جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بابل/ كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم العلوم التربوية والنفسية

التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية

اطروحة قُدمت

الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة بابل وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في التربية في علم النفس التربوي

من

دينا ماجد عبد الامير الربيعي

بإشراف

أ.د. حسين ربيع حمادي

١٤٤٣هـ ٢٠٢١م

بسم الله الرحمن الرحيم

{لِيَعْلَمَ أَنْ قَدْ أَبْلَغُوا رِسَالَاتِ رَبِّهِمْ وَأَحَاطَ بِمَا لَدَيْهِمْ وَأَحْصَى كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا}

صدق الله العظيم

سورة الجن آية (٢٨)

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الاطروحة الموسومة (**التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية)** التي تقدمت بها الطالبة (**دينا ماجد عبد الامير الربيعي)** قد جرت بإشرافي في كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة بابل، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في التربية في علم النفس التربوي.

المشرف
أ.د. حسين ربيع حمادي
التأريخ / /٢٠٢١
بناء على التعليمات والتوصيات المتوافرة، ارشح هذه الاطروحة للمناقشة

.....

توصية رئيس قسم العلوم التربوية والنفسية

بناء على التوصيات المتوافرة، ارشح هذه الاطروحة للمناقشة

التوقيع
رئيس قسم العلوم التربوية والنفسية
أ.م.د مدين نوري طلاك الشمري
التأريخ / /٢٠٢١

إقرار المقوم اللغوي

أشهد أن الاطروحة الموسومة (**التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية)** لطالبة الدكتوراه **(دينا ماجد عبد الامير الربيعي)** مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بالسلامة اللغوية.

التوقيع
الاسم:
التأريخ / /٢٠٢١

إقرار المقوم العلمي الاول

أشهد أن الاطروحة الموسومة (**التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية)** لطالبة الدكتوراه **(دينا ماجد عبد الامير الربيعي)** مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بالسلامة العلمية.

التوقيع

الاسم:

التأريخ / /٢٠٢١

إقرار المقوم العلمي الثاني

أشهد أن الاطروحة الموسومة **(التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية)** لطالبة الدكتوراه **(دينا ماجد عبد الامير الربيعي)** مؤهلة للمناقشة قدر تعلق الامر بالسلامة العلمية.

التوقيع
الاسم:
التأريخ / /٢٠٢١

بسم الله الرحمن الرحيم

إقرار لجنة المناقشة

نشهد اننا اعضاء لجنة المناقشة، اطلعنا على هذه الاطروحة الموسومة بـ **(التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية)** وقد ناقشنا الطالبة (**دينا ماجد عبد الامير الربيعي)** في محتوياتها، وفيما له علاقة بها ووجدنا انها جديرة بالقبول وبتقدير ( ) لنيل درجة دكتوراه فلسفة في التربية في علم النفس التربوي.

رئيسا
الاسم
التأريخ / / ٢٠٢١

عضوا
الاسم
التأريخ / /٢٠٢١

عضوا
الاسم
التأريخ / /٢٠٢١

عضوا
الاسم
التأريخ / /٢٠١٢

عضوا
الاسم
التأريخ / /٢٠٢١

عضوا ومشرفا
الاسم
التأريخ / /٢٠٢١

صدقت الاطروحة من مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة بابل

عميد كلية التربية للعلوم الانسانية
أ.م.د محمود محمد حسن الشمري
التاريخ / /٢٠٢١

الاهداء

روح غالية عبرت الدنيا الى الجنة بسلام، ولم تتشر بها الا كل طيب.

روح غالية رحلت ولكن كالمسك مازالت رائحتها عالقة بكل زاوية من زوايا المكان.

كانت بمثابة نسمة هادئة في فصل الصيف، لمسة دفء في فصل الشتاء.

زهرة نادية في ربيع الدنى.

روح غالية رحلت وظل حبل الدعاء هو الوصل بيننا وبينها.

الى روح والدي الذي اشم رائحته ولا اراه.

اهدي هذا الجهد المتواضع.

رحم الله روحا طيبة وضحكة لا تنسى.

ولمسة لن تتكرر.

ووجه اشتقت اليه كثيرا.

الباحثة

شكر وامتنان

الحمد لله رب العالمين والحمد حقه كما يستحقه حمداً كثيراً، العليم الذي لا ينسى من ذكره، ولا ينقص من شكره، ولا يخيب من دعاه، ولا يقطع رجاء من رجاه، وأفضل الصلاة والسلام على سيدنا أبي القاسم محمد خاتم النبيين وعلى آله الطيبين الطاهرين وأصحابه المنتجبين، وبعد.....

يسعدني وأنا أضع اللمسات الأخيرة في إعداد هذه الاطروحة أن أتقدم بوافر الشكر والامتنان للأستاذ الدكتور حسين ربيع حمادي، لما بذله من جهود علمية مخلصة، وما أبداه من آراء وتوجيهات سديدة وقيّمة لها الأثر في إثراء خبرات الباحثة العلمية والعملية. وكان له الأثر الواضح في إظهار هذه الأطروحة بشكلها الحالي وتقديمها كجهد متواضع خدمة للبحث العلمي، فجزاه الله خير الجزاء.

وأقدم شكري إلى لجنة السمنار (الحلقة النقاشية : الدكتور حسين ربيع حمادي ، الدكتور كاظم عبد نور ، الدكتورة بتول بنيان زبيري) التي ساهمت بشكل فاعل في بلورة موضوع الاطروحة ووضع الخطوات الأولى لها على طريق البحث العلمي، ويسرّ الباحثة ان تقدم الشكر والامتنان للأساتذة المحكمين كافة الذين أسهموا في إتمام هذه الاطروحة لما كان لهم من آراء علمية سديدة ونصائح تربوية بنّاءة وفقهم الله لكل ما يحب ويرضى.

وعرفاناً بالجميل أقدم جزيل شكري وامتناني إلى أساتذة قسم العلوم التربوية والنفسية وعلى رأسهم الاستاذ المساعد الدكتور مدين نوري الشمري، لما قدموه لي من آراء ومقترحات واستشارات ساعدت على إنجاز هذه الاطروحة. والشكر الجزيل موصول إلى إدارات مدارس عينة البحث واعضاء الهيئات التعليمية فيها، لتسهيلهم مهمة إجراء البحث في مدارسهم والتلاميذ الأعزاء افراد عينة البحث في تلك المدارس الذين اسهموا في إنجاز هذا البحث من خلال استجاباتهم عن ادواته.

ولا يفوتني أن اقدم شكري وتقديري إلى زملائي وكل من مدَّ لي يد العون والمساعدة، فجزاهم الله عني جزاء المحسنين، داعيةً الله سبحانه وتعالى ان يوفقني والجميع لما فيه الخير.

والشكر لله أولاً وآخراً

الباحثة

المستخلص

يهدف البحث الحالي الى التعرف على:

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

٢- مستوى التمثيلات العددية غير الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٣- مستوى الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٤- الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٥- الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٦- دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٧- دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٨- نسبة اسهام كل من التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية في الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

وقد تكونت عينة البحث الحالي من (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من تلامذة الصف الأول والصف الثاني من المرحلة الابتدائية في مركز محافظة بابل للعام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠)، وتحقيقا لأهداف البحث الحالي بنت الباحثة اختباراً للتمثيلات العددية الرمزية على ضوء بعض الادبيات والأبحاث والاستعانة بالنظرية التكاملية للتطور العددي لسيجلر وفورغي (Sigler&Forgues,2014) والذي يتكون من (٢٠) فقرة موزعة على أربع مستويات بواقع خمس فقرات لكل مستوى، وبنت الباحثة ايضا اختباراً للتمثيلات العددية غير الرمزية يتكون من (٣٢) فقرة موزعة على أربع مستويات بواقع ثمان فقرات لكل مستوى وتم التحقق من الخصائص القياسية للاختبار من صدق وثبات اذ تم استعمال الصدق الظاهري وصدق البناء. وأعدت الباحثة ايضا اختباراً للذاكرة العاملة البصرية المكانية بالاشتراك مع (عبد الجليل،٢٠٢٠) وتكون من (٢٠) فقرة موزعة على اربع مستويات بواقع خمس فقرات لكل مستوى، وتم التحقق من الخصائص القياسية للاختبار من صدق وثبات اذ تم استعمال الصدق الظاهري وصدق البناء.

طبقت الباحثة الاختبارات الثلاث على عينة البحث الأساسية وبعد تحليل البيانات ومعالجتها احصائيا باستعمال الحزمة الاحصائية (SPSS) وعدد من الوسائل الاحصائية المناسبة توصل البحث الحالي الى النتائج الاتية:

١- التلاميذ الذكور لديهم مستوى عالٍ من التمثيلات العددية الرمزية .

٢- التلميذات الاناث ليس لديهن القدرة على التمثيلات العددية الرمزية .

٣- تلامذة الصف الاول ليس لديهم قدرة على التمثيلات العددية الرمزية.

٤- تلامذة الصف الثاني لديهم مستوىً عالي من التمثيلات العددية الرمزية.

٥- إن افراد العينة بشكل عام ليس لديهم القدرة على التمثيلات العددية الرمزية .

٦- ان تلامذة المرحلة الابتدائية بشكل عام لديهم مستوى عالي من التمثيلات العددية غير الرمزية.

٧- ان تلامذة المرحلة الابتدائية بشكل عام لديهم مستوى عالٍ من الذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٨- وجود علاقة ارتباطية حقيقية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٩- وجود علاقة ارتباطية حقيقية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

١٠- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

١١- لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية في العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية غير الرمزية تبعا لمتغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

١٢- ان إسهام المتغير المستقل (التمثيلات العددية غير الرمزية) في المتغير التابع (الذاكرة العاملة البصرية المكانية) كان بنسبة اكبر من اسهام المتغير المستقل الثاني (التمثيلات العددية الرمزية).

