التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية

أ.د.حسين ربيع حمادي م.م دينا ماجد الربيعي
جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الانسانية/ قسم العلوم التربوية والنفسية

مستخلص البحث

هدفت الدراسة الى تعرف مستوى التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب متغير الجنس والصف الدراسي. وقد تكونت عينة البحث الحالي من (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من تلامذة الصف الاول والصف الثاني من المرحلة الابتدائية في مركز محافظة بابل للعام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠). توصل البحث الحالي الى النتائج الاتية:

١- التلاميذ الذكور لديهم مستوى عال من التمثيلات العددية الرمزية.
٢- التلميذات الاناث ليس لديهم القدرة على التمثيلات العددية الرمزية.
٣- تلامذة الصف الاول ليس لديهم قدرة على التمثيلات العددية الرمزية.
٤- تلامذة الصف الثاني لديهم مستوى عال من التمثيلات العددية الرمزية.
٥- إن أفراد العينة بشكل عام ليس لديهم مستوى مرتفع من التمثيلات العددية الرمزية.

كلمات مفتاحية: التمثيلات العددية الرمزية.

Abstract

The study aimed to identify the level of symbolic numerical representations among primary school students, according to the variable of gender and grade. The current research sample consisted of (400) male and female students from the first and second grades of the primary stage in the center of Babil Governorate for the academic year (2019-2020). The current research reached the following results:

1- Male pupils have a high level of symbolic numerical representations.
2- Female students do not have the ability to symbolic numerical representations.
3- First graders do not have the ability to symbolic numerical representations.
4- Second graders have a high level of symbolic numerical representations.
5- The sample members in general do not have a high level of symbolic numerical representations.

Keywords: symbolic numerical representations.

مشكلة البحث

عند مناقشة المهارات الرياضية المبكرة التي يتعلمها الاطفال في المدارس كأساسيات في الرياضيات، والتي تشتمل على المهارات والمفاهيم التي تُدرَّس في المدارس، والتي تتطلب استخدام الرموز العددية، والكتابة المجردة مثل كتابة الخوارزميات مستخدماً الأرقام ومهام القيم العددية للأرقام والتي تحتاج الى معرفة الكسور العشرية في الرياضيات، بالإضافة الى معرفة ألاسس العشريةٌ، وعلى الرغم من ذلك هناك مجموعة من المهارات التي تعد مهارات رياضية رسمية او مبكرة ولكنها تشكل أساسيات اكتساب المعرفة الرياضية الرسمية. ومن بين تلك المهارات ما يتعلق بالقدرة على التمثيل العددي الرمزي. اذ تدعم معظم الادلة بأن التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية هي اسس القدرة الرياضية المتقدمة. وهذا ما اشارت اليه العديد من الدراسات ومنها دراسة يانجون لي واخرين ومنها دراسة (Yanjun Li,et at,2018) التي اشارت الى وجود تأثير كبير للمسارات الرمزية على أداء الرياضيات، ومع ذلك فإنَ مسارات التطوير التفصيلية لهذا النوع من التمثيلات في الطفولة والآثار المختلفة للتمثيلات العددية الرمزية على تطور القدرة الرياضية غير واضحة.

والسؤال هنا هل أن الاطفال في عمر ما قبل المدرسة قادرون على اجراء تمثيلات عددية رمزية، وهل هم افضل في التمثيلات العددية الرمزية، وهل تختفي ميزة الأطفال في التمثيلات العددية الرمزية، وهل أن التمثيلات العددية الرمزية تؤثر بشكل مباشر في أدائهم بالرياضيات، هذه الاسئلة كانت حوار بحث دراستنا الحالية وللعديد من الدراسات باعتبار انها تسهم بشكل أو بآخر في وضع المعالجات لمشكلة الصعوبات التي يواجهها التلامذة في مادة الحساب أو الرياضيات.

اهمية البحث

بالإمكان تلخيص أهمية البحث بالجانبين النظري والتطبيقي وكما يأتي:

أولاً: الاهمية النظرية:

١- إن البحث الحالي يمثل محاولة لسد النقص في المكتبة العراقية والعربية اذ تبين وعلى حد علم الباحثة عند مراجعتها للدراسات والبحوث والدوريات عدم وجود دراسة عراقية وعربية تناولت متغيري التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية، فضلاً عن ندرة الدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٢- تبرز أهمية البحث كمحاولة للإجابة عن تساؤلات عديدة أثارتها النتائج المتناقضة في الدراسات السابقة. وهذا ما يعطي للبحث اهمية ضمن البحوث التربوية والنفسية لكونه يبحث في تأييد وجهات نظر معينة ودحض اخرى.

٣- ركز البحث الحالي على متغيرات تعد ذات صلة وثيقة بالقدرة الرياضية وفقاً لما اشارت اليه العديد من الدراسات والمتمثلة بالتمثيلات الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية ومن ثم فإن الوقوف على مستوى قدرة التلامذة في هذه القدرات يعد مؤشرا مهما لقدرتهم الرياضية آنيا ومستقبلاً.

٤- الافادة من ادبيات البحث الحالي وما يسفر عنه من نتائج كقاعدة بيانات معرفية تفيد القائمين على التعلم في المرحلة الابتدائية.

ثانيا: الاهمية التطبيقية:

١- توفير ادوات قياس متمثلة بالاختبارات التي ستعد لقياس التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية تتوفر فيها دلالات الصدق والثبات التي من الممكن الاعتماد عليها في البحوث المستقبلية.

٢- تعرف التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية ومستواها لدى التلامذة لاعتمادها كنقطة انطلاق في بناء برامج لتنميتها في حال كانت دون المستوى المطلوب باعتبارها تمثل ركيزة أساسية للقدرة الرياضية لدى التلامذة سيما في مراحل التعليم الاولي.

٣- إن الناحية التطبيقية للبحث الحالي تكتسب أهميتها، لأن مرحلة التعليم الابتدائي من المراحل المهمة، لما تتسم به من دور تربوي في إعداد التلامذة، إذ توضع اللبنات الأولى لقدراتهم المعرفية بشكل عام وقدرتهم الرياضية بشكل خاص.

٤- يمكن أن يتسم البحث الحالي بوضع نقطة الانطلاق لمزيد من الأبحاث والدراسات في المستويين المحلي والعربي.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى تعرف:

١- مستوى التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب متغير الجنس والصف الدراسي.

حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على دراسة التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية (الصف الاول والثاني) الابتدائي في مركز محافظة بابل للعام الدراسي (2019- 2020).

تحديد المصطلحات.

١- التمثيلات العددية الرمزية (Symbolic numerical representations)

- تعريف يانجون لي (Yanjun Li,2018)

هي قدرة الفرد على تمثيل الارقام والمهام الحسابية الرمزية في صورة وشكل جديد، حيث يساعد على فهم المشكلة وايجاد حل مناسب لها من خلال مقارنة عددين مختلفين واختيار العدد الاكبر.

التعريف الاجرائي:

قدرة (التلميذ/ التلميذة) على المقارنة بين مجموعتين مختلفتين من الأعداد واحتساب المجموع الذي يكّون العدد الاكبر وتقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها (التلميذ/ التلميذة) من (اجابته/ اجابتها) على فقرات الاختبار الذي سيعد لهذا الغرض.

إطار نظري

التمثيلات العددية الرمزية:

تعد التمثيلات اساسية لتعلم الرياضيات، وتشمل جميع المهارات الحسابية للأرقام (الحساب، الكسور، الأشكال، الاعداد الصحيحة، وتذكر الأرقام).

(Holloway&Ansari,2009:21)

ولقد وردت التمثيلات العددية في وثيقة مبادئ الرياضيات Principles and Standards for School Mathematics إذ أكدت هذه المعايير أنه يجب على برامج التعليم من الحضانة وحتى الثانوية أن تتيح للطالب:

ا- إيجاد واستخدام التمثيل من اجل تنظيم الافكار الرياضية، وتسجيلها ونقلها.

ب-اختيار التمثيلات الرياضية وترجمتها وتطبيقها من اجل حل المسائل.

ج- استخدام التمثيلات من أجل عرض وتفسير الظواهر المادية، والاجتماعية والرياضية (NCTM,2000:44) .

نظام التمثيل الرمزي له ثلاث خصائص وميزات وهي:

١- أنه نظام مكتسب ويتأثر بكليات اللغة.

٢- يمثل الكميات بدقة.

٣- تزداد دقة النظام مع تقدم العمر بحيث يمكنه التعامل مع مجموعات أكبر مع دقة أعلى.

التمثيلات العددية الرمزية والدماغ:

ينقسم الدماغ الى نصفين أيسر وأيمن وبهما يتم التعلم، لكل نصف وظائف مختلفة ومحددة يقوم بها، مثلاً يمثل الجانب الايسر من الدماغ الناحية التحليلية المتمثلة بالألفاظ والرموز، ويختص الجانب الايمن بالنواحي التركيبية مثل الرسوم والأشكال والصور. ولما كان الدماغ يعمل بشكل كامل وموحد، يتداخل ويتواصل فيه الجانبين، لذلك يجب التركيز في عملية التعليم على جانبي الدماغ لتنشيط التعلم لدى الافراد المتعلمين(سالم، 1995:27) .

يشير موراية ودانيل (Moriah&Daniel) إلى الارتباطات العصبية للتمثيلات الرمزية ، إذ اشاروا أن المناطق الجانبية اليسرى من القشرة الجدارية من الدماغ تدعم التمثيلات العددية الرمزية (Moriah&Daniel,2017:43)

ووجهة نظر الباحثة يجب الربط بين جانبي الدماغ في عملية التدريس باستخدام تمثيلات متعددة ومتنوعة تغذي جانبي الدماغ لتوضيح الفكرة العددية الرياضية.

التمثيلات الرمزية وغير الرمزية والقدرة الرياضية :

أكد مايرز ودينجمان (1960) أن المهارات العددية المميزة يمكن تعرفها في عمر (٥الى٧) سنوات وخاصة التغيير التنموي أي يصبح اكثر وضوحاً في تعليم الحساب والقدرة على التفكير الرياضي المرتبط بالمهارات العددية في سنوات الدراسة الابتدائية وبالتدريج يظهر كعامل قدرة مميز مع التعليم المستمر، أي إن القدرة على التفكير الرياضي تنشأ من المهارات التي تمثل العدد الرمزي. (Meyers& Dingman,1960:420)

اكد الينور وكاميلا (Eleanor and Camilla) ان النسبة والمسافة تؤثر فيمعرفة ومقارنة الارقام الرمزية، أي تنخفض الدقة عندما تكون الارقام التي تم مقارنتها أقرب بعضها الى بعض مثلا عندما يكون الفرق بينهم (١)

. (Eleanor and Camilla,2010:493)

التمثيلات الرمزية وغير الرمزية وصعوبات الرياضيات:

في العقد الماضي حظيت الفروق الفردية في الحساب وأسس المهارات الحسابية باهتمام كبير إذ قام بعض الباحثين بتشجيع الاهتمام بالتنبؤات المبكرة بصعوبات الرياضيات على امل معالجة تلك الصعوبات.

وقد أظهرت هذه الدراسات ان تطبيق مبادئ العد هو واحد من افضل المتنبئات للإنجاز الحسابي بالرغم من ان التسلسل والتصنيف قد عُدَّت ايضا قدرات حسابية تحضيرية مهمة لتطوير الاداء الحسابي المتقن.

يذكر نكاهارا (Nakahara) مجموعة من القواعد المهمة يمكن استخدامها في تدريس الرياضيات يجب مراعاتها عند تدريس التمثيلات العددية هي:

١. طرق التمثيل: وهو الاسلوب والتعبيرات الملموسة التي يتم تتبع لتمثيل مفهوم ما، مثل ٤+٣ او اضافة ٤ و٣ .

٢. نمط التمثيل: هو مجموعة من الاساليب التمثيلية الملموسة التي تُصَّنف بأكثر من فكرة، كالتمثيل بالأرقام أو التمثيل بالأشكال.

٣. الأنظمة التمثيلية: التي تنظم العلاقة المتبادلة بين التمثيلات المختلفة. (Nakahara,2007:2)

النظريات التي تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية

تعد نظريات التعلم من الموضوعات الاساسية التي يمكن توظيفها في التعليم والتدريس. ومن المتطلبات الاولية المهمة لتحقيق تدريس فعال للرياضيات، هو تعرف تلك النظريات وإمكان تطبيق مفاهيمها ومبادئها في تدريس الرياضيات، من ابرز هذه النظريات هي:

النظرية المتكاملة للتطور العددي لسيجلر وفورغي.

البحث في التطور العددي أخذ في التوسع بمعدل ملحوظ اذ نشأت الأدبيات في التطور العددي في مرحلة الطفولة المبكرة والمراهقة وسن الرشد، وأكدت النظرية تطوير (التوطين الحسابي، العد، التقدير، الحساب، الاعداد الصحيحة، الكسور، الكسور العشرية، والأعداد السالبة، التمثيلات العددية الرمزية ،التمثيلات العددية غير الرمزية، الاسس العددية المفاهيمية والإجرائية، التطور في العمليات التطويرية ،العمليات العصبية، العمليات المعرفية، الاستقرار الطولي للفروق الفردية، الكفاءة العددية، العلاقات العددية للتغيرات في الوضع الاقتصادي، الثقافة واللغة والتعليم، العلاقات العددية المكانية والزمانية، علاقات المعرفة العددية بالرياضيات المتقدمة، وعلاقات التدخلات التي تحسن المعرفة العددية للتعلم اللاحق).

وتقترح النظرية استمرار يوفر نمو فهم جميع المقادير العددية، موضوعاً موحداً للتطور العددي.

وتعرف نظرية التطور العددي: بأنها عملية توسيع تدريجي لأنواع الأعداد ومجاميعها التي تكون قدرتها منفردة او حسابية ويمكن تمثيلها بدقة.

وتحدد النظرية اربعة اتجاهات رئيسة :

١- التعبير عن الأرقام بشكل غير رمزي.

٢- ربط المقادير العددية غير الرمزية بالتمثيلات العددية الرمزية.

٣- توسيع نطاق الأعداد الصحيحة وتمثيلها بدقة عالية.

٤- تمثيل مقادير جميع الأرقام الصحيحة، ولاسيما الكسور والأرقام العشرية والارقام السالبة.

تبدأ النظرية المتكاملة للتطور العددي بالاستعارة لخط الاعداد الذهني فأنه يقترح ان خط الاعداد الذهني ديناميكي، وهو ذو هيكل متغير باستمرار وليس ثابت، وهو مهم لتنظيم المعرفة بالأرقام غير الرمزية ثم المعرفة الرمزية للأعداد الصحيحة. (Sigler&Forgues,2014:123-126)

منهجية البحث وإجراءاته Reseearch Methodology and Procedures

يتضمن هذا الفصل عرضاً للمنهجية والإجراءات التي اتبعتها الباحثة للتحقق من اهداف البحث بدءاً بتحديد مجتمع البحث واختيار العينة الممثلة له ثم اختيار الادوات التي استعملت وإجراءات تطبيقها واعتماد الوسائل الاحصائية المناسبة لتحليل البيانات، وكما يأتي:

اولا: مجتمع البحث Research Population

يتكون مجتمع البحث الحالي من تلامذة الصف الاول والثاني في المدارس الابتدائية في مركز محافظة بابل، المستمرين في الدراسة في العام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠) وقد بلغ عددهم (٣٢١٧٧) تلميذاً وتلميذة، (١٦٣٧٩) تلميذاً ويشكلون ما نسبته ٥١% من مجتمع البحث و(١٥٧٩٨) تلميذة ويشكلون ما نسبته ٤٩% من مجتمع البحث، وبواقع (١٦٧١٩) تلميذاً وتلميذة في الصف الاول الابتدائي ويشكلون ما نسبته ٥٢% من مجتمع البحث، و(١٥٤٥٨) تلميذاً وتلميذة في الصف الثاني الابتدائي ويشكلون نسبة ٤٨% وقد استبعدت الباحثة المدارس الأهلية، والجدول (١) يوضح ذلك.

جدول (١)

حجم مجتمع البحث موزع حسب الجنس والصف الدراسي

الصف / الجنس	الاول	الثاني	المجموع	النسبة
ذكور	٨٤١٣	٧٩٦٦	١٦٣٧٩	٥١%

اناث	٨٣٠٦	٧٤٩٢	١٥٧٩٨	%٤٩
المجموع	١٦٧١٩	١٥٤٥٨	٣٢١٧٧	%١٠٠
النسبة	%٥٢	%٤٨	%١٠٠	

ثانيا: عينة البحث الاساسية Research Sample Basic

عينة البحث هي مجموعة صغيرة تختار من مجتمع البحث، بشكل ينبغي أن تمثل خصائص المجتمع المسحوبة منه قدر الإمكان. وتوجد طرائق عديدة لاختيار العينة، لعل الاسلوب العشوائي افضلها، (ابو علام، ١٩٨٩:٧١). وقد اختارت الباحثة هذه العينة بالأسلوب الطبقي العشوائي المتناسب . وبذلك فإن حجم عينة البحث تكونت من (٤٠٠) تلميذ وتلميذة، وهذا الحجم يعد مناسباً عندما يكون المجتمع بالآلاف (عودة وملكاوي، ١٩٩٢ :٩٠). والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢)

عينة البحث موزعة حسب الجنس والصف الدراسي

ت	اسم المدرسة	الاول الابتدائي		الثاني الابتدائي		المجموع
		ذكور	اناث	ذكور	اناث	
١	العدنانية الابتدائية للبنين	٢١	---	٢٠	---	41
٢	العدنانية الابتدائية للبنات	---	٢١	---	١٨	٣٩
٣	الجمهورية الابتدائية للبنين	٢١	---	١٩	---	٤٠
٤	الجمهورية الابتدائية للبنات	---	٢١	---	٢٠	٤١
٥	التطبيقات الابتدائية للبنين	٢١	---	٢٠	---	٤١
٦	التطبيقات الابتدائية للبنات	---	٢١	---	١٩	٤٠
٧	الحديبية الابتدائية للبنين	٢١	---	٢٠	---	٤١

٨	الحديبية الابتدائية للبنات	---	٢٠	---	١٨	٣٨
٩	المحقق الابتدائية للبنين	٢١	---	٢٠	---	٤١
١٠	المحقق الابتدائية للبنات	---	٢٠	---	١٨	٣٨
المجموع		١٠٥	١٠٣	٩٩	٩٣	٤٠٠

اختبار التمثيلات العددية الرمزية

لم تجد الباحثة اختباراً للتمثيلات العددية الرمزية مناسباً لعينة البحث الحالي، على الرغم من توافر اختبار (يانجون لي وزملائه ،2018) لكنه أعد على بيئة تختلف عن بيئة البحث الحالي، لذلك ارتأت الباحثة اعداد اختبار لقياس التمثيلات العددية الرمزية وفق الخطوات الآتية:

إعداد الاختبار بصيغته الاولية

لقياس التمثيلات العددية الرمزية على ضوء تعريفه المعتمد في هذا البحث، ارتأت الباحثة أن تكون فقرات الاختبار عبارة عن أرقام بواقع خمس فقرات لكل مستوى موزعة على اربعة مستويات وكانت بدائل الإجابة (صح، خطأ). وقد أعدت الباحثة (٢٠) فقرة، في ضوء ادبيات التمثيلات العددية الرمزية وتمنح هذه البدائل عند التصحيح (١، صفر) على التوالي . وكذلك أعدت الباحثة تعليمات الاجابة التي تحث المجيب على الإجابة بدقة، وكانت طريقة الإجابة عن فقرات الاختبار فردية.

التحليل المنطقي للفقرات

للتثبت من صلاحية الفقرات كما تبدو ظاهريا في اختبار التمثيلات العددية الرمزية، قدمت الباحثة الفقرات الى مجموعة من المحكمين المتخصصين بلغ عددهم (١٣) محكماً الملحق (٣) وطلبت منهم إبداء رأيهم في كل فقرة وتقدير مدى صلاحيتها في قياس ما أعَدت لقياسه وهو التمثيلات العددية الرمزية وعلى ضوء آرائهم وملاحظاتهم اتضح ان جميع الفقرات صالحة لكونها حصلت على موافقة (١٠٠%) من المحكمين. اذ اعتمدت الباحثة هذه النسبة معياراً لصلاحية الفقرات كما تبدو ظاهرياً.

٤-١-٤- تجربة **وضوح التعليمات و الفقرات**.

طُبق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذاً ، بواقع (١٥) تلميذاً و(١٥) تلميذة اختيروا عشوائياً من تلامذة الصف الاول والثاني الابتدائي في المدارس الابتدائية، لمعرفة مدى وضوح الاختبار وفهم فقراته من قبل المجيبين. وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار وقراءة تعليماته على هذه المجموعة اذ طلبت منهم تأشير حالات الغموض او عدم الفهم سواء كان في التعليمات او في فقرات الاختبار. وقد اتضح للباحثة من التطبيق ان التعليمات واضحة للتلاميذ وان الفقرات مفهومة لديهم ومدى وقت الإجابة يتراوح بين (٣- ٤.٥) دقيقة وبمتوسط قدره (٢-٤) دقيقة جدول (٣) يوضح ذلك

جدول (٣)
عينة تجربة وضوح التعليمات والفقرات

اسم المدرسة	الجنس	الصف		المجموع
		الاول	الثاني	
مدرسة الاقصى الابتدائية للبنين	ذكور	٧	٨	١٥
مدرسة الرسول الابتدائية للبنات	اناث	٨	٧	١٥

٤-١-٥-التحليل الاحصائي للفقرات.

يعد التحليل الاحصائي خطوة مهمة وأساسية في بناء الاختبارات والمقاييس النفسية لأنه يؤشر مدى تمثيل مضمون الفقرة للسمة التي اعدت لقياسها وهو أكثر أهمية من التحليل المنطقي الذي يقوم به الخبراء لكونه قد يكون مضللاً لأنه يعتمد على الآراء الذاتية للمحكمين، في حين ان التحليل الاحصائي يكشف عن مدى تمثيل مضمون الفقرة للخاصية التي اعدت لقياسه.(Holden,et al,1985:386-387) (Ghiselli,et al,1981:475)

والهدف من التحليل الاحصائي للفقرات هو حساب خصائصها السيكومترية لاسيما معامل صدقها وثباتها لأن صدق وثبات المقياس يعتمدان على هاتين الخاصيتين وعليه ينبغي استبعاد الفقرات غير المميزة وغير الصادقة او تبديلها وتجريبها من جديد (الكبيسي،٢٠٠٢ :١٨٦). ولحساب هاتين الخاصيتين لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية قامت الباحثة بتطبيقه على عينه مكونة من (٣٠٠) تلميذ وتلميذة اختيرت بالأسلوب الطبقي العشوائي المتناسب من تلامذة الصف الاول والثاني في المدارس الابتدائية. والجدول (٥) يوضح ذلك.

ويعد هذا الحجم مناسباً لتحليل الفقرات استناداً الى عدد من الدراسات السابقة اذ يشير نانلي (Nunnlly)، الى ان الحجم المناسب لعينة تحليل الفقرات احصائيا يكون بين (٥-١٠) افراد لكل فقرة (Nunnlly,1978:262).

جدول (٤)

عينة التحليل الاحصائي موزعة بحسب الجنس والصف الدراسي

الصف / الجنس	الاول	%	الثاني	%	المجموع
ذكور	٧٩	%٥٠.٦٤	٧٤	%٥١.٣٨	١٥٣
اناث	٧٧	%٤٩.٣٥	٧٠	٤٨.٦١	١٤٧
المجموع	١٥٦	%٥٢	١٤٤	%٤٨	**٣٠٠**

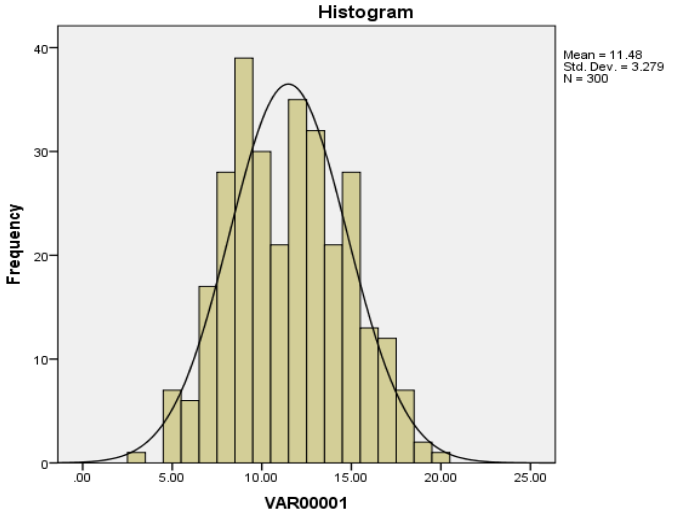
ولتحقق من مدى تمثيل العينة للمجتمع الذي سحبت منه حُسبت بعض المؤشرات الإحصائية للعينة وكما هو موضح في الجدول (٥).

جدول (٥)

المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية

العدد	**300**
الوسط الحسابي	**483،11**
الوسيط	**12**
المنوال	**9**
الانحراف المعياري	**279،3**
التباين	**752،10**
معامل الالتواء	**130،0**
الخطأ المعياري للالتواء	**141،0**
معامل التفرطح	**-619،0**
الخطأ المعياري للتفرطح	**281،0**

المدى	17
اقل درجة	3
اعلى درجة	20



الشكل (١)
توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية الرمزية

وفي ضوء هذه المؤشرات يتضح أن عينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية تعد ممثلة للمجتمع الذي سحبت منه .

١-القوة التمييزية للفقرات.

وبعد تطبيق اختبار التمثيلات العددية الرمزية على العينة وتصحيح الاجابات، حللت احصائيا لحساب القوة التمييزية لكل فقرة ومعامل صدقها. إذ تشير القوة التمييزية للفقرات الى قدرتها على الكشف عن الفروق الفردية في الخاصية المقاسة. إذ ينبغي ان تميز الفقرة بين المستويات العليا والدنيا في الخاصية التي تقيسها الفقرة. (Ebel,1972:399) .

الهدف من حساب القوة التميزية هو الابقاء على الفقرات التي تميز بين التلامذة او تعديلها وتجربتها من جديد. ولحسابها رتبت درجات عينة حساب الخصائص السيكومترية للفقرات من أعلى درجة للعينة الى أقل درجة للعينة، وحددت المجموعتان الطرفيتان في الدرجة الكلية بنسبة (٢٧%) في كل مجموعة لأنها نسبة تعطينا افضل ما يكون من حجم في كل مجموعة وتبايناً جيداً بينهما. (Stanley&Hopkins,1972:26) .

عليه قامت الباحثة بترتيب أجابات التلامذة بحسب الدرجة الكلية بصورةً تنازلية ، وتم تحديد المجموعتين الطرفيتين في الدرجة الكلية العليا والدنيا ، وقد بلغ عدد التلامذة في كل مجموعة (٨١) تلميذاً وتلميذة.

ثم طبقت المعادلة الخاصة بتمييز الفقرات وتبين ان قيم معامل التميز تراوحت بين (٠.٢٩٦-٠.٦٥٤) وهي جميعاً أعلى من (٠.٢٠) اذ يشير علام الى ان الفقرة التي يقل معامل تمييزها عن (٠.٢٠) تعد ضعيفة وينبغي استبعادها في حين ان الفقرة التي يتراوح معامل تمييزها بين (٠.٢٠-٠.٤٠) فأن تمييزها يكون لابأس به، اما اذا كانت قيمة معامل تمييزها اكبر من (٠.٤٠) فأن هذا يعد دليلا على ان المفردة تميز بدرجة جيدة بين المجموعتين الطرفيتين (علام،٢٠١١: ٢٨٥) والجدول (٦) يوضح معاملات تميز فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية.

جدول (٦)
معاملات تميز فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية وصعوبتها

الفقرات	عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة العليا	عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا	معامل الصعوبة	معامل التمييز

١-	٨١	٣٥	٠.٦٨٥	٠.٦٢٩
٢-	٨١	٢٩	٠.٦٧٩	٠.٦٤١
٣-	٨١	٣١	٠.٦٩١	٠.٦١٧
٤-	٨١	٣١	٠.٦٩١	٠.٦١٧
٥-	٧٩	٣٢	٠.٦٨٥	٠.٥٨٠
٦-	٧٨	٣٢	٠.٦٧٩	٠.٥٦٨
٧-	٧٩	٣٢	٠.٦٨٥	٠.٥٨٠
٨-	٨٠	٢٨	٠.٦٦٦	٠.٦٤٢
٩-	٧٩	٢٦	٠.٦٤٨	٠.٦٥٤
١٠-	٨٠	٢٧	٠.٦٦٠	٠.٦٥٤
١١-	٧٨	٢٥	٠.٦٣٥	٠.٦٥٤
١٢-	٧٩	٢٩	٠.٦٦٦	٠.٦١٧
١٣-	٧٦	٢٧	٠.٦٣٤	٠.٦٠٤
١٤-	٧٠	٢٥	٠.٥٨٦	٠.٥٥٥
١٥-	٧١	٣٩	٠.٦٧٩	٠.٣٧٠
١٦-	٦٩	٤٤	٠.٦٩٨	٠.٢٩٦
١٧-	٦٨	٤٠	٠.٦٦٦	٠.٣٨٣
١٨-	٧١	٣٠	٠.٦٢٣	٠.٣٥٨
١٩-	٦٩	٤٠	٠.٦٧٣	٠.٣٥٨
٢٠-	٦٧	٢٣	٠.٥٥٦	٠.٥٤٣

٢- معامل صعوبة الفقرات.

ويقصد به مستوى التعقيد الذي يواجه التلميذ في الاجابة الصحيحة عن الفقرة الاختبارية وما اذا كان ذلك المستوى عالياً ام متوسطاً، ومن الطبيعي ان سهولة الفقرة هي عكس صعوبتها، اي ان الفقرة السهلة هي التي يمكن لأغلبية التلامذة الاجابة عنها، ويحدد مستوى صعوبة الفقرة إجرائياً بالنسبة المئوية الى التلاميذ الذين حققوا الإجابة الصحيحة عنها، (كاظم واخرون، ٢٠٠٩: ٢٥٥-٢٥٦). ولحساب صعوبة فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية اعتُمد على اجابات التلامذة الذين طبق عليهم الاختبار وللمجموعتين العليا والدنيا، ولاستبعاد الفقرات الصعبة جداً والسهلة جدا اعتمد محك ايبل بوصفه المحك الاكثر استخداماً من غيره لاستبقاء الفقرة أو حذفها من الاختبار والجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٧)
محك ايبل لصعوبة الفقرات الاختبارية

مديات صعوبة الفقرة	معامل صعوبة الفقرة
٠.١٩- فأقل	صعبة جداً
٠.٢٠- ٠.٢٩	صعبة
٠.٣٠- ٠.٦٩	متوسطة الصعوبة
٠.٧٠- ٠.٧٩	سهلة
٠.٨٠ - فأكثر	سهلة جدا

وفي ضوء محكات الصعوبة المبينة في الجدول المذكور تبين أن جميع فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية متوسطة الصعوبة اذ تراوحت معاملات صعوبتها بين (٠.٥٥٦- ٠.٦٩٨) وكما هو مبين في الجدول (٦).

٣- الاتساق الداخلي للفقرات.

تشير انستازي (Anastasi) إلى أن ارتباط الفقرة بالمحك الداخلي أو الخارجي يمثل معامل صدقها، وعندما لا يتوفر محك خارجي يكون افضل محك داخلي هو الدرجة الكلية (Anastasi,1988:206) ، ولحساب صدق فقرات الاختبار استخدم معامل ارتباط بوينت بايسيريال لقياس العلاقة بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار(*)، والجدول (٨) يوضح ذلك.

جدول (٨)
قيم معاملات أرتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار التمثيلات العددية الرمزية

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
١	٠,٣٢١	١١	٠,٣٥١
٢	٠,٢٠٢	١٢	٠,٢٢٥
٣	٠,١٩٥	١٣	٠,٢٨٣
٤	٠,٢١٢	١٤	٠,٣٧٩
٥	٠,٢٨٥	١٥	٠,٢٥٤

(*) القيمة الحرجة لمعامل الارتباط بدرجة حرية (٢٩٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) تساوي (٠.١١٣) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) تساوي (٠.١٤٨) وعند مستوى (٠.٠٠١) تساوي (٠.١٨٩).

٦	٠,٣١٦	١٦	٠,٢٥٦
٧	٠,١٩٢	١٧	٠,١٨١
٨	٠,١٧٠	١٨	٠,٢٦٣
٩	٠,٢٥١	١٩	٠,١٩٢
١٠	٠,٢٩٦	٢٠	٠,٢٧١

ويتضح من نتائج الجدول (٩) أن جميع قيم معاملات الارتباط كانت دالة احصائياً عند مقارنتها بالقيم الحرجة لمعاملات الارتباط ، وعليه لم يتم استبعاد اي فقرة من فقرات الاختبار في ضوء مؤشر ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية .

٤-١-٦- الخصائص السايكومترية للاختبار

تؤشر الخصائص السايكومترية للاختبار قدرته على قياس ما أعدَّ لقياسه، وكلما كانت هذه الخصائص بدرجة مرتفعة أشار الى قدرة الاختبار على قياس الخاصية التي أعد لقياسها بأقل ما يمكن من الاخطاء، ويبدو من مصادر القياس والتقويم ان اهم خاصيتين سيكومتريتين ينبغي توافرهما في الاختبار الجيد هما صدقه وثباته (عبد الرحمن،١٩٩٨ :٨١) ولذلك عمدت الباحثة الى التحقق من هاتين الخاصيتين في اختبار التمثيلات العددية الرمزية وكالآتي:

- صدق الأختبار : تم التحقق من صدق اختبار التمثيلات العددية الرمزية بالإجراءات الآتية :

١-**الصدق الظاهري للأختبار** : يعد أحد المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في صدق الاختبارات اذ عُرض الاختبار على المحكمين الذين قاموا بتقدير صلاحية الفقرات كما تبدو ظاهريا من التحليل المنطقي لها في قياس ما اعدت لقياسه.(Ebel,1972:555) وبما ان الباحثة تحققت من ذلك (انظر فقرة ٤-١-٣ من إجراءات بناء الاختبار) وبما ان جميع الفقرات ايد المحكمون صلاحيتها ظاهريا لذلك يعد الاختبار صادقاً ظاهرياً.

٢-**صدق البناء** : يسمى احيانا بصدق المفهوم او صدق التكوين الفرضي لأنه يعتمد على افتراضات يستند اليها الباحث في بناء الاختبار ثم يتحقق منها تجريبيا فعند تطابق النتائج التجريبية مع الافتراضات دل ذلك على أن الاختبار يتمتع بصدق البناء (ابراهيم،١٩٩٩: ٢٦) وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق بالمؤشرات الآتية:

أ – **حساب القوة التمييزية للفقرات** .

ب- **حساب صعوبة الفقرات**.

ج – **حساب معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار .**

- ثبات الاختبار : يعد الثبات من أساسيات الاختبار على الرغم من أن الصدق اكثر أهمية لأن الاختبار الصادق يكون ثابتاً في حين الاختبار الثابت قد لا يكون صادقا. قد يكون متجانساً في فقراته لكنه يقيس خاصية اخرى. فلا بد من حساب الثبات على الرغم من ان الاختبار صادقا اذ لا يوجد اختبار صادق مئة في المئة، فأن الثبات يعطي مؤشراً آخر لدقة الاختبار في قياس ما أعد لقياسه (بدر وعبابنة، ٢٠٠٧: ١٤٩). وتم التحقق من ثبات اختبار التمثيلات العددية الرمزية بالطرق الأتية :

١-التجانس الداخلي باستخدام معادلة كيودر ريتشاردسون.

الاساس الذي تقوم عليه هذه المعادلة هو إمكان حساب الثبات من عملية تطبيق واحدة للاختبار وتستعمل هذه المعادلة مع الاختبارات التي تكون الإجابة عن فقراتها إما صحيح أو غير صحيح (الطريري، ١٩٩٧: ٢١١) ، وبموجب ذلك احتسب الثبات على عينة تجربة وضوح الفقرات المشار إليها في جدول (٣) والبالغة (٣٠) تلميذ وتلميذة وظهر ان قيمة معامل الثبات قد بلغت (٠.٨٢) وعند تربيع هذه القيمة فإنها تصبح (٠.٦٧) وهي تعد جيدة اذا ما قورنت بالقيمة المحكية التي تشير إلى أنه إذا كانت قيمة معاملات الثبات اكبر من (٠.٥٠) فإنها تعد جيدة

٢-الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية الرمزية.

هو عبارة عن كيان معياري للدرجات يجب ان يؤخذ بالحسبان في اثناء تقييم جودة أدوات القياس (علام، ٢٠٠٦: ١٥٠). احتسبت قيم الخطأ المعياري للاختبار وكما هو موضح في الجدول(٩)

جدول(٩)

قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية الرمزية

طريقة اعادة الاختبار	طريقة التجانس الداخلي(كيودر-20)

حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
30	79.0	87.3	773.1	30	82.0	81.3	616.1

وصف الاختبار بصيغته النهائية : بعد إجراء عملية التحليل الإحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية ، أصبح الاختبار في صيغته النهائية يتكون من (٢٠) فقرة مصورة تعطى عند التصحيح التدرج (صفر ، ١)، وعليه فإن المدى النظري لدرجات الاجابة على الاختبار يتراوح بين (صفر – ٢٠) بمتوسط نظري قدره (١٠) درجة.

الاستنتاجات:

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن استنتاج الآتي:

١- إن التمثيلات العددية الرمزية تتباين من حيث المستوى تبعا لجنس التلميذ وصفه الدراسي اذ ان الذكور يتمتعون بمستوى أعلى من الإناث، وتلامذة الصف الثاني يتمتعون بمستوى اعلى من تلامذة الصف الاول، إلا أن عينة التلامذة بشكل عام لديهم مستوى منخفض من هذه التمثيلات.

التوصيات:

في ضوء نتائج البحث الحالي يمكن أن توصي الباحثة بما يأتي:

١- تفعيل اثر وزارة التربية في وضع مناهج لمادة الرياضيات تنمي القدرات العقلية لتلامذة المرحلة الابتدائية بما يتلاءم مع العمر الزمني لهم.

٢- إجراء مزيد من الدراسات التي تهدف إلى تعرف العوامل المعرفية التي يمكن أن تسهم في تعلم الرياضيات عامة والتمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية خاصة.

٣- تعريف معلمي الرياضيات بأهمية القدرة البصرية المكانية في تحصيل التلاميذ، وتدريبهم على كيفية استخدام اختباراتها تعرف الفروق بين التلامذة في المرحلة الابتدائية ومراعاة ذلك في اثناء التدريس في الصف الدراسي.

٤- الاهتمام بتحسين الذاكرة البصرية المكانية لدى التلامذة ، نظراً لما لها من أهمية في تحصيل الرياضيات، ومن ثم يؤدي تحسينها إلى تحسين أداء الرياضيات لدى التلاميذ.

المقترحات:

استكمالاً للبحث الحالي تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:

١- العلاقة بين التمثيلات العددية الرمزية والقدرة الرياضية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية (الصفين الاول والثاني الابتدائي)

٢- تتبع مسار تطور قدرات التمثيلات العددية الرمزية للأعمار من (٤-٨) سنوات.

٣- التمثيلات العددية الرمزية لتلامذة الصف الأول الابتدائي الملتحقين برياض الأطفال واقرانهم.

٤- نسبة اسهام التمثيلات العددية الرمزية بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الابتدائية

٥- التمثيلات العددية الرمزية لدى التلامذة العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة (دراسة مقارنه)

٦- بناء برنامج لتطوير التمثيلات العددية الرمزية للتلامذة ذوي الاحتياجات الخاصة.

المصادر (عربية- اجنبية)

- بدر، سالم عيسى وعبابنة، عماد غصاب (2007) **مبادئ الاحصاء الوصفي والاستدلالي**، ط1، دار المسيرة للنشر عمان– الاردن.
- سالم، عبد الحكيم سالم (1995) **اثر استخدام نموذج التمثيل المتعدد في تدريس الرياضيات على تحصيل واتجاهات طلبة الصف التاسع الأساسي في منطقة نابلس، رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.
- الطريرى ،عبد الرحمن سليمان (1997) :**القياس النفسى والتربوى: نظريته،أسسه، تطبيقاته**، ط1، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع. الرياض – المملكة العربية السعودية.
- علام، صلاح الدين محمود (2006) **الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية**، ط1، دار العلوم للتحقيق والطباعة والنشر والتوزيع. بيروت– لبنان.
- كاظم، علي واخرون (2009)، **مفاهيم وتطبيقات في التقويم والقياس التربوي**، ط1، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع. حولي– الكويت.
- الكبيسي، كامل ثامر (2002). اثر استبعاد الفقرات غير المميزة وغير الصادقة في زيادة صدق المقياس النفسي وثباته: دراسة ميدانية، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، العدد (32)، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد– العراق.

- Anastasi,A.(1988) Psychological Testing, New Yurk- USA
- Ebel,R.L.(1972) Essentials of Educational Measurement, Prentice-Hall, New Jersey- USA
- Eleanor& Camilla,(2010), Children's mapping between symbolic and non-symbolic representation of number. Journal of Experimental Child Psychology 103(4):490-502
- Ghiselli,E.et al,(1981) Measurement Theory for the Behavioral Scinces, Rand Mcnally, New York-USA
- Holden,R.R. et al, (1985) Structured Personality Test Item Characteristics and Validity, Jornal of Research in Personality. Vol.19, No.1:386-394,USA

- Holloway, I. D., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*(1), 17–29
- Meyers, C. E., & Dingman, H. F. (1960). The structure of abilities at the preschool ages: Hypothesized domains. Psychological Bulletin, 57, 514–532.
- Moriah, Sokolowski& Daniel, Ansari,(2017). Who Is Afraid of Math? What Is Math Anxiety? And What Can You Do about It?. Young Minds. 5-57
- Nakahara, Tadao (2007) Cultivating Mathematics Thinking through Representation: **Utilizing the Representational System Keynote from Asian-Pacific Economic. Tokyo Kanazawa and Kyoto, Japan**
- National Council of Teacher of Mathematics NCTM (2000) Principles and Standards for School Mathematics, **Reston, VA: Author**
- Nunnally,J.C.(1978) Psychpometric Theory, New York-USA
- Siegler, R. S., and Lortie-Forgues, H. (2014). An integrative theory of numerical development. Child Dev. Perspect. 8, 144–150
- Yanjun Li, et al(2018). Children's Non-symbolic and Symbolic Numerical Representations and Their Associations With Mathematical Ability, Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, China.