموع	48		المجموع	36	

3.2. أدوات الدراسة: تكونت أدوات الدراسة من:

3.2.1. اختبار القدرة الرياضية المبكرة-2 (TEMA-2) Test of Early Mathematics Ability-2:

تم قياس قدرات الأطفال في الرياضيات على مدار العام من خلال اختبار القدرة الرياضية المبكرة-2 (TEMA-2) Test of Early Mathematics Ability-2، وهو اختبار مقنن تم إعداده من قبل Ginsburg & Baroody (1990) ويتميز هذا الاختبار بأنه يحتوي على بنود لقياس القدرات الرياضية لدى الأطفال ابتداءً من ثلاث سنوات وما فوق. وقد استخدم هذا الاختبار في أكثر من ثقافة آسيوية (Huntsinger, Jose, Liaw, & Ching, 1987; Song & Ginsburg, 1997)، مما يدل على أنه صالح للاستخدام في ثقافات متعددة، وربما يعود ذلك لسهولة بنائه ووضوح عباراته، بالإضافة إلى سهولة توفير أدواته. وقد تم ترجمته للعربية من قبل الباحثة في دراسة سابقة (Khomais, 2007)،

وتم قياس الثبات في النسخة العربية من خلال التطبيق وإعادة التطبيق بعد فترة أسبوعين، وقد كان معامل الارتباط بيرسون بين درجات الاختبارين عالياً، حيث بلغ (0.927) عند مستوى دلالة 0.01.

وصف الاختبار:

تم بناء اختبار القدرة الرياضية المبكرة 2- (2-Test of Early Mathematics Ability-2) (TEMA)، في الأصل عام 1983 ليكون ملائماً لقياس القدرات الرياضية لدى أطفال السنوات الأولى من المرحلة الابتدائية، ثم تم تطويره في نسخته الثانية ليشمل بنوداً ملائمة للأطفال بمرحلة ما قبل المدرسة (3-4 سنوات وما فوق). صممت بنود الاختبار بحيث تعكس شيئاً من المواقف التي يمر بها الطفل في أنشطة الحياة اليومية وخلال وجوده في المدرسة، وتتدرج من السهل للصعب، ومن المحسوس للمجرد، وتتضمن جميع المفاهيم والمهارات الرياضية التي يفترض أن يتقنها الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة والسنوات الأولى من المرحلة الابتدائية، ابتداءً من العد التسلسلي الصم، والعدد الكمي للأعداد الصغيرة، وحتى الطرح العقلي في آخر بنوده. والأدوات المستخدمة في تطبيق البنود هي من الأشياء المألوفة بالنسبة للطفل في المنزل والمدرسة كبعض الألعاب الصغيرة والعدادات والأوراق المطبوعة بصور ملائمة لمرحلة الطفولة المبكرة. ويتكون الاختبار من 65 بنداً، موزعاً بها مستوى كل مجموعة من البنود للمرحلة العمرية، حيث تبدأ بنود السنة الثالثة من العمر من بند 1، والسنة الرابعة من العمر من بند 7، والسنة الخامسة من العمر من بند 15، والسنة السادسة من العمر من بند 22، والسنة السابعة من العمر من بند 32، والسنة الثامنة من العمر من بند 43. وكل بند من بنود الاختبار يحتوي على عنوان البند، الذي يوضح نوع المفهوم الرياضي، ثم الأدوات اللازمة، التي تتضمن مواداً حسية أو بعض المواد المطبوعة أو دون أدوات حسب نوع المفهوم الرياضي المقاس ومستواه، ثم إجراءات تطبيق البند، التي تتضمن سؤالاً تدريبياً، ثم سؤالاً أو أسئلة البند، ثم طريقة حساب الدرجة.

يطبق هذا الاختبار بشكل فردي في مكان هادئ ومألوف بالنسبة للطفل، ويستغرق ما بين 15-20 دقيقة، ويعتمد تطبيق البنود على القواعد الأساسية المعروفة في تطبيق الاختبارات والمقابلات مع الأطفال من حيث تكوين علاقة طيبة مع الطفل وإشعاره بالراحة وترغيبه في الاستمرار مع احترام رغباته للحصول على أفضل أداء ممكن، لذلك فإن تشجيعه أثناء التطبيق يعد عنصراً أساسياً لاستكمالته. يبدأ الفاحص بتطبيق الاختبار من البند المقابل لعمر الطفل، وإذا تمكن من الإجابة عن خمسة بنود متتالية، يتابع الفاحص للبنود التي تليها حتى الوصول لخمس بنود لا يتمكن الطفل من الإجابة عنها، فينهي الفاحص الاختبار بشكره وتشجيعه. أما إذا لم يتمكن الطفل من الإجابة عن خمسة بنود متتالية من بداية البند المقابل لعمره، فإن الفاحص يعود للبنود التي تسبقها، حتى يتمكن الطفل من الإجابة عن خمسة بنود متتالية، أو الإجابة عن البند الأول من الاختبار.

3.2.2. برنامج الرياضيات: الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار Big Math for Little Kids® (BMLK):

وهو برنامج مخصص لتقديم المفاهيم الرياضية لأطفال الأربع والخمس سنوات (Pre-kindergarten & Kindergarten)، وهو ما يقابل مرحلتي الروضة ثاني والتمهيدي (KG2, KG3)، من إعداد (Ginsburg, Greenes & Balfanz (2003). وقد قامت الباحثة بترجمة البرنامج بعد الحصول على موافقة من الناشر لترجمته واستخدامه للأغراض البحثية. وأثناء الترجمة، تم المحافظة على المحتوى الرياضي كما هو، مع تغيير ما له علاقة باللغة والثقافة كأسماء الشخصيات والأناشيد، مع الاحتفاظ بالإخراج والرسوم

الأصلية كما هي في البرنامج الأصلي.

وصف البرنامج:

بعد تحليل محتوى برنامج الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار، والاطلاع على الدراسات التي تناولته، تبين أنه يقوم على النظريات ونتائج الدراسات من حيث اختيار وتنظيم المفاهيم الرياضية ومن حيث اختيار الإستراتيجيات لتنميتها لدى الأطفال، بمعنى أن البرنامج يراعي المعرفة الخاصة بالمحتوى Content Knowledge، والمعرفة الخاصة بطرق التدريس الملائمة لهذا المحتوى Pedagogical Content Knowledge، وبذلك فهو يتسم بعدد من الميزات من حيث المحتوى والتنظيم والعرض وطرق التنفيذ.

فمن حيث المحتوى نجد أن البرنامج يغطي مدى واسعاً من المفاهيم الرياضية الملائمة للأطفال الأربع والخمس سنوات (Pre-kindergarten & Kindergarten)، ويتكون من ست وحدات لكل مرحلة، تتألف موضوعاتها من: ما هي الأعداد (What Are Numbers?)، أشكال الأشياء (The Shape of Things)، الأنماط (Patterns Plus)، القياس (Measure Up!)، العمل مع الأعداد (Working With Numbers)، الحركة والاتجاهات (Getting Around)، بالإضافة إلى قصة ملحقة لكل وحدة، تتناسب مع موضوعها الرياضي. وقد قدم المحتوى في كل وحدة بشكل متسلسل منطقياً ومتدرج في الصعوبة، مع إتاحة الفرصة لتكرار المفاهيم باستخدام إستراتيجيات متنوعة تدفع الملل، وتحفز الطفل للتقدم وفقاً لسرعته، بل تتحدى قدراته بدرجات متفاوتة، بحيث ينتقل الطفل من مفهوم لآخر، ومن مهارة لأخرى تدريجياً في جو من المتعة والاندماج والشعور بالإنجاز.

أما من حيث التنظيم والعرض وطرق التنفيذ المقترحة، فتتميز طبيعة الأنشطة في البرنامج بأنها تفاعلية نشطة يمكن تطبيقها خلال فترة مستقلة، بالإضافة إلى فترات أخرى كاللعب في الخارج، وفترة اللعب في الأركان، واللقاء الأخير. يتميز البرنامج أيضاً باهتمامه بتوظيف الجانب اللغوي في تعلم الرياضيات ويشمل ذلك القصص والأنشيد وألعاب الأصابع، كما يهتم بالتنوع بين الأنشطة الفردية والجماعية، وبذلك يعزز كلا من جانب الفردية والاجتماعية في نمو الأطفال، ويتمثل الجانب الحسي الحركي في أنشطة البرنامج بشكل واضح، حيث يستخدم الأدوات الحسية، وتميل العديد من أنشطته إلى الحركة والنشاط وبذلك يعزز البرنامج جميع مجالات النمو ويطورها بشكل ملحوظ، ويتميز البرنامج أيضاً بالمرونة، حيث يقدم العديد من الخيارات في طريقة تطبيق الأنشطة، وفي اختيار الأدوات وطرق العمل وتوزيع الأطفال، حيث يتنوع بين العمل مع مجموعة الفصل الكاملة والمجموعات الصغيرة والثنائية والفردية. كما يشير البرنامج في مقدمته إلى أن الأنشطة المطروحة هي مقترحات يمكن الإضافة والتغيير والتعديل والتطوير فيها بعد اكتساب المعلمات للخبرة اللازمة لذلك، وقد ظهر ذلك جلياً من خلال تطبيق البرنامج في الدراسة السابقة (Khomais, 2014).

3.3. إجراءات الدراسة:

في العام السابق لتطبيق البرنامج، قامت الباحثة بزيارة المدارس بعد الاتفاق مع إدارتها، لعرض البرنامج على المعلمات وتوضيح ميزاته ومتطلباته، والإجراءات اللازمة للبدء بتطبيقه كالاطلاع الكامل على جميع محتواه، والتخطيط لتوزيع الوحدات على العام الدراسي، وإعداد الأدوات اللازمة بالتنسيق مع الإدارة. وقد تم تزويدهم بنسخة كاملة من البرنامج المترجم. بعد ذلك، تمت المتابعة مع المعلمات لوضع البرنامج الزمني للتطبيق خلال العام الدراسي، وذلك للاستفادة من خبرتهن بالتعامل مع الأطفال، وزيادة فناعتهن بالبرنامج حين يكُن جزءاً من التخطيط لا التنفيذ فقط، وقد قمن بالفعل بوضع جدول التنفيذ المبدئي، وتمت مراجعته من قبل الباحثة بإبداء الملاحظات والتعديل حتى تم الاتفاق على الصورة النهائية. كما تم الاتفاق معهن على المتابعة مع

الباحثة بالتعليق على أنشطة البرنامج أسبوعياً على نموذج معد لذلك وإرساله بالبريد الإلكتروني، وسيتم استعراض مخرجات التعليق والمتابعة في دراسة لاحقة إن شاء الله.

تم التنسيق أيضاً مع إدارة المدرستين بأوقات تقييم قدرات الأطفال الرياضية، حيث تم الاتفاق على تحديد أوقات حضور الأخصائية المدربة لتطبيق الاختبار على الأطفال بعد مرور أسبوعين من بداية العام الدراسي حتى يكون الأطفال قد اعتادوا نظام وجو المدرسة، ثم في نهاية الفصل الدراسي الأول، ثم نهاية الفصل الدراسي الثاني، وتم تحديد ذلك بالتواريخ على جدول زمني لكل مدرسة يحدد أوقات زيارة الباحثة شهرياً خلال سنة التطبيق للمتابعة والمناقشة حول البرنامج وللبحث في الحلول في حال وجود مشكلات. كما تم الاتفاق على وسائل التواصل مع الباحثة من خلال البريد الإلكتروني في حال وجود حاجة لذلك.

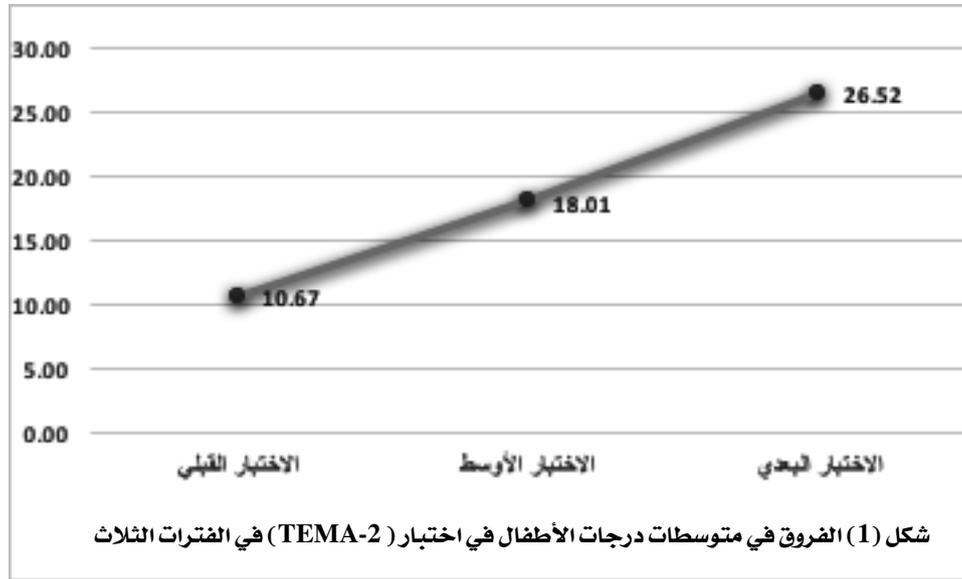
بالفعل بدأ تطبيق البرنامج بالمدرستين بعد القياس الأولي لقدرات الأطفال الرياضية من قبل الأخصائية المدربة باستخدام اختبار القدرة الرياضية المبكرة-2 (TEMA-2)، وقد كان تطبيق برنامج التدخل "الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار" (BMLK) بالتوازي مع برنامج الروضة، حيث تم دمج الأنشطة في فترات مختلفة من البرنامج اليومي بالإضافة إلى فترة يومية مستقلة مدتها 45 دقيقة حسب ما كان مخططاً له، واستمرت متابعات الباحثة مع الإدارة والمعلمات حتى نهاية العام الدراسي، بالإضافة إلى استكمال قياس قدرات الأطفال في المفاهيم الرياضية في نهاية الفصل الدراسي الأول، ونهاية الفصل الدراسي الثاني كما كان مخططاً له.

4. نتائج الدراسة:

لقياس تأثير البرنامج على تعلم الأطفال المفاهيم الرياضية خلال العام الدراسي، تم مقارنة متوسطات درجات اختبار القدرة الرياضية المبكرة-2 (TEMA-2) لأطفال العينة في ثلاث فترات: وهي الاختبار القبلي بداية العام الدراسي قبل تطبيق برنامج التدخل «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» (BMLK)، والاختبار الأوسط في نهاية الفصل الدراسي الأول بعد مرور فصل دراسي من تطبيق البرنامج، والاختبار البعدي في نهاية الفصل الدراسي الثاني، بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج كاملاً. تم مقارنة المتوسطات الثلاثة باختبار التباين المتكرر One Way Repeated Measure ANOVA. الجدول رقم (2) يوضح المتوسطات والانحراف المعياري لدرجات الأطفال في الاختبارات الثلاثة. وقد أظهر التحليل وجود فروق ذات دلالة لتطبيق البرنامج عبر الزمن، $Wilks' \Lambda = 0.13$, $F(2, 82) = 273.35$, $p < 0.005$, $Multivariate \text{ partial } \eta^2 = 0.87$. هذه القيمة تظهر علاقة قوية بين متوسطات الاختبارات الثلاثة، حيث تشير قيمة (0.87) إلى تأثير البرنامج القوي على تطور المفاهيم الرياضية لدى الأطفال عبر الزمن. وبذلك يتم رفض الفرض الصفري، حيث أثبت التحليل الإحصائي وجود فروق ذات دلالة إحصائية لتطبيق البرنامج على متوسطات درجات الأطفال في اختبار TEMA-2 خلال الفترات الثلاث. كما يوضح شكل (1) هذا التطور.

جدول (2) البيانات الوصفية لدرجات الأطفال في اختبار TEMA-2 في الفترات الثلاث

وقت الاختبار	عدد الأطفال N	المتوسط M	الانحراف المعياري SD
الاختبار القبلي بداية الفصل الدراسي الأول	84	10.67	6.01
الاختبار الأوسط نهاية الفصل الدراسي الأول	84	18.01	7.51
الاختبار البعدي نهاية الفصل الدراسي الثاني	84	26.52	8.53



وللتأكد من فاعلية البرنامج، قامت الباحثة بتطبيق معادلة بليك Blake لحساب نسبة الكسب المعدل (Modified Gain Ratio)، وذلك لمقارنة متوسطات الاختبار القبلي المطبق بداية العام الدراسي قبل تنفيذ البرنامج، والاختبار البعدي المطبق نهاية العام الدراسي بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج كاملاً، وقد تم اعتماد الدرجة 31 كدرجة قصوى للاختبار الملائم للأطفال بمرحلة ما قبل المدرسة، حيث تبدأ بنود السنة السابعة من العمر من بند 32، ويوضح الجدول رقم (3) المتوسطات ونسبة الكسب المعدل، التي تبين فاعلية البرنامج في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال، حيث بلغت نسبة الفاعلية 0.78 وهي أقرب للواحد الصحيح، كما تتضح فاعلية البرنامج كذلك من خلال قيمة الكسب المعدل للأطفال في التطبيق البعدي، حيث بلغت 1.29 وتلك القيمة أكبر من 1.2 وهي ضمن المدى الذي حدده بليك لفاعلية البرامج:

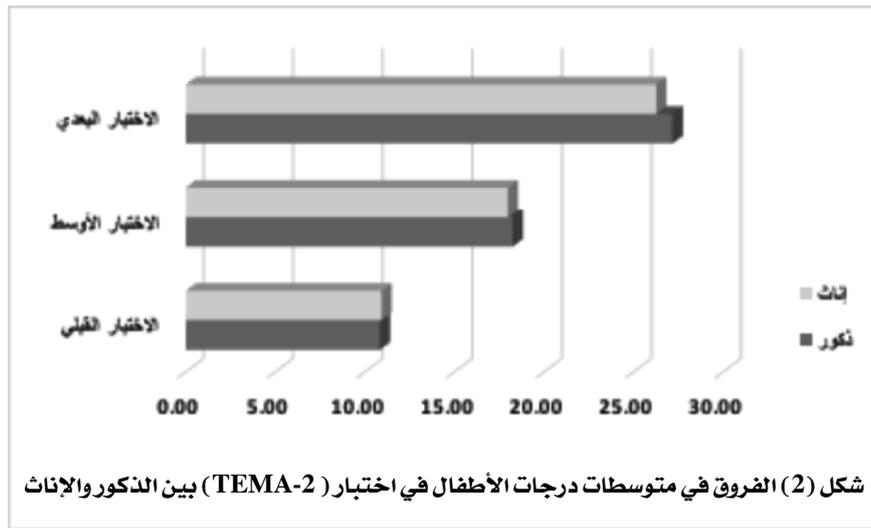
جدول (3) فاعلية البرنامج في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال العينة بحساب نسبة الكسب المعدل لبليك

متوسط درجات الأطفال في الاختبار القبلي بداية الفصل الدراسي الأول	متوسط درجات الأطفال في الاختبار البعدي نهاية الفصل الدراسي الثاني	الفاعلية	نسبة الكسب المعدل
10.67	26.52	0.78	1.29

ولمقارنة الفروق في متوسطات درجات اختبار (TEMA-2) بين الذكور والإناث تم تطبيق اختبار التائي لعينتين مستقلتين (Independent - sample T-test) ولم يظهر تحليل الاختبار التائي أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في أي من متوسطات درجات الاختبارات الثلاثة، القبلي والأوسط والبعدي، وبذلك يتم قبول الفرض الصفري، والذي ينص على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأطفال الذكور والإناث في اختبار TEMA-2 في الاختبارات الثلاثة، عند مستوى دلالة 0.05. ويوضح الجدول رقم (4) متوسطات درجات الأطفال من الجنسين والانحراف المعياري وقيمة «ت». كما يوضح شكل (2) الفروق في متوسطات درجات الأطفال بين الجنسين.

جدول (4) الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لإيجاد الفروق في متوسطات درجات الأطفال في اختبار (TEMA-2) بين الذكور والإناث

الاختبار	الجنس	العدد N	المتوسط M	الانحراف المعياري SD	t	df	p
القبلي	ذكور	37	10.84	5.86	-.052	82	.959
	إناث	47	10.91	7.34			
الأوسط	ذكور	37	18.24	6.86	.153	82	.879
	إناث	47	17.98	8.58			
البعدي	ذكور	36	27.17	8.33	.477	81	.635
	إناث	47	26.26	8.85			



ولعرفة ما إذا كان هناك فروق بين المدرستين «أ» و«ب» في متوسطات درجات اختبار (TEMA-2)، تم تطبيق اختبار التائي لعينتين مستقلتين (Independent-sample T-test)، ولم يظهر تحليل الاختبار التائي أي فروق ذات دلالة إحصائية بين المدرستين في أي من متوسطات درجات الاختبارات الثلاثة، القبلي والأوسط والبعدي، وبذلك يتم قبول الفرض الصفري، والذي ينص على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الأطفال في المدرستين في اختبار TEMA-2 في الاختبارات الثلاثة، عند مستوى دلالة 0.05. ويوضح الجدول رقم (5) متوسطات درجات الأطفال من الجنسين، والانحراف المعياري وقيمة «ت». كما يوضح شكل (3) الفروق في متوسطات درجات الأطفال بين المدرستين.

جدول (5) الاختبار التائي لعينتين مستقلتين لإيجاد الفروق في متوسطات درجات الأطفال في اختبار (TEMA-2) بين المدرستين «أ» و«ب»

الاختبار	المدرسة	العدد N	المتوسط M	الانحراف المعياري SD	t	df	p
القبلي	مدرسة «أ»	37	10.86	8.79	-.029	82	.977
	مدرسة «ب»	47	10.90	3.42			

.487	82	-.698	9.86	17.51	37	الأوسط مدرسة «أ»
.481	62.306	-.708	4.92	18.71	47	مدرسة «ب»
.899	81	.128	9.76	26.77	36	البعدي مدرسة «أ»
.898	77.211	.129	7.23	26.53	47	مدرسة «ب»



5. مناقشة نتائج الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى قياس فاعلية تطبيق برنامج «الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار» (BMLK) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الاختبارات الثلاثة أثناء تطبيق البرنامج، لصالح الاختبار الأوسط ثم البعدي، حيث أظهر التحليل الإحصائي تأثير البرنامج القوي على تطور المفاهيم الرياضية لدى الأطفال عبر الزمن، كما ظهرت فاعلية البرنامج في تنمية المفاهيم الرياضية لدى أطفال العينة. ولم يظهر تحليل البيانات أي فروق ذات دلالة إحصائية بين الأطفال الذكور والإناث، أو بين الأطفال في المدرستين اللتين طبق بهما البرنامج في أي من متوسطات درجات الاختبارات الثلاثة، القبلي والأوسط والبعدي.

وبذلك فإن هذه الدراسة تؤيد ما توصلت إليه الدراسات السابقة المذكورة آنفاً من فاعلية البرامج المتخصصة في تنمية المفاهيم الرياضية. خاصة إذا كانت ملائمة للمرحلة وتراعي احتياجات واهتمامات الأطفال (Brendefur, Strother, Thiede, Lane, C., 2004; Griffin, 2004; Sophian, 2004; Starkey, Klein & Wakeley, & Surges, 2004). وتؤكد أيضاً فاعلية برنامج الرياضيات الكبرى للأطفال الصغار BMLK موضوع الدراسة الحالية كما أكدته الدراسات التي اهتمت بتطبيقه سابقاً (Çelik & Kandir, 2013; DeLoach, 2012; Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004; Opel, Zaman, Khanom, & Aboud, 2012; Presser, Clements, Ginsburg, Ertle., 2015).

وفيما يتعلق بنتيجة عدم وجود فروق ذات دلالة بين الذكور والإناث من الأطفال، فقد أشار عدد من الدراسات السابقة إلى وجود فروق بينهم لصالح الإناث (Demie, 2001; Strand, 1999) تفوق الإناث على الذكور في الأداء، في حين أثبت الذكور تقدماً أسرع في تعلم المفاهيم. كما توصلت دراسات أخرى أن الأطفال من الجنسين يستخدمون إستراتيجيات مختلفة في

العمليات على الأعداد وفي حل المشكلات، ولكنهم لا يختلفون في مستوى الأداء، ويحققون نفس النتائج ونفس مستوى الإنجاز (Carr & Jessup, 1997; Carr & Davis, 2001). وبذلك يتضح أن مسألة وجود أو عدم وجود فروق بين الجنسين في المفاهيم الرياضية لم يحسم بعد في الأبحاث السابقة. وما زال الجدل قائماً حولها، وربما تتدخل بعض العوامل الأخرى كحجم العينة ونوعية الأنشطة وغيرها. أما نتيجة عدم وجود فروق في أداء الأطفال بين المدرستين اللتين طبق بهما البرنامج، فتلك تعد نقطة إيجابية كون البرنامج قادراً على تحقيق نتائج جيدة على الرغم من اختلاف البيئات والمعلمات.

6. الخلاصة:

بشكل عام، فإن نتائج هذه الدراسة تؤكد فاعلية التدخل بالبرامج الملائمة لتنمية المفاهيم الرياضية لدى الأطفال في هذه المرحلة المبكرة، وتؤيد ما توصلت إليه الدراسات السابقة العديدة التي تم استعراضها آنفاً من قدرة الأطفال على التعلم إذا ما تمت إتاحة الفرص لهم بممارسة أنشطة ملائمة نمائياً، سواء كان البرنامج المطبق بهذه الدراسة أو غيره. ولكن يظل ذلك جهداً فردياً كغيره من الجهود السابقة، مع أننا بحاجة إلى تضافر الجهود لتحقيق قفزات للحاق بركب التميز في العناية بتنمية وتطوير المفاهيم الرياضية لدى الأطفال في مراحل مبكرة، وجعلها الأساس للمراحل التعليمية اللاحقة، ولتنمية مهارات وعمليات التفكير. ومع ذلك فهذا الجهد هو خطوة على الطريق، لأن الباحثين والمتخصصين العرب في هذا المجال أمام خيارين لا ثالث لهما، إما أن يستفيدوا من خبرات من سبقوهم بأخذ برامجهم وتكييفها للبيئة العربية من خلال البحث العلمي الرصين الذي يأخذ بالميزات، ويكيف غير المناسب للبيئة والثقافة، أو أن يبدووا بمشاريع بناء برامج تلائم البيئة والثقافة، وتتماشى مع النظريات التربوية ومخرجات الدراسات السابقة. ولا يخفي على ذي لب ما لهذا النوع من المشاريع من حاجة إلى تعاون وتضافر الجهود، ودعم كبير من قبل كل الأطراف المعنية لتحقيق النتائج المنشودة. ويظل أبنائنا أمانة في أعناقنا، ويقع على عاتقنا جميعاً نحن التربويين مسؤولية رعايتهم وتنمية واستغلال طاقاتهم وإمكاناتهم إلى أقصى حدودها، فهم أمل المستقبل وروافد الغد.

المراجع

المراجع العربية:

- البلاونة، فهمي، وعلي، سعيد (2009). فاعلية برنامج قائم على الأنشطة الرياضية في تنمية الحس العددي والمكاني لطفل الروضة. *المؤتمر العلمي الحادي والعشرون: تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس.*
- سليم، إبراهيم عبد الرزاق، ومسافر، علي عبد الله (2011). تأثير برنامج تربوية حركية على تنمية مفاهيم الرياضيات لأطفال ما قبل المدرسة. *مجلة جامعة المنوفية للتربية البدنية والرياضية، 1 (35)، 1-36، المنوفية: مصر.*
- صالح، ماجدة محمود محمد (2003). برنامج رياضيات مقترح لتنمية مهارات التفكير لدى طفل ما قبل المدرسة. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، 85، 158-132، مصر.*
- صالح، ماجدة محمود محمد (2004). رياضيات طفل ما قبل المدرسة في مصر في ضوء متطلبات القرن الحادي والعشرين. *مجلة القراءة والمعرفة، 31، 41-15، مصر.*
- صالح، ماجدة محمود محمد وحافظ، ماجدة مصطفى (2005). *المفاهيم اللغوية كمدخل لتحسين تعلم المفاهيم الرياضية لأطفال ما قبل المدرسة. التربية المعاصرة، 22 (71)، 133-164، مصر.*
- صالح، محمد أحمد محمد (2009). فاعلية استخدام الممارسات اليومية والمعالجات اليدوية لأطفال ما قبل المدرسة في إكسابهم بعض المفاهيم الرياضية وتنمية التفكير الرياضي لديهم. *مجلة كلية التربية بالإسكندرية، 13، 108-75، مصر.*
- نصر، محمود أحمد محمود (2000). فاعلية استخدام الوسائط التعليمية في تنمية المهارات المنطقية الرياضية لطفل المستوى الثاني برياض الأطفال. *مجلة تربويات الرياضيات، 3، 127-96، مصر.*
- الهدلي، إسماعيل، عايطي محمد (2014). فاعلية الرسوم المتحركة والتفاعل المباشر في تنمية مفاهيم الأشكال الهندسية وفق نظرية فيجوتسكي الثقافية الاجتماعية لدى طفل ما قبل المدرسة.

مجلة الطفولة العربية، 63، 67-33، الكويت: الجمعية الكويتية لتقديم الطفولة العربية. وزارة التعليم، شركة تطوير للخدمات التعليمية، والجمعية الوطنية لتعليم الأطفال الصغار (2015). معايير التعلم المبكر النمائية في المملكة العربية السعودية أطفال عمر 3-6 سنوات. المملكة العربية السعودية.

المراجع الأجنبية:

- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J.E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology*, 76, 21-40.
- Aunola, K., Leskinen, E., Lerkkanen, M.-K., & Nurmi, J.E. (2004). Developmental dynamics of math performance from preschool to grade 2. *Journal of Educational Psychology*, 96 (4), 699-713.
- Bodovski, K., & Farkas, G. (2007). Mathematics growth in early elementary school: The roles of beginning knowledge, student engagement, and instruction. *The Elementary School Journal*, 108(2), 115-130.
- Booth, J.L., & Siegler, R.S. (2008). Numerical magnitude representations influence arithmetic learning. *Child Development*, 79, 1016-1031.
- Brendefur, J. Strother, S. Thiede, K. Lane, C. & Surges-Prokop, M.J. (2013). A professional development program to improve math skills among preschool children in Head Start. *Early Childhood Education Journal*, 41, 87-195.
- Byrnes, J., & Wasik, B.A. (2009). Factors predictive of mathematics achievement in kindergarten, first and second grades: An opportunity propensity analysis. *Contemporary Educational Psychology*, 34, 167-183.
- Carr, M., & Davis, H. (2001). Gender differences in arithmetic strategy use: A function of skill and preference. *Contemporary Educational Psychology*, 26(3), 330-347.
- Carr, M., & Jessup, D. (1997). Gender differences in first grade mathematics strategy use: Social and metacognitive influences. *Journal of Educational Psychology* 89(2), 318-328.
- Casey, B. Kersh, J.E. & Young, J.M. (2004). Storytelling sagas: an effective medium for teaching early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 167-172.
- Çelik, M. & Kandir, A. (2013). The Effect of "Big Math for Little Kids" curriculum on mathematical development of 61-72 month-old children. *Journal of Theoretical Educational Science*, 6 (4), 551-567.
- Chard, D., Baker, S., Clarke, B., Jungjohann, K., Davis, D., & Smolkowski, K. (2008). Preventing early mathematics difficulties: The feasibility of rigorous kindergarten mathematics curriculum. *Learning Disability Quarterly*, 31, 11-20.
- Clements, D. Sarama, J. Spitler, M.E. Lange, A.A. & Wolfe, C.B. (2011). Mathematics learned by young children in an intervention based on learning trajectories: A large-scale cluster randomized trial. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(2), 127-166.
- Clements, D., & Sarama, J. (2004). Building Blocks for early childhood mathematics. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 181-189.
- Clements, D., & Sarama, J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: summative research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38(2), 136-163.
- Clements, D., & Sarama, J. (2011). Early childhood mathematics intervention. *Science*, 333(6045), 968-970.
- Curriculum and Assessment Policy Unit (2015). *Literacy and numeracy for learning and life: The national strategy to improve literacy and numeracy among children and young people 2011-2020, summary update on implementation of action in the strategy in 2014*. UK.
- DeLoach, D. (2012). *Effects of a prekindergarten mathematics intervention on mathematical abilities of preschoolers with low socioeconomic status*. Unpublished PhD Thesis, Walden University, USA.
- Demie, F. (2001). Ethnic and gender differences in educational achievement and implications for school improvement strategies. *Educational Research* 43(1), 91-106.
- DfEE: Department for Education and Employment (1999). *The National Numeracy Strategy: Framework for Teaching Mathematics for Reception to Year 6*. Raising Standards: Standards and Effectiveness Unit, UK.
- DfES: Department for Education and Skills (2003). *Primary National Strategy: Primary*

Framework for Literacy and Mathematics. Sure Start, UK.

DfES: Department for Education (2011). *The National Strategies 1997–201: A brief summary of the impact and effectiveness of the National Strategies*. The National Strategies, UK.

Duncan, G.J., & Magnuson, K. (2011). The nature and impact of early achievement skills, attention skills, and behavior problems. In G. J. Duncan & R. M. Murnane (Eds.), *Whither Opportunity?: Rising Inequality, Schools, and Children's Life Chances*, 47-69. NY: Russell Sage Foundation.

Duncan, G.J., Dowsett, C.J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A.C., & Klebanov, P. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428–1446.

Fuson, K.C. (2009). Avoiding misinterpretations of Piaget and Vygotsky: Mathematical teaching without learning, learning without teaching, or helpful learning-path teaching? *Cognitive Development*, 24, 343–361.

Geary, D.C., Hamson C.O., & Hoard M.K. (2000). Numerical and arithmetical cognition: a longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology* 77(3), 236–263.

Geary, D.C., Hoard, M.K., Byrd-Craven, J., Nugent, L., & Numtee, C. (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78(4), 1343–1359.

Gersten, R., Jordan, N.C., & Flojo, J.R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293–304.

Ginsburg, H. & Amit, M. (2008). What is teaching mathematics to young children? A theoretical perspective and case study. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 29, 274–285.

Ginsburg, H., & Baroody, A. (1990). *Test of early mathematics ability* (2nd ed.). Austin, TX: Pro-ed.

Ginsburg, H., Greenes, C. & Balfanz, R. (2003). *Big Math for Little Kids®*. Parsippany, NJ: Pearson Education Inc., Dale Seymour Publication.

Ginsburg, H., Inoue, N., & Seo, K.H. (1999). Young children doing mathematics: Observations of everyday activities. In J. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years*, 88-99. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Ginsburg, H., Klein, A., & Starkey, P. (1998). The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice. In I. E. Sigel & K.A. Renninger (Eds.), *Handbook of child psychology: Child psychology in practice*. 4, 401-476. NY: Wiley.

Gorard, S., Rees, G. & Salisbury, J. (2001). Investigating the patterns of differential attainment of boys and girls at school. *British Educational Research Journal* 27(2), 125–139.

Greenes, C. Ginsburg, H. & Balfanz, R. (2004). Big Math for Little Kids. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159–166.

Griffin, S. (2004). Number Worlds: A research-based mathematics programme for young children. In D. Clements, J. Sarama & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. 325-342. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hofer, K.G. Farran, D.C. & Cummings, T.P. (2013). Preschool children's math-related behaviors mediate curriculum effects on math achievement gains. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 487–495.

Huntsinger, C., Jose, P., Liaw, F.R., & Ching, W.D. (1997). Cultural differences in early mathematics learning: A comparison of Euro-American, Chinese-American, and Taiwan-Chinese families. *International Journal of Behavioral Development*, 21(2), 371-388.

Jordan, N.C., Hanich L.B., & Kaplan, D. (2003). Arithmetic fact mastery in young children: a longitudinal investigation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85(2), 103–119.

Jordan, N.C. & Levine, S.C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15, 60-68.

Jordan, N.C., Kaplan, D., Locuniak, M., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46.

Khomais, S.F. (2007). *Children's Early Understanding of Number in Home and Preschool Contexts in Saudi Arabia*. Published PhD Thesis, University of Exeter, Exeter, UK.

Khomais, S.F. (2014) Enhancing preschool children's number knowledge: the suitability of an intervention programme for Saudi practice, *Early Child Development and Care*, 184, 1, 32-49.

Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 89-year-old students. *Cognition*, 93, 99–125.

- Moss, J. & Case, R. (1999). Developing children's understanding of the rational numbers: A new model and an experimental curriculum. *Journal for Research in Mathematics Education*, 30(2), 122-147.
- National Council of Teachers of Mathematics, (NCTM) (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Retrieved September 7, 2016, from: <http://www.nctm.org/flipbooks/standards/pssm/index.html>
- Ofsted: Office for Standards in Education (2002). *The National Numeracy Strategy: The first Three Years 1999-2002*. Ofsted Publications Centre, UK.
- Opel, A., Zaman, S.S. Khanom, F. & Aboud, F.E. (2012). Evaluation of a mathematics program for preprimary children in rural Bangladesh. *International Journal of Educational Development*, 32, 104-110.
- Presser, A.L. Clements, M. Ginsburg, H. & Ertle, B. (2015). Big Math for Little Kids: The effectiveness of a preschool and kindergarten mathematics curriculum. *Early Education and Development*, 0, 1-28. DOI: 10.1080/10409289.2015.994451
- Ramani, G.B. & Siegler, R.S. (2011). Reducing the gap in numerical knowledge between low- and middle-income pre-schoolers. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 32, 146-159.
- Seo, K.H., & Ginsburg, H. (2004). What is developmentally appropriate in early childhood mathematics education? Lessons from new research. In D. Clements, J. Sarama & A.-M. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. 91-104. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Siegler, R.S. Fazio, L.K. & Pyke, A. (2011). There is nothing so practical as a good Theory. *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 171-197.
- Sophian, C. (2004). Mathematics for the future: developing a Head Start curriculum to support mathematics learning. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 59-81.
- Song, M.J., & Ginsburg, H. (1987). The development of informal and formal mathematical thinking in Korean and U.S. children. *Child Development*, 58, 1286-1296.
- Starkey, P., Klein, A. & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99-120.
- Strand, S. (1999). Ethnic group, sex, and economic disadvantage: Associations with pupils' educational progress from baseline to the end of Key Stage 1. *British Educational Research Journal* 25(2), 179-202.
- Van De Rijdt, B., Godfrey, R., Aubrey, C., Van De Luit, J., Ghesquiere, P., Torbeyns, J. (2003). The development of early numeracy in Europe. *Journal of Early Childhood Research*, 1(2), 155-180.
- Wiles, J.W. & Bondi, J.C. (2015). *Curriculum Development: A Guide to Practice* (9th Edition). NJ: Pearson.
- Wright, R. (1994). A study of the numerical development of 5-year-olds and 6-year-olds. *Educational Studies in Mathematics*, 26(1), 25-44.
- Young-Loveridge, J. (2004). Effects on early numeracy of a program using number books and games. *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 82-98.

صدر عن

الجمعية الكويتية لتقدم الطفولة العربية



ضمن الجهود التي تقوم بها الجمعية الكويتية لتقدم الطفولة العربية في عرض الأسلوب التربوي المعروف باسم: "ريجيو إيميليا" قامت الجمعية بترجمة كتاب: (حتى يصبح التعلم مرثياً وملموساً: الأطفال - في مواقف التعلم - فرادى وجماعات). وهذا الكتاب هو عبارة عن تجربة بحثية قام بإجرائها مشروع "الصفير" بكلية التربية للدراسات العليا بجامعة هارفارد، ومؤسسة أطفال ريجيو بمدينة "ريجيو إيميليا الإيطالية".

ولعل الموضوع الأبرز الذي يتناوله مشروع الكتاب هو التوثيق، باعتباره العملية التي تجعل من التعليم مرثياً وملموساً، فنجد من ضمن فصول

الكتاب المهمة عرضاً للحياة اليومية للمدرسة، وكيفية رؤية غير العادي في العادي من الأشياء، وأهمية وفهم التوثيق، وغيرها من الموضوعات والمشروعات التي قام بها أطفال بلدية "ريجيو إيميليا الإيطالية"، والتي قام بعرضها وتوثيقها معلمات تلك المدارس.

وهذا الكتاب هو سلسلة من الكتب التي قامت الجمعية بترجمتها، فكان كتاب: "الأطفال ولغاتهم المئمة: مدخل ريجيو إيميليا - تأملات متطورة" هو الباكورة، الذي صدر في عام 2010، وكتاب: "المؤشرات" الذي صدر مؤخراً عن الجمعية بالتعاون مع "مؤسسة أطفال ريجيو". والكتاب الحالي هو الثالث الذي يطرح الجانب النظري والتطبيقي في آن واحد.

طبع هذا الكتاب بدعم مالي
من وقفية الأستاذ / عبد الباقي عبد الله النوري