وعلى ضوء نتائج البحث، قدمت الباحثة عددا من التوصيات والمقترحات.

ثبت المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية الكريمة	ب
إقرار المشرف	ج
إقرار المقوم اللغوي	د
إقرار المقوم العلمي الاول	هـ
إقرار المقوم العلمي الثاني	و
إقرار لجنة المناقشة	ز
الإهداء	ح
شكر وامتنان	ط
مستخلص الاطروحة	ي-ك
ثبت المحتويات	ل-ن
ثبت الجداول	س-ع
ثبت الاشكال	ف
ثبت الملاحق	ف
الفصل الاول	١-١٤
مشكلة البحث	٢-٣
أهمية البحث	٣-١٠
أهداف البحث	١١
حدود البحث	١٢
تحديد المصطلحات	١٢-١٤
الفصل الثاني: إطار نظري ودراسات سابقة	١٥-٥٦
المحور الاول: إطار نظري	١٦-٤٦
اولاً: التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية	١٦-١٩
التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والدماغ	١٩-٢٠
التمثيلات الرمزية وغير الرمزية والقدرة الرياضية	٢٠-٢٣
التمثيلات الرمزية وغير الرمزية وصعوبات الرياضيات	٢٣-٢٦
النظريات التي تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية	٢٦-٣٣

الموضوع	الصفحة
ثانيا: الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٣٤
الذاكرة العاملة	٣٥-٣٩
نماذج الذاكرة العاملة	٣٩-٤٣
الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٤٤-٤٥
المحور الثاني – دراسات سابقة	٤٦-٥٧
اولا: دراسات تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية	٤٦-٥١
ثانيا: دراسات تناولت الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٥١-٥٥
الافادة من الدراسات السابقة	٥٧
الفصل الثالث – منهجية البحث واجراءاته	٥٨-٨٦
أولا: منهجية البحث	٥٩
ثانيا: مجتمع البحث	٥٩-٦٠
ثالثا: عينة البحث	٦٠-٦١
رابعا: أدوات البحث	٦٢
الاداة الاولى– اختبار التمثيلات العددية الرمزية	٦٢-٧٢
تحديد مفهوم التمثيلات العددية الرمزية	٦٢
اعداد فقرات الاختبار بصيغته الاولية	٦٢
التحليل المنطقي للفقرات	٦٢-٦٣
تجربة وضوح التعليمات والفقرات	٦٣
التحليل الاحصائي للفقرات	٦٣-٧٠
صدق الاختبار	٧٠
ثبات الاختبار	٧١-٧٢
وصف الاختبار بصيغته النهائية	٧٢
الاداة الثانية – اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٢-٧٩
تحديد مفهوم التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٢
اعداد فقرات الاختبار بصيغته الاولية	٧٣
التحليل المنطقي للفقرات	٧٣
تجربة وضوح التعليمات والفرات	٧٣

الموضوع	الصفحة
التحليل الاحصائي للفقرات	٧٤-٧٧
صدق الاختبار	٧٨
ثبات الاختبار	٧٨
وصف المقياس بصيغته النهائية	٧٩
الاداة الثالثة – اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٧٩-٨٦
تحديد مفهوم الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٧٩
اعداد الاختبار بصيغته الاولية	٧٩
التحليل المنطقي للفقرات	٨٠
تجربة وضوح التعليمات والفقرات	٨٠
التحليل الاحصائي للفقرات	٨٠-٨٣
صدق الاختبار	٨٤
ثبات الاختبار	٨٤-٨٥
وصف الاختبار بصيغته النهائية	٨٥
خامسا: الوسائل الاحصائية	٨٦
الفصل الرابع- عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها	٨٧-١٠٨
الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات	١٠٦-١٠٨
أولا: الاستنتاجات	١٠٦
ثانيا: التوصيات	١٠٧
ثالثا: المقترحات	١٠٨
المصادر	١٠٩-١٢٢
أولا: المصادر العربية	١١٠-١١٣
ثانيا: المصادر الاجنبية	١١٣-١٢٢
الملاحق	١٢٣-١٥٩
العنوان باللغة الانكليزية	A
ملخص الاطروحة باللغة الانكليزية	B-C

ثبت الجداول

الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(١)	حجم مجتمع البحث موزع حسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٦٠
(٢)	عينة البحث موزعة حسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٦١
(٣)	عينة تجربة وضوح التعليمات والفقرات	٦٣
(٤)	عينة التحليل الاحصائي موزعة بحسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٦٤
(٥)	المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية	٦٥
(٦)	معاملات تمييز وصعوبة فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية	٦٧
(٧)	محك ايبل لصعوبة الفقرات الاختبارية	٦٨
(٨)	قيم معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار التمثيلات العددية الرمزية	٦٩
(٩)	قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية الرمزية	٧٢
(١٠)	المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٤
(١١)	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٦
(١٢)	قيم معاملات أرتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٧
(١٣)	قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٨
(١٤)	المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية	٨١
(١٥)	معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية	٨٢
(١٦)	قيم معاملات أرتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة البصرية	٨٣
(١٧)	جدول الخطأ المعياري لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٨٥

الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
(١٨)	نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٨٩
(١٩)	نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى التمثيلات العددية غير الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٩٢
(٢٠)	نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي	٩٤-٩٥
(٢١)	نتائج الأختبار التائي لدلالة معامل الأرتباط المحسوب بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية	٩٦
(٢٢)	نتائج الأختبار التائي لدلالة معامل الأرتباط المحسوب بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية	٩٧
(٢٣)	نتائج الاختبار الزائي لتعرف دلالة الفروق في معاملات الارتباط المحسوبة للذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية الرمزية	٩٨
(٢٤)	نتائج الاختبار الزائي لتعرف دلالة الفروق في معاملات الارتباط المحسوبة للذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية غير الرمزية	١٠٠
(٢٥)	معامل الارتباط بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية	١٠٢
(٢٦)	نتائج تحليل تباين الإنحدار المتعدد لقيمة معامل التحديد الكلية للمتغيرات والتعرف على مدى إسهام متغيري(التمثيلات الرمزية وغير الرمزية) في درجات متغير الذاكرة العاملة البصرية المكانية	١٠٣
(٢٧)	نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات البحث	١٠٤

ثبت الاشكال

الشكل	عنوان الشكل	الصفحة
(١)	نموذج (Lesh) للتمثيلات العددية المتعددة	٣٠
(٢)	نموذج فازيو (Fazio) العددي	٣٣
(٣)	النظرية المعدلة ذات المرحلتين للمعالجة البصرية المكانية – شنايدر	٤١
(٤)	مكونات الذاكرة العاملة المتصلة بصورة كبيرة مع الأنماط المتعلقة بالتعلم الاكاديمي	٤٣
(٥)	توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية الرمزية	٦٥
(٦)	توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	٧٥
(٧)	توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية	٨١

ثبت الملاحق

الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
١	تسهيل مهمة	١٢٤
٢	أسماء السادة المحكمين في تقويم أدوات البحث على حسب الحروف الهجائية	١٢٥
٣	استبيان آراء المحكمين في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية	١٢٦
٤	استبيان آراء المحكمين في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	١٢٧
٥	استبيان آراء المحكمين في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية	١٢٨
٦	اختبار التمثيلات العددية الرمزية	١٢٩-١٣٤
٧	اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية	١٣٥-١٤٦
٨	اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية	١٤٧-١٥٦

الفصـــــل الاول

أولا: مشكلة البحث

ثانيا: أهمية البحث

ثالثا: أهداف البحث

رابعا: حدود البحث

خامسا: تحديد المصطلحات.

أولا: مشكلة البحث.

عند مناقشة المهارات الرياضية المبكرة التي يتعلمها الأطفال في المدارس كأساسيات في الرياضيات، والتي تشتمل على المهارات والمفاهيم التي يتم تدريسها في المدارس، والتي تتطلب استعمال الرموز العددية، والكتابة المجردة مثل كتابة الخوارزميات مستخدما الأرقام ومهام القيم العددية للأرقام والتي تحتاج الى معرفة الكسور العشرية في الرياضيات، بالإضافة الى معرفة الأسس العشرية، وعلى الرغم من ذلك هناك مجموعة من المهارات التي تعد مهارات رياضية رسمية أو مبكرة ولكنها تشكل أساسيات اكتساب المعرفة الرياضية الرسمية. ومن بين تلك المهارات ما يتعلق بالقدرة على التمثيل العددي الرمزي وغير الرمزي والتي تتناولها الدراسة الحالية، اذ تدعم معظم الأدلة بأن التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية هي اسس القدرة الرياضية المتقدمة. وهذا ما أشارت إليه العديد من الدراسات ومنها دراسة يانجون لي وآخرون (Yanjun Li,et at,2018) التي اشارت الى وجود تأثيرا كبيرا للمسارات الرمزية على اداء الرياضيات وتأثيرا غير مباشر للمهارات غير الرمزية على القدرة الرياضية. ومع ذلك فأن مسارات التطوير التفصيلية لهذين النوعين من التمثيلات في الطفولة والآثار المختلفة للتمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية على تطور القدرة الرياضية غير واضحة. والسؤال هنا هل أنَّ الأطفال في عمر ما قبل المدرسة يكونوا قادرين على اجراء تمثيلات عددية رمزية أم تمثيلات عددية غير رمزية؟ وهل يكونوا افضل في التمثيلات العددية الرمزية أم غير الرمزية؟ وهل تختفي ميزة الأطفال في التمثيلات العددية الرمزية ام غير الرمزية؟ وهل أنَّ التمثيلات العددية الرمزية تؤثر بشكل مباشر على ادائهم بالرياضيات أم غير الرمزية يكون تأثيرها أكبر؟ هذه الاسئلة كانت حوار بحث للعديد من الدراسات بعدّها انها تسهم بشكل أو بآخر في وضع المعالجات لمشكلة الصعوبات التي يواجهها التلاميذ في مادة الحساب أو الرياضيات.

فالرياضيات بدورها تتطلب مجموعة متكاملة من القدرات كإدراك مفهوم العدد، المقارنة بين الاشياء وبالتالي التمييز، الادراك البصري للأشكال الهندسية، تحديد الاتجاه وتعلم العمليات الضرورية، الى جانب ذلك القدرة على الاحتفاظ بالحقائق الرياضية وسرعة استرجاعها.

الى جانب صعوبة الاحتفاظ بالحقائق الرياضية وسرعة استرجاعها، فان بعض التلاميذ يعانون صعوبات في الحساب ترجع الى عدم تذكرهم للأشياء التي شاهدوها، وذلك بسبب ضعف

الذاكرة البصرية المكانية إذ تعيق الأطفال عن تذكرهم شكل الأرقام وتكرارها، ويعجزون عن استرجاعها مرة أخرى من الذاكرة كما يعجزون عن استدعاء الأشكال، فتعد عملية تصوير واستدعاء الاشكال التي سبق ان شاهدوها من الذاكرة عامل مهم للنجاح في مادة الرياضيات، وبذلك تؤثر الذاكرة البصرية المكانية على الاستجابة في تعلم الرياضيات.

اذ اشارت العديد من الدراسات منها دراسة بيرت دي وآخرون (Bert,et al,2009) التي بينت بأن الذاكرة العاملة البصرية المكانية تتنبأ بالأداء في الرياضيات في الصف الاول بشكل اكبر مما في الصف الثاني. بيرت دي وآخرون (Bert,et al,2009 : 188)

ومما سبق فان الباحثة ترى ان كلا من التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية فضلا عن الذاكرة العاملة البصرية المكانية تشكلان عاملان اساسيان في تعلم الرياضيات ولكن لم تجد الباحثة من الدراسات ما تناولت العلاقة بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، وهذا ما دفعها لإجراء هذه الدراسة لمعرفة طبيعة وجود العلاقة بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية وفيما اذا كانت هذه العلاقة تتباين في قوتها واتجاهها بحسب النوع والصف الدراسي.

ثانيا: أهمية البحث.

يعد التمثيل أداة مهمة للتفكير يجعل الأفكار الرياضية أكثر حسية من خلال مساعدة التلميذ في التركيز على مظاهر مهمة فهو يساعد التلميذ على ادراك العناصر الرياضية المشتركة بين المواقف المختلفة (السواعي،21:2010)

على الرغم من أن الكلمة لا غنى عنها في الصف الدراسي، وانها اساس عملية الاتصال من خلال الكتب الدراسية ، إلا ان فاعليتها تتناقص كلما زاد الاعتماد عليها فقط، فالجمع بين اللغة والمواد البصرية والمحسوسة في الوقت الحاضر يتزايد باستمرار والحاجة الى تمثيلات متعددة يرجع الى ان الترابط بين المعلومات اللفظية والبصرية والمحسوسة يقوي أو يحسن من عملية التعلم، وتعد التمثيلات طريقة لتنظيم المعلومات في صورة بصرية، تساعد المتعلم على تحويل كم كبير من المعلومات أو البيانات الى شكل أو هيكل بسيط القراءة تجمعه علاقات محددة. ولذلك فأن اختيار اساليب متنوعة في التدريس تقلل من حفظ المعلومات وتزيد من قدرة

التلاميذ على الفهم وادراك الأفكار بطرق متنوعة وتقوي لديهم قوة التعبير عن المفهوم والأفكار التي تدور في اذهانهم، اذ اتفق الكثير من التربويين والرياضيين في دول مختلفة الى ضرورة استعمال المعايير الجديدة في بناء المناهج الدراسية بحيث تراعي حاجات التلاميذ وميولهم.

(زيتون ، ٢٠٠٥ :٣٧١)

تعد الأعداد بشكل عام والتمثيلات العددية بشكل خاص لغة رمزية عالمية شاملة لكل الثقافات والحضارات وهي أساسية لكثير من أنماط تواصل وتعايش الانسان من حيث التفكير والاستدلال الرياضي وادراك العلاقات الكمية والمنطقية والعمليات العقلية والمعرفية وتقف خلف الكثير من الانشطة الاكاديمية الاخرى وغالبا ما تبدأ مشاكل الرياضيات منذ المرحلة الابتدائية وقد تستمر الى المرحلة الجامعية.(Mercer&Miller,1992:19) .

إنَّ للتمثيلات العددية أهمية كبيرة في ايصال المفاهيم للتلاميذ وكذلك اجراء العمليات عليها وبرز ذلك من خلال اهتمام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بعملية التمثيل وهي الهيئة التي يناط بها كل ما له علاقة بالرياضيات التربوية في الولايات المتحدة الامريكية حيث وضح بوثيقة (معايير التقويم والمنهج للرياضيات المدرسية ، واكد في المعيار السادس بالوثيقة على ان اهم اهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الاساسية تنمية التمثيلات العددية الرمزية ومن الضروري ان تبنى مناهج الرياضيات في المرحلة الاساسية على التمثيلات العددية).

توصلت الدراسات الى توافق حول العلاقة بين التمثيلات العددية الرمزية والقدرة الرياضية. وان التمثيلات العددية الرمزية لها تأثير كبير على القدرة الرياضية، اذ وجد ان هناك علاقة ايجابية كبيرة بين التمثيلات العددية الرمزية والقدرة الرياضية لدى الأطفال في الصف الاول والثاني من المدرسة الابتدائية.

وان التمثيلات الرمزية هي أهم متنبئ للقدرة الرياضية، كما أَن معظم الادلة التجريبية تدعم الرأي القائل بأن التمثيلات الرمزية وغير الرمزية هي أسس للقدرة الرياضية المتقدمة.

(NCTM , 2000:15)

يشير بيتروث و والش (Butter&walsh) ان المعرفة الرياضية الأساسية المكتسبة في مرحلة الطفولة مثل عدد الاشياء ومقارنه الكميات والأشكال (غير الرمزية) هي تنبؤية بالإنجاز الاكاديمي اللاحق والنجاح المهني إذ يتم بناؤها بشكل هرمي من الاساس، بداية بفهم الكميات غير الرمزية مثل (عدد من ثلاث نقاط) يستطيع التلميذ ربطه برقم (٣) بمجرد فهم المهارات العددية الأساسية غير الرمزية يتعلم التلامذه حل المسائل العددية مثل الجمع والطرح (Butterwoth&Walsh,2011:115).

أكد كاري (Carey) ان الحصول على معنى الرموز يتم من خلال ربطها بتمثيلات عددية ملموسة غير رمزية للكميات العددية.(Carey,2004:32)

ويشير ديهاين (Dehaene) ان فهم التمثيلات العددية غير الرمزية اساسي لتسهيل المشكلات الحسابية التي تواجه الأطفال (Dehaene,2011:20) .

كما أكد جيلمور ومكارثي وسبيلكي (Gilmore,Mcarthy &Spelke) ان اكتساب المهارات الرمزية وغير الرمزية في وقت مبكر بالغ الأهمية لتطوير الرياضيات لدى الأطفال وايضا لفهم مستقبلهم وحتى في نجاحهم الوظيفي .

(Gilmore,et al,2010:48)

يؤكد كولكمان وآخرون (Kolkman et al) ان التمثيل الرمزي لـه القدرة على تمثيل الأرقـــام ومعالجتهـــا شـــفهيا كرمـــوز صـــوتية ومعالجتهـــا مرئيـــا كرمـــوز رقمية (Kolkman, et al.,2013:22) وتؤكد الدراسات التربوية ان استعمال أنماط خاصة من التمثيل (مرئي او ملموس) يحسن قدرات التلاميذ الرياضية ومهارات التفكير وحل المشكلات الرياضية (Pape&Tchoshanov,2001:120) .

تعد التمثيلات العددية بشتى أنواعها أشكالاً أو رموز أو أعداداً قوة دافعة للتفكير وتساعد التلاميذ على التعرف عبر المواقف التعليمية الذي تحتاج تفكير عميق وفهم دقيق للأفكار الرياضية من خلال الانتقال من المحسوس كالتمثيلات العددية غير الرمزية كالاشكال وبين المجرد كالتمثيلات العددية الرمزية كالأرقام والأعداد والمهام الحسابية.(السعيدي، ٢٠١٠ : ٢٥).

يشير سالم الى أَن التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية تعزز فهم الإجراءات الرياضية واستعمالها، و تفعل جانبي الدماغ لدى التلاميذ لأنها تعتمد على نصفي الدماغ فالصور والأشكال في الجانب الأيمن والألفاظ والأرقام والرموز هي في الجانب الأيسر، وهذا ما يدعو إليه الأسلوب الحديث في التدريس، وهذا بدورة يقوي عملية الاستيعاب لديهم ويزيد من قوة تذكرهم للمادة أو الأفكار الرياضية (سالم، ١٩٩٥ : ٣٠).

يضيف زيتون بأن التمثيلات العددية تُعد طريقة لتنظيم المعلومات في صورة بصرية بحيث تساعد المتعلم على تحويل كم كبير من المعلومات أو البيانات إلى شكل، أو هيكل بسيط القراءة تجمعه علاقات محدده (زيتون، ٢٠٠٥ : ٥٩٢).

ويضيف (بهوت وعبد القادر) الى أن التمثيلات العددية ترجمة للنص الرياضي من أحد أشكاله (ألفاظ أو كلمات، جداول، رموز، أشكال، علاقات رياضية) لنماذج محسوسة أو شكل آخر من أشكاله" (بهوت وعبدالقادر، ٢٠٠٥ : ٤٥٨) .

وتعد طرائق تمثيل الأفكار الرياضية مهمة لكيفية فهم واستعمال الناس لهذه الأفكار، وعندما يعرف التلاميذ التمثيلات الرياضية والأفكار التي تمثلها، فأنه يكون لديهم مجموعة من الأدوات التي تزيد من قدرتهم على التفكير الرياضي (الخطيب،٢٠٠٨ : ١٤٠) .

ويرى اوزمانتار(Ozmzntar) ان استعمال التقنيات في صنع التمثيلات التي تزيد من توفير نماذج مرئية، تساعد التلميذ على الربط بين التمثيلات المختلفة لتحقيق فهم كبير للرياضيات.

ومن أهم الجوانب التي يحتاجها المتعلم في أثناء عملية التعلم هو كيفية جعل الأفكار الرياضية أكثر محسوسية لدى التلميذ من خلال تمثيلها سواء أكانت بالكلمات أم بالصور أم التمثيل الرمزي أم المحسوس لتعميق الفهم والتغلب على نقاط الضعف التي تظهر في اثناء عملية التعلم وربط المفهوم الرياضي بالواقع المحيط بالمتعلم (Ozmzntar,2010:27).

يشير الحربي الى ان التمثيل أداة تجعل الأفكار الرياضية أكثر حسية، وتساعد التلاميذ في التركيز وادراك المواقف الرياضية والتعامل معها بشكل افضل (الحربي،٢٠١٤ : ٢٩).

ويؤكد ماث (Math) ان التمثيلات العددية تلعب دوراً مهما في تعليم الرياضيات، وتكون مترابطة ويمكن تصنيفها على أنها طريقة تجعل المتعلم يصف ويمثل ويسجل ما يفكر فيه، وهذا ما يوصف بالتواصل الرياضي مع مادة الرياضيات (Math,2010:65) .

وحدد فينيل (Fennall) أهمية التمثيلات الرياضية في نقاط مهمة منها انها تستخدم كأداة قوية للتفكير، وتجعل الأفكار أكثر واقعية، وانها تساعد التلاميذ في معرفة جميع الأفكار في عالم الرياضيات من خلال مواقف تعليمية مختلفة من مفاهيم وحقائق ونتائج لدى المتعلم ولا يكون ذلك الا من خلال الانتقال من المحسوس الى المجرد او التنقل بين صور التمثيلات الرياضية المتعددة (Fennall,2001:29).

واكد سالكيند (Salkind) على أهمية استعمال التمثيلات، سواء أكانت ملموسة أم تصويرية أم رمزية أم لفظية أم بصرية أم داخلية أم خارجية في تنمية مهارة حل المشكلات، واشار الى ضرورة استعمال المعلمين للتمثيلات الرياضية بشكل فعال اثناء تدريس المناهج التعليمية، ويؤكد ان تحقيق المعرفة العميقة في الرياضيات، يتأتى من خلال استعمال التمثيلات الرياضية المتعددة (Salkind,2007:66).

اشار هاريز ان الكثير من الدول المتقدمة قد اهتمت باستعمال التمثيلات العددية والتركيز عليها في مناهجها مثل اليابان وسنغافورة وكندا وايرلندا وفرنسا وانجلترا والولايات المتحدة ولحقها في ذلك الكثير من الدول العربية وبالأخص دول مجلس التعاون في الخليج العربي.

(Harries,2000:61)

اكد (كاتشمان وآخرون) على ان التمثيلات الرياضية أدوات تفكير فاعلة، تجعل الأفكار الرياضية أكثر فهما في عقول التلاميذ فعندما نعرض مثلا النسبة (٨:٤) على التلاميذ دون التوضيح لما تمثله هذه النسبة فأن التلميذ يتعامل معها بشكل جامد او يتعامل معها حسابيا فقط من دون فهم معناها، وعند توضيح الفكرة تكون أكثر مرونة وفهما، انها تعني نصف الكمية ويمكن تمثيلها ايضا بشكل محسوس أي انها تمثل النسبة بين كميتين نستخدمهما في حياتنا(Kuchemann&et.al,2011:78)

تمثل الذاكرة العاملة أحد أهم مكونات نظام الذاكرة لدى الانسان، إذ إنها تعد المكان الذي يتم فيه التفكير وحل المشكلات، وذلك من خلال وظائف مكوناتها اللفظية والبصرية

المكانية التي لها دور رئيس في تشغيل المعلومات المختلفة التي يتعرض لها الفرد، وتخزين تلك المعلومات بالذاكرة طويلة المدى واستدعائها منها (مصطفى، ٢٠٠٥ :٤٣).

وتؤدي الذاكرة العاملة دوراً رئيساً في دعم تعلم الأطفال على مدى سنوات الدراسة، وما وراءها في مرحلة البلوغ. والذاكرة العاملة لها أهمية حاسمة لتخزين المعلومات، في حين يجري التلاعب بالمواد الأخرى عقلياً خلال النشاطات الصفية التعليمية التي تشكل الأسس اللازمة لاكتساب المهارات والمعارف المعقدة. إن الطفل ذا الذاكرة العاملة الضعيفة ذات السعة الضيقة غالباً ما يعاني، وكثيراً ما يفشل في مثل هذه الأنشطة، ويتأخر في التعلم ، وتعد الذاكرة العاملة الجزء الأهم في معالجة المعلومات Processing Information ،وقد توصلت الدراسات التي أجريت عليها إلى مدى أهميتها في التمييز بين ذوي صعوبات التعلم والعاديين ، ففي دراسة كروسبيرغن وآخرون (2003) التي وصفت العجز المعرفي المحدد للتلاميذ الذين لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات، إذ يظهرون عجزاً في الذاكرة العاملة، وفي تخزين الحقائق الرياضية واستعادتها من الذاكرة بعيدة المدى، وكذلك أظهروا عجزهم في معالجة الأرقام ومهارات حل المشكلات، كما أن درجات أدائهم في الاختبارات المتعلقة بالتنظيم والإدراك الحسي كانت منخفضة.

(Kroesbergen et al,2003:16-20).

يشير جاثركول (2014) على ان غالبية الطلاب يعانون من قصور في الذاكرة العاملة ويعانون من مشاكل في تعلم القراءة والرياضيات والعلوم في جميع مراحل التعليم الابتدائي والثانوي ويؤكد على ان مشكلة المهارات الضعيفة للذاكرة العاملة تكون شائعة نسبيا في مرحلة الطفولة لذلك يجب دعم التلاميذ باحتياجات التعلم الخاصة بهم لكي لا يتأثرون بهذه المشكلة.

(Gathercole,2014:209)

ويشير جاثركول والوي (2007) ان التلاميذ الذين لديهم مشكلة في ذاكرتهم العاملة يواجهون صعوبات في التعلم وذلك لانهم غير قادرين على تلبية متطلبات العديد من انشطة التعليم المنظم مما ادى الى فقدان المعلومات المهمة اللازمة لإكمال هذه الانشطة .

(Gathercole&Alloway,2007:320)

أكد سوانسون (Swanson) وجود علاقة بين سعة الذاكرة العاملة والانجاز المدرسي او الاكاديمي للتلاميذ في المراحل الابتدائية خاصة، تعلم الرياضيات، واللغات الاجنبية، وتعلم القراءة .(Swanson,2011:71)

يؤكد كرستن وجوردن وفلوجو(Gersten,Jorden&Flojo) ان الذاكرة العاملة تلعب دورا مهما في تعلم المهارات الرياضية في الاعمار الصغيرة وليس في الاعمار الكبيرة .

(Gersten,Jorden&Flojo,2005:35).

وأكد بول وسكريف (Bull&Screif) أنَّ هناك دليل جديد يقترح بأنَّ سعة الذاكرة العاملة منبئ مهم بالعجز الحسابي او الرياضي في المراحل الاولى من التعليم، وان الفشل في تعلم الرياضيات مرتبط بشكل مؤكد بالعجز في الذاكرة العاملة (Bull&Screif,2001:110).

ويشير بادلي (Baddely) الى ان الذاكرة العاملة البصرية المكانية تعد هي المسؤولة عن معالجة الصور البصرية المكانية وتقوم بتخزين المعلومات المرئية المكانية بطريقتين طريقة مباشرة (كرؤية شيء او صورة ما) وطريقة غير مباشرة (عندما يستعيد الشخص صور داخلية لهذا الشيء). وتفيد الذاكرة العاملة البصرية المكانية الأطفال والكبار في مهام التخطيط التي تساعد على مهارات التوجيه البصري المكاني اللازمة لمهارة الكتابة والقراءة والحساب او التوجه الى الأماكن والكثير من الفعاليات اليومية. (Baddely,1999:69).

واشار محمد علي بأن الذاكرة العاملة البصرية المكانية تحتوي على مكونين الاول مخزن بصري مؤقت يعمل كمستودع أو شاشة تحتفظ بالمعلومات البصرية المكانية وتسجلها وقتيا، والمكون الثاني يختص بالتخطيط والضبط المعرفي لحركات وأفعال في الفرد اثناء اداء المهام البصرية المكانية. (محمد علي، ٢٠٠٤ : ٤).

أكد زهانج (Zhang) ان الذاكرة البصرية المكانية لها القدرة على الفهم والتلاعب بالعلاقات البصرية المكانية بين الاشكال المرتبطة بالمهارات العددية في وقت مبكر.

(Zhang,2016:811)

وبالإمكان تلخيص أهمية البحث بالجانبين النظري والتطبيقي وكما يأتي:

أولا: الأهمية النظرية:

١- ان 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، فضلا عن ندرة الدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة البصرية المكانية.

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

٣- ركز البحث الحالي على متغيرات تعد ذات صلة وثيقة بالقدرة الرياضية وفقا لما اشارت اليه العديد من الدراسات والمتمثلة بالتمثيلات الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية وبالتالي فأن الوقوف على مستوى قدرة التلاميذ في هذه القدرات يعد مؤشرا مهما لقدرتهم الرياضية آنيا ومستقبلا.

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

ثانيا: الأهمية التطبيقية:

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

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

٣- إنَّ الناحية التطبيقية للبحث الحالي تكتسب اهميتها كون مرحلة التعليم الابتدائي من المراحل المهمة، لما تتسم به من دور تربوي في اعداد التلاميذ ، إذ توضع اللبنات الاولى لقدراتهم المعرفية بشكل عام وقدرتهم الرياضية بشكل خاص.

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

ثالثا : أهداف البحث .

يهدف البحث الحالي تعرّف :

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

٢- مستوى التمثيلات العددية غير الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٣- مستوى الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٤- الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٥- الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٦- دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغيري النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٧- دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغيري النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

٩- نسبة اسهام كل من التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية في الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

رابعا: حدود البحث

يقتصر البحث الحالي على دراسة التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية (الصفين الأول والثاني) في مركز محافظة بابل للعام الدراسي (2019- 2020).

خامسا: تحديد المصطلحات.

١- التمثيلات العددية الرمزية (Symbolic numerical representations)

- تعريف يانجون لي (Yanjun Li,2018)

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

وستتبني الباحثة التعريف أعلاه كتعريف نظري للتمثيلات العددية الرمزية.

التعريف الاجرائي:

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

٢- التمثيلات العددية غير الرمزية (Non-symbolic numerical representations)

- تعريف يانجون لي (Yanjun Li,2018)

هي (قدرة الفرد على تمثيل الأرقام والمهام الحسابية غير الرمزية من خلال مقارنة كميات من صفيفين مختلفين مكون من نقاط واختيار الصفيف الأكثر عددا).

وقد تبنت الباحثة التعريف أعلاه كتعريف نظري للتمثيلات العددية غير الرمزية.

التعريف الاجرائي:

قدرة التلميذ/ التلميذة على المقارنة بين كميتين من صفيفين مختلفين مكونين من نقاط واختيار الصفيف الأكثر عددا وتقاس من خلال الدرجة الكلية التي يحصل عليها (التلميذ/ التلميذة) من (اجابته/اجابتها) على فقرات الاختبار الذي يعد لهذا الغرض.

٣- الذاكرة العاملة البصرية المكانية (Spatial visual working memory) ويعرفها كل من:

-كامل (1994)

إنها عملية طبع المعلومات وتسجيلها بالذاكرة المرتبطة بنظام الإشارة الأول السمعي، والبصري والحسي والتخيلات الأخرى، (كامل، ١٩٩٤ : ١٧٤).

-أندريس وآخرون (Andreas,et al,2002)

(هو المسؤول فيما يتعلق بالاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية ومعالجتها، وأن النظامين التابعين يتضحان من خلال تنوعهما واختلافهما من حيث المهام اتضاحاً جزئياً، أي لا يتأثر أحدهما بالآخر). (Andreas,et al,2002:9).

-بادلي (Baddeley,2002)

(أنه نظام لديه القدرة على الاحتفاظ المؤقت ومعالجة المعلومات البصرية – المكانية، وأداء الدور المهم في التوجيه المكاني وفي حل المشكلات البصرية المكانية، وذلك من خلال الإحساس أو عن طريق الذاكرة طويلة المدى). (Baddeley,2002:86-85)

-ملحم (2002)

(القدرة على استرجاع أو تمييز أو إعادة تكوين مواد سبق عرضها أو التعرض لها عن طريق البصر).(ملحم،٢٠٠٢: ٣٣٧)

-العباد (2006)

هي (عملية تنظيم المعلومات البصرية ويطلق عليها الذاكرة الرمزية وهي ذاكرة مؤقته تحتفظ بالمعلومات المخزنة حتى مع غياب المثير).(العباد،٢٠٠٦ :٥١)

-بادلي (Baddeley,2007)

هي انظمة تخزين خاصة وظيفتها استقبال المدخلات البصرية اما مباشرة من حاسة البصر او من استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الامد والتخيل البصري ويقوم بمعالجة وتخزين المعلومات البصرية المكانية وتحتوى على مخزن مؤقت للمعلومات البصرية المكانية. (Baddeley,2007:20)

-السيد (2008)

(مكون فرعي من نظام الذاكرة العاملة والمسؤول عن تفسير قدرة الانسان على الاحتفاظ بالخصائص البصرية والمكانية للمفردات أو المشاهد المستمدة من البيئة الحالية وهي مسؤولة عن تفسير الاحتفاظ بالتسلسلات الحركية). (السيد،٢٠٠٦ : ٤٣)

-سليمان (2010)

هي (مجموعة من العمليات المعرفية التي تقوم بتخزين، ومعالجة المعلومات البصرية المكانية ويمكن قياسها من خلال اداء ألافراد على مهام تتطلب الاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية ومعالجتها).(سليمان،٢٠١٠ :١٩) .

التعريف النظري :

تبنت الباحثة تعريف سليمان بعدّه التعريف المتبنى من معد الاختبار (عبد الجليل)

التعريف الاجرائي:

قدرة التلميذ/ التلميذة التعرف على البطاقة المتشابهة الصحيحة وتقاس من خلال الدرجة الكلية التي يحصل عليها (التلميذ/ التلميذة) من (اجابته/اجابتها) على فقرات الاختبار الذي يعد لهذا الغرض.

الفصـــــل الثانـي

اطار نظري ودراسات السابقة

اولا – اطار نظري

١- **التمثيلات العددية الرمزية** (**Symbolic Numerical Representation**)

٢- **التمثيلات العددية غير الرمزية** (**Non- Symbolic Numerical Representation**)

٣- **الذاكرة العاملة البصرية المكانية** (**Spatial Visual Working Memory**)

ثانيا –دراسات سابقة

١- **دراسات تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية**

٢- **دراسات تناولت الذاكرة العاملة البصرية المكانية**

اطـــــار نظري

يتضمن هذا الفصل محورين رئيسين، اما الاول فهو يتضمن التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، والنظريات التي فسرت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، واما المحور الثاني فهو يتضمن عددا من الدراسات التي تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، ثم يوضح جوانب التشابه والاختلاف بين تلك الدراسات والدراسة الحالية.

ان البحث الحالي يهتم بدراسة التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية، لذا فأن الباحثة ستتناول الاطار النظري من المحاور الاتية:

اولا: التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية:

التمثيلات العددية:

تعد التمثيلات أساسية لتعلم الرياضيات، وتشمل جميع المهارات الحسابية للأرقام جميعها (الحساب، الكسور، الاشكال، الأعداد الصحيحة، وتذكر الأرقام).

(Holloway&Ansari,2009:21)

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

ا- ايجاد واستعمال التمثيل من أجل تنظيم الأفكار الرياضية، وتسجيلها ونقلها.

ب-اختيار وترجمة وتطبيق التمثيلات الرياضية من أجل حل المسائل.

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

تتعدد التمثيلات للفكرة العددية الواحدة، وذلك حسب الموقف الرياضي أو طبيعة المفهوم وكيفية تمثيله، إذ أن ذلك يعتمد على الفهم وادراك فكرة التمثيلات والمرونة في معالجتها ضمن تلك التمثيلات وتحويلها من تمثيل الى اخر. وقد صنفت الدراسات في مجال تكنولوجيا التعليم التمثيلات الى عدد من التصنيفات اختلفت فيما بينها من منطلق التصنيف، فمنها على اساس الوظيفة ومنها على اساس المعلومات المراد تمثيلها ومنهم من صنفها وفق شكل التمثيل ونعرض التصنيفات المختلفة للتمثيلات كما يأتي:

أ) تصنيف التمثيلات من حيث الوظيفة:

١. تمثيلات داخلية (Internal Representation): وتعنى بالصورة العقلية التي تخاطب البنى الداخلية للمعرفة لدى المتعلم.
٢. تمثيلات خارجية (External Representations): وهي تشير الى كل التضمينات الممثلة للمعلومات بشكل بصري.

ب) تصنيف التمثيلات الرمزية حسب المعلومات المراد تمثيلها:

١. الأنماط الوصفية (Descriptive Patterns): تنظم الحقائق او الخصائص عن اشخاص أو أماكن أو اشياء أو احداث محددة.
٢. أنماط التتابع (Sequence Pattern): تنظم الوقائع وفق ترتيب زمني.
٣. الأنماط العملية/ السببية (Process/ Cause Pattern): تنظم المعلومات في شبكة سببية تؤدي الى نتائج معينة.
٤. أنماط التعميم (Generalization Patterns) تنظم المعلومات في تنظيم تدعمه الامثلة.
٥. نمط المشكلة وحلها (Problem Solving): تنظم المعلومات في تنظيم تدعمه الامثلة.
٦. أنماط المفهوم (Concept Patterns): تنظم الفئات العامة، أو الطبقات أو الاشياء والأحداث تحت أنماط المفهوم.
٧. ويذكر الحربي ان التمثيلات الرياضية الداخلية هي التي تمثل الصور الذهنية التي يبنيها التلميذ للفكرة الرياضية او المفهوم الرياضي، ان هذه التمثيلات لا يمكن قياسها وانما يستدل عليها من خلال ما يقدمه التلميذ من التمثيلات الخارجية (الحربي ، ٢٠١٤ : ٢٢).

ويضيف السعيدي ان التمثيلات الداخلية هي التي تتضمن ابنية ورموزا داخل البنية المعرفية عند التلاميذ تنعكس مما اكتسبوه من معارف رياضية، وما اقترحوه من معاني وتفسيرات، ويحتوي على انظمة فرعية منها تمثيلات لفظية وتمثيلات تخيلية وتمثيلات رمزية شكلية ويرى معظم الباحثون ان التمثيلات الداخلية لايمكن ملاحظتها او تحديدها ويصعب قياسها، وانما يستدل عليها من خلال التمثيلات الخارجية التي يقدمها التلميذ، وان التمثيلات الخارجية تشير الى كل التضمينات الممثلة للمعلومات بشكل بصري، وتتمثل في جميع الاشكال للفكرة الرياضية الواحدة التي تقدم للتلامذة مثل الصور، والصيغ، والرسوم، والرموز، والمحسوسات. (السعيدي،٢٠١٠ :١٧)

ج) تصنيف التمثيلات وفق الشكل:

١. التمثيل المكتوب Written Representation: وهي تلك الكلمات التي تعبر عن المفهوم، ويستطيع التلميذ صياغتها والتعبير بها عن فكرة رياضية.

٢. التمثيل الشفوي Oral Representation: وهي ما يستطيع ان يعبر عنه شفويا بشكل منطوق.

٣. التمثيل بالرموز Symbolic Representation: ويشمل التعبيرات الرمزية التي تسهل التعامل مع المفهوم والتعبير عنه.

٤. التمثيل بالصور والرسومات Pictorial Representation: وتشمل رسم الاشكال والمجسمات والرسوم التخطيطية والصور الفوتوغرافية.

٥. التمثيل المحسوس Concrete Representation: وتشمل الانشطة التي يمارسها التلميذ للتوصل الى المفهوم وادراكه من خلال مواد يقوم بالتعامل معها.

٦. التمثيل بالجداول Tabular Representation: يشمل عمليات التصنيف لأمثلة المفهوم واللا امثلة وكذلك حساب قيم المتغيرات في المعادلات والدوال لإيجاد حلول المعادلة.

٧. التمثيل باستعمال الحاسوب Computer Representation: إذ اصبح الحاسوب من افضل المواد التي يمكن من خلالها عرض الكثير من التمثيلات سواءً كانت مصورة او بالرسم أم بعرض مجموعة من الامثلة. (زيتون،٢٠٠٥ :٦٣) .

ومن خلال عرض هذه التصنيفات وحسب رأي الباحثة كانت اقربها لمحور دراستنا تصنيف التمثيلات وفق الشكل فقد كانت تتناول مكونات متغيرات بحثنا.

- خصائص التمثيل العددي الرمزي وغير الرمزي:

تقترح مجموعة متنوعة من الدراسات ان البشر والحيوانات يتقاسمون القدرة على التمثيل غير الرمزي الذي يعزى الى ما يسمى بنظام الأرقام التقريبية (ANS) والذي يحتوي على ثلاث خصائص وميزات هي:

١. انها متأصلة وعالمية يشترك فيها الحيوانات والبشر.
٢. يمثل الكميات بطريقة تقريبية.
٣. تزداد دقة نظام (ANS) مع تقدم العمر.

أما نظام التمثيل الرمزي فهو أيضا له ثلاث خصائص وميزات وهي:

١. انه نظام مكتسب ويتأثر بكليات اللغة.
٢. يمثل الكميات بدقة.
٣. تزداد دقة النظام مع تقدم العمر بحيث يمكنه التعامل مع مجموعات اكبر مع دقة اعلى.

التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والدماغ:

ينقسم الدماغ الى نصفين أيسر وأيمن يتم التعلم من خلالهما، لكل نصف وظائف مختلفة ومحددة يقوم بها، مثلا يمثل الجانب الأيسر 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، ١٩٩٥ : ٢٧)

يشير موراية ودانيل (Moriah&Daniel) على الارتباطات العصبية للتمثيلات الرمزية وغير الرمزية، إذ اشاروا الى التمثيلات العددية غير الرمزية يتم استنساخها في المناطق الجانبية اليمنى من القشرة الجدارية من الدماغ، بينما تدعم المناطق الجانبية اليسرى من القشرة الجدارية من الدماغ التمثيلات العددية الرمزية (Moriah&Daniel,2017:43).

اكد دانيال وسيان (Daniel& Sian) ان القشرة الجدارية مهمة لتمثيل كلا من التمثيلات الرمزية وغير الرمزية لكن تكون التمثيلات غير الرمزية أكثر تميزا في الدماغ.

(Daniel& Sian,2014:29)

يشير بيازا وآزارد ان مناطق الدماغ المتضمنة تمثيلات عددية رمزية وغير رمزية تتوافق بشكل وثيق عند التعود على التمثيلات العددية الرمزية أو غير الرمزية ينتج التعود على الاخر كما تم قياسه بواسطة تنشيطات الرنين المغناطيسي.(Piazza & Izard, 2009:212)

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

التمثيلات الرمزية وغير الرمزية والقدرة الرياضية :

أكدت دراسة سيجلر وتومسون وشنايدر (2011) على علاقة الأرقام المعبر عنها بالتمثيلات العددية الرمزية على سبيل المثال (اختيار الرقم الأكبر) والأرقام المعبر عنها بالتمثيلات العددية غير الرمزية على سبيل المثال (اختيار مجموعة من النقاط الأكثر عددا)، ويبقى من غير الواضح كيف ترتبط انظمة التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية ببعضها البعض، وما اذا كان كل منها منفردا. (Siegler,Tompson&Schneider,2011:61) .

وافترض ديهاين (2011) ان التمثيلات العددية غير الرمزية تؤدي الى ظهور التمثيلات العددية الرمزية وبالتالي كلاهما مرتبطان في التحصيل في الرياضيات. (Dehaene.2011:7)

أكد كاسترونوفا وجوبيل (2012) على أنَّ فهم التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية يعتمد على الفهم والتقدير والمقارنة بين الأرقام وعند استعمال مهام المقارنة او التقدير على سبيل

المثال (مقارنة رقمان أيهما أكبر ٣-٦) في مثل هذه المهام تزداد الدقة والسرعة مع تقدم العمر والخبرة والمسافة بين الأرقام. (Castronova&Gobel,2012:73) .

يشير بوني ولورينكو (2013) ان دقة مقارنة التمثيلات العددية غير الرمزية لدى الأطفال ما قبل المدرسة ذات صلة بأنجاز الرياضيات لديهم.(Bonny&Lourenco,2013:338).

أكد مايرز ودينجمان (1960) إنَّ المهارات العددية المميزة يمكن التعرف عليها في عمر (٥-٧) سنوات وخاصة التغيير التنموي أي يصبح أكثر وضوحاً في تعليم الحساب والقدرة على التفكير الرياضي المرتبط بالمهارات العددية في سنوات الدراسة الابتدائية وبالتدريج يظهر كعامل قدرة مميز مع التعليم المستمر أي ان القدرة على التفكير الرياضي تنشأ من المهارات التي تمثل العدد الرمزي وغير الرمزي. (Meyers& Dingman,1960:420) .

وجد اوزبورني وليندسي (1967) من الناحية التنموية مهارات عددية مميزة لعينة من اطفال رياض الأطفال تم تحديد هذه المهارات من خلال الاختبارات التي شملت العدد والحساب البسيط والذاكرة العاملة للأرقام ومعرفة عامة عن الكمية وعلاقتها ببعضها.

(Osborne& Lindsey,1967:51)

ورغم الفرضيات الكثيرة على ارتباط التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية في التحصيل في الرياضيات لكن تجريبا لم تسفر عن نمط ثابت.

اما رأي صوفيان (2007) فهو يتناقض مع وجهة النظر السائدة بأن العد هو نقطة البداية للتطور الرياضي، وأكد ان مفهوم العد يعتمد على مفاهيم أساسية مثال (المساواة، عدم المساواة، الأكبر من، الأصغر من، الأكثر عدداً، والأقل عدداً) والتي تشتق من المقارنات بين الكميات غير الرقمية مثل الاشكال والاطوال والحجوم إذ يجمع بين مفهوم العدد لهذه المفاهيم ومفهوم قياسها مما يسمح بوصف كمية معينة على أنها مضاعفة او مساوية للكمية الاخرى، وأكد على تنمية المعرفة الرياضية للأطفال وعلى تفكيرهم حول الكميات المستمرة مثل الأشكال والأطوال والمساحة.

وأكد أيضا أنَّ المعرفة العددية تتطور من خلال اليات التعلم للرياضيات، حيث انها تربط التطور العددي بالمعرفة المادية للأشياء وهي نقطة البداية لاكتساب مفهوم العدد اللغوي، ووضع ثلاث توصيات:

١-يجب ان تستند عملية تعليم الأرقام دائماً الى التفكير في الكميات وكيفية تمثيل الأرقام للعلاقات بينها.

٢-يجب أنْ يسترشد التدريس في السنوات الاولى دائما بمنظور طويل المدى في تشكيل اهداف لها دور في مسار تعليم الرياضيات.

٣-يجب أن تكون التعليمات موجهة بشكل مباشر نحو تعزيز اكتساب المعرفة الرياضية الأكثر عمومية ومن بعدها الانتقال الى الخاص.(Sophian,2007:32-33).

كما اظهرت العديد من الدراسات وجود علاقة ايجابية بين مهارات التمثيل العددي الرمزي وغير الرمزي والقدرة الرياضية لدى الأطفال والكبار. اذ عند تقييم دقة المقارنة العددية غير الرمزية لدى الأطفال من عمر (٣-٥) سنوات والقدرة الرياضية، وجدوا ان هناك علاقة ايجابية مهمة بين دقة المهمة العددية غير الرمزية والانجاز الرياضي، كما وجدت نتائج مماثله في الأطفال الأكبر سنا. علاوة على ذلك، اظهرت البيانات الطولية ان المهارات العددية غير الرمزية في مرحلة الطفولة المبكرة تنبأت بشكل كبير بقدرات رياضية لاحقة.

ومع ذلك فأن باحثون آخرون لم يجدوا علاقة ايجابية بين مهارات التمثيل العددي غير الرمزي والقدرة الرياضية لدى الأطفال والكبار.

وبذلك يبدو انه ليس هناك اتفاق تام بين الباحثين على اعتبار أن القدرة على التمثيلات العددية غير الرمزية والقدرة الرياضية مرتبطان لذلك فإن القضية سواء أكانت قدرة التمثيلات العددية غير الرمزية تلعب دورا مهما في تطوير القدرة الرياضية أم لا، تحتاج الى مزيد من الاستكشافات.

أكد الينور وكاميلا (Eleanor and Camilla) ان التمثيلات غير الرمزية قبل سن المدرسة تلعب دورا مهما في تطوير الرياضيات في سن المدرسة وخاصة في عمر (٦-٨)

سنوات، وأكد ايضا ان النسبة والمسافة تؤثر على معرفة ومقارنة الأرقام الرمزية، وايضا الأرقام غير الرمزية (النقاط)، أي تنخفض الدقة عندما تكون الأرقام والكميات التي تم مقارنتها اقرب الى بعضها البعض مثلا عندما يكون الفرق بينهم واحد (Eleanor and Camilla,2010:493) .

ويشير (تشين و لي) ان العلاقة بين التمثيلات العددية غير الرمزية والرياضيات تكون ضعيفة وقليلة على عكس العلاقة بين التمثيلات العددية الرمزية والرياضيات.

(Chen& Li,2014:166)

التمثيلات الرمزية وغير الرمزية وصعوبات الرياضيات:

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

وقد ركزت الأبحاث حول الفروق الفردية في الحساب على الوظائف المعرفية العامة مثل الذاكرة العاملة أو الوظائف التنفيذية وطلاقة أو سرعة المعالجة بالإضافة الى ذلك ركزت الأبحاث الخاصة في هذا المجال على دور القدرات المنطقية (لبياجيه) في الحساب والمهارات الرياضية لدى الأطفال الصغار. (عفانة وآخرون،٢٠١٠ : ١٨٧)

وقد أظهرت هذه الدراسات أن تطبيق مبادئ العد هو واحد من افضل المتنبئات للإنجاز الحسابي بالرغم من أن التسلسل والتصنيف قد تم عدّها أيضا قدرات حسابية تحضيرية مهمة لتطوير الاداء الحسابي المتقن.

هذا وقد تزايدت الدراسات في مجال (تمثيل الحجم) بشكل سريع مع ذلك غالبا ما تكون الدراسات مستعرضة بطبيعتها، مما يجعل التنبؤ بالفروق الفردية في علم الحساب صعبا جدا بالإضافة الى ذلك في معظم الدراسات ينصب التركيز على تمثيل الحجم غير الرمزي واحيانا بالاقتران مع التمثيل الرمزي بالأرقام على أساس هذه البيانات غالبا ما تكون من غير الواضح ما اذا كانت معالجة الأرقام العددية هي أمر مهم للتطوير الحسابي.

(Eleanor and Camilla,2010:495)

وتجدر الاشارة الى أن مهارات الأطفال الرياضية غير الرسمية تتألف من العديد من العوامل المميزة التي تتنوع فيما بينها من ناحية التعقيد والصعوبة والاكتساب.

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

١. طرق التمثيل: وهو الاسلوب والتعبيرات الملموسة التي يتم اتباعها لتمثيل مفهوم ما، مثل ٤+٣ أو اضافة ٤ و٣ .
٢. نمط التمثيل: هو مجموعة من الاساليب التمثيلية الملموسة التي يتم تصنيفها بأكثر من فكرة، كالتمثيل بالأرقام او التمثيل بالأشكال.
٣. الانظمة التمثيلية: التي تنظم العلاقة المتبادلة بين التمثيلات المختلفة. (Nakahara,2007:2)

وتدعم معظم الادلة التجريبية الرأي القائل ان التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية هي اسس للقدرة الرياضية المتقدمة، وان مهارات التطوير التفصيلية لهذين النوعين من التمثيلات في الطفولة والآثار المختلفة للتمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية على تطور القدرة الرياضية غير واضحة.

وهناك عوامل المعرفة غير الرسمية والتي يشار اليها بثلاث مراحل متداخلة:

المرحلة الاولى: يتم فيها تعليم الأطفال كيفية التمييز بين كميات صغيرة (مجموعات مقارنةً) وتعلم كيفية العد بالتتابع بشكل لفظي.

المرحلة الثانية: يقوم الأطفال بتطبيق العد بالترتيب مع عمل رابط بين جميع الأرقام وكمياتها المتعاقبة و هذه المرحلة تشتمل فهم ان كل رقم يمثل كمية، فمثلا الرقم (٣) يمثل كمية معينة والرقم (٤) يمثل كمية معينة أخرى مختلفة ولكنها تعقبها مباشرة.

المرحلة الثالثة: إنها تضم القدرة على ربط اعداد وكميات والحصول على ارقام وكميات جديدة من دون استعمال اشياء مادية، هذه المهارات المبكرة المقرونة بمهارات رمزية

مكتوبة مثل تسمية الأرقام واعداد المقارنة تضع الاساس لاكتساب المعرفة الرياضية.

- تصنيف صعوبات التعلم في الرياضيات:

يهدف عرض تصنيف صعوبات تعلم الرياضيات لتحديد بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

أشار ابراهيم (2007) ان هناك ثلاثة تصنيفات لصعوبات تعلم الرياضيات هي:

١- صعوبات تتعلق بفهم القيمة المكانية.
٢- صعوبات في اجراء العمليات الحسابية ناتجة عن عدم تنمية مفاهيم الجمع والطرح والضرب والقسمة من خلال الاستعمال الفاعل لاستراتيجيات اجراء تلك العمليات.
٣- صعوبات في توظيف العمليات الحسابية عند حل المشكلات اللفظية(الكلامية).

كما أشار ابراهيم (2007) الى ستة تصنيفات اخرى لصعوبات تعلم الرياضيات هي:

- صعوبة التعلم اللفظية Verbal difficulties

إذ يجد التلميذ صعوبة في فهم الحقائق او المسائل الرياضية حين تقدم له شفويا، ويجد صعوبة في التعبير الرياضي عنها.

- صعوبة التعلم الرمزية Practognostic difficulties

إذ يجد التلميذ نفسه عاجزا عن التعامل مع المدركات الحسية بطريقة رمزية.

- صعوبة التعلم الاصطلاحية Lexical difficulties

وتشير الى مشكلات قراءة الرموز الرياضية (الأعداد والعلامات)

- صعوبة التعلم الكتابية Graphical difficulties

وتشير الى صعوبة كتابة الرموز الرياضية.

- صعوبة التعلم المفاهيمية Diagnostically difficulties

وتشير الى الصعوبات المتعلقة بقدرة التلميذ على فهم الأفكار والعلاقات الرياضية واجراء الحسابات العقلية.

- صعوبة تعلم العملية او اجرائها Operational difficulties

وتحدث حين يجد التلميذ صعوبة في اجراء العمليات الحسابية الاربع فيجمع بدلا من ان يطرح أو يقسم بدلا من أن يضرب.(ابراهيم، ٢٠٠٧ : ١٢-١٤)

-النظريات التي تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية

تعد نظريات التعلم من الموضوعات الأساسية التي يمكن توظيفها في التعليم والتدريس. ومن المتطلبات الأولية المهمة لتحقيق تدريس فعال للرياضيات، هو التعرف على تلك النظريات وامكانية تطبيق مفاهيمها ومبادئها في تدريس الرياضيات، من ابرز هذه النظريات هي:

اولا- نظرية جان بياجيه:

حيث يرى ان الأطفال من خلال تفاعلهم مع بيئاتهم الاجتماعية والفيزيقية يتقدم نموهم العقلي من خلال خمس مراحل متتالية:

١) مرحلة الحس حركية Sensor-motor stage:

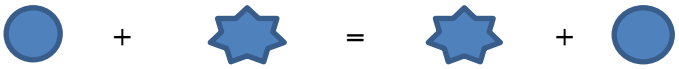
في بداية هذه المرحلة يعتمد الطفل على أحاسيسه ثم تصدر منه تصرفات غير ارادية كردود فعل لما يحس به، ثم يبدأ في التركيز على الأشياء من حوله، فيبدأ بتطوير حواسه عن طريق لمس الاشياء وتحريكها، وهنا بداية التفكير عند الطفل.

٢) مرحلة ما قبل العمليات Pre Operational stage:

في هذه المرحلة تنمو قدرة الطفل على استعمال الكلمات التي تعبر عن الاشياء ويبدأ التعامل برموز وتمثيلات للعالم من حوله.

٣) مرحلة العمليات المحسوسة Concrete Operational stage:

في هذه المرحلة ينمو التفكير المنطقي المبني جزئيا على التعامل المحسوس مع تمثيلات الاشياء، وتكون عمليات التفكير عندهم قابلة للمعكوسية.

مثال 

٤) مرحلة العمليات الشكلية (المجردة) Formal Operational stage:

في هذه المرحلة يعتمد الطفل على التمثيلات الرمزية والرسوم بشكل اكبر، وينمو التفكير المجرد وتكون عمليات غير مرتبطة بالتعامل بالأشياء المحسوسة.

(عفانة وآخرون،٢٠١٠ : ٢١٢-٢١٤)

تلاحظ الباحثة من خلال مراحل التعلم عند بياجيه ان الطفل يحتاج الى مجموعة من التمثيلات يعتمد عليها في عملية التعلم ان كانت تمثيلات محسوسة او تمثيلات صورية او رمزية في جميع مراحل التعلم التي يمر بها، ويختلف اعتماد المتعلم على التمثيلات من مرحلة الى اخرى فيعتمد في المرحلة الاولى على التمثيلات المحسوسة والبصرية بدرجة كبيرة، وفي المرحلة الثانية ينمو التفكير لديه ليستطيع تمثيل افكاره بالكلمات ويستطيع التواصل مع من حوله، وبعد ذلك ينمو تفكيره فيستطيع التمثيل بالرموز والرسومات لتنظيم افكاره بشكل منطقي.

ثانيا- نظرية برونر:

اذ يرى ان تقدم النمو العقلي للأطفال من خلال ثلاث مراحل:

١) التمثيلات العملية Enactive Representation:

تبدأ هذه المرحلة من الميلاد الى سن الثالثة، إذ يبدأ الطفل التعلم من خلال الانشطة التي يمارسها بنفسه مع الاشياء الملموسة أو المحسوسة، فالتعلم هنا يحدث من خلال التمثيل الحسي لهذه الأشياء ولا يحدث من خلال صورة عقلية لها أو عن طريق كلمات أو رموز ويرى برونر أن الطفل يتعامل مع الأشياء مستخدما حواسه وأن التعلم في هذه المرحلة هو الأساس لأي تعلم تالي.

٢) التمثيلات التصويرية والخيالية (شبه الحسية) Iconic Representation:

تبدأ من سن الثالثة وحتى الثامنة وفي هذه المرحلة يتعامل الطفل مع الصور والرسوم وفي الوقت نفسه يستطيع التعامل بالصور الذهنية عندما تكون المعلومات على شكل محتوى لغوي. ويكون لدى الطفل في هذه المرحلة خلفية حسية مناسبة عن الاشياء مما لا يستدعي وجود هذه الاشياء بذاتها حيث يكون الطفل أكثر قدرة على التعلم بالصور كبديل للخبرات المباشرة.

٣) التمثيلات الرمزية Symbolic Representation:

تكون ما بعد سن الثامنة وفي هذه المرحلة يكون الطفل قد وصل الى مرحلة من النضج العقلي بحيث يتعامل مع الأشياء بواسطة الرموز المجردة دون الاعتماد على خلفيتها الحسية أو شبه الحسية حيث يكون من خلال الكلمات أو الأرقام من دون استعمال الصور او الاشياء الحقيقية. (استيتية،٢٠٠٨ : ٢٩) .

وترى الباحثة أنه ومن خلال المراحل الثلاث السابقة التي حددها برونر فأن الطالب يستطيع التعرف على البيئة المحيطة من حوله واكتساب المفاهيم من خلال تمثيلات متعددة ملموسة او مصورة أو رمزية، ويختلف تركيز الاعتماد على التمثيلات حسب المستوى العمري للمتعلم.

ثالثا- نظرية اوزبل:

قسم التعليم الى أربعة انواع مرتبة ترتيباً هرميا من الأدنى الى الأعلى على النحو الآتي:

١) التعلم التمثيلي Representational Learning:

تكون في تعلم معنى الرموز المنفصلة إذ تتخذ هذه الرموز في أول الأمر صورة للكلمات التي يتحدث بها الآباء للأطفال ثم تشير الى الأشياء التي ينتبه اليها الطفل وبعدها تصبح المعاني التي يعطيها الطفل للكلمات.

٢) تعلم المفاهيم Concept Learning:

يكون على مرحلتين الأولى تكوين المفهوم وهي عملية الاكتشاف الاستقرائي للخصائص المنطوقة لفئة المثيرات إذ لا يستطيع الطفل تسمية المفهوم في هذه المرحلة بالرغم انه قد تعلمه. والمرحلة الثانية يتكون فيها اسم المفهوم وهو نوع من التعلم التمثيلي من خلاله يتعلم الطفل ان لفظ الكلمة يمثل المفهوم الذي اكتسبه في المرحلة الاولى وهنا تكتسب الكلمة خاصية المفهوم فيكون لها معنى دلالي.

٣) التعلم بالاكتشاف Discovery Learning:

يتطلب أن يمارس الطفل نوعا من النشاط العقلي يتمثل في اعادة تنظيم وترتيب مادة التعلم ويهدف الى حل المشكلات والابتكار (زيتون،٢٠٠٥ : ٥٩٣)

وترى الباحثة ان مراحل التعلم التي وردت في نظريات التعلم السابقة ان في كل مرحلة من مراحل التعلم من الطفولة المبكرة وحتى مراحل متقدمة من عمر الانسان يحتاج الطفل الى التمثيل كأداة لبناء المفاهيم وتكوين العلاقات بين الأفكار، بذلك يجب تعليم اطفالنا كيفية تمثيل الفكرة لديه بأكثر من طريقة، لتوضيح الأفكار الرياضية للمتعلم لترسيخها في اذهانهم.

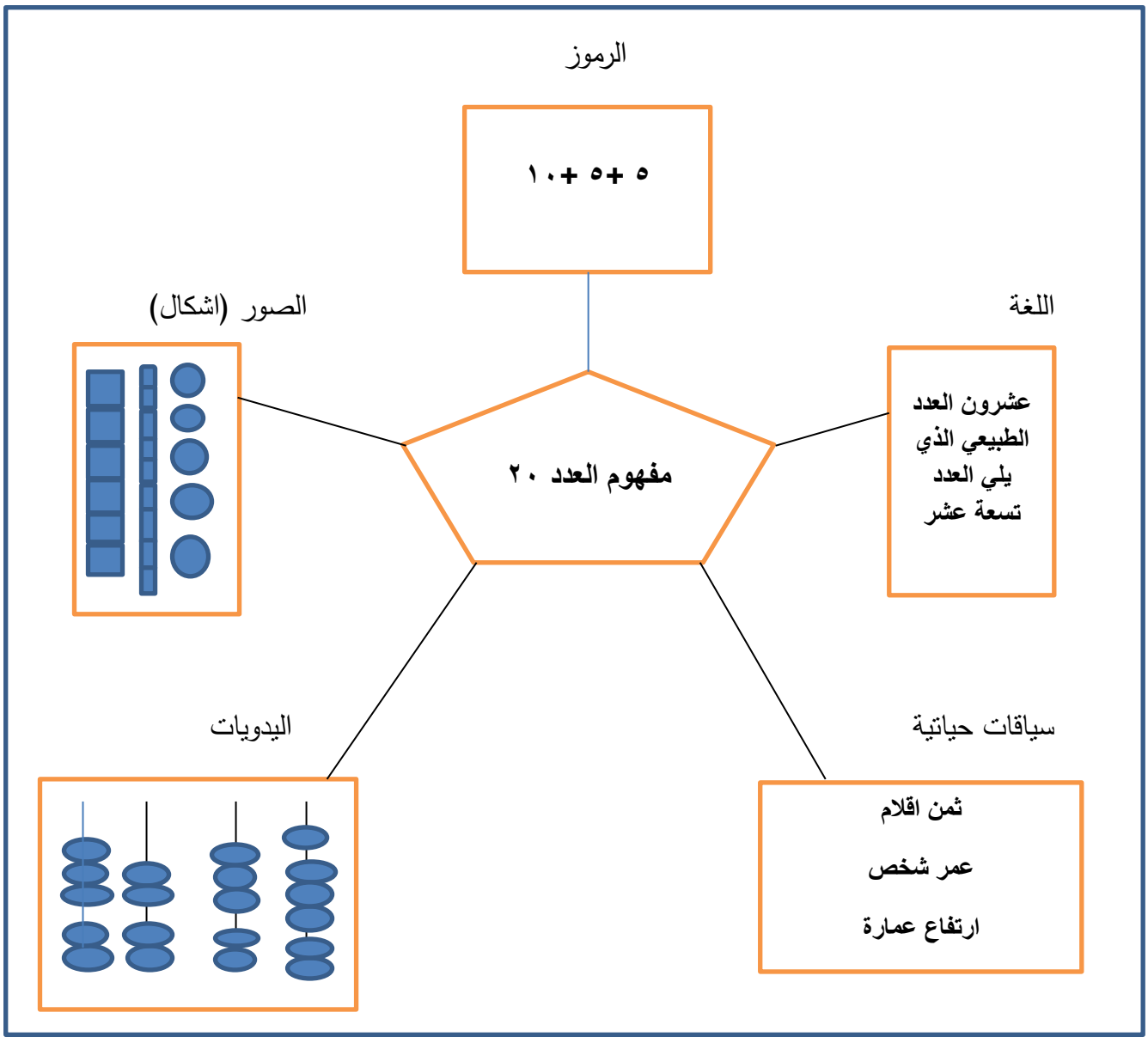
رابعا: نموذج ليش (Lesh)

ويقترح ليش مجموعة من التمثيلات العددية المتعددة ويشدد على الطابع التفاعلي بين هذه الحالات المختلفة من التمثيل، يعني حالات متعددة ومختلفة في وقت واحد عند حل أي مهمة رياضية، وعلى التلاميذ اعادة توظيف التمثيلات المختلفة لتنظم مكونات المهمة الحسابية وقد صمم ليش وزملاؤه نموذجا للتمثيلات العددية المتعددة يتكون من خمسة عناصر هي:

١- الرموز المكتوبة: كتابة الفكرة الرياضية باستعمال اللغة.
٢- الرموز اللفظية: التعبير عن الفكرة بالكلام.
٣- الصور: تحتوي على صور أو اشكال أو رسومات تستخدم لتوضيح الفكرة الرياضية من خلال النظر.
٤- اليدويات: وسيلة يستخدمها التلميذ أو المتعلم باستعمال يديه لتوضيح فكرة رياضية.

٥- سياقات الحياة الواقعية: تمثل مواقف حياتية وغالبا ما يكون من نوع المسائل الحياتية بحيث تتفق مع مفهوم رياضي تم اخذه من قبل الفرد.

ويمكن استعمال الانواع الخمسة السابقة لتوضيح مفهوم العدد (٢٠) على سبيل المثال كما يظهر في الشكل (١)



الشكل (١)

نموذج (Lesh) للتمثيلات العددية المتعددة (Lesh R et al ,2003)

وان نموذج (Lesh) يقترح بأن الفهم العميق للأفكار الرياضية يمكن أن تتطور باشراك التلاميذ في الانشطة التي ترسخ هذه الأفكار ودراستها بالأوضاع التمثيلية الخمسة المتنوعة. وان قوة النموذج يمكن أن ترى من خلال استعمالاته المتعددة الاتية:

١- الاستفادة منه كنموذج للتقييم.
٢- استعماله كنموذج لاتخاذ القرارات الخاصة بالمنهاج الدراسي.
٣- استعماله كنموذج لتطوير المنهاج، يسترشد به معلمي الصف حول كيفية تنفيذ المنهاج وتحديد الانشطة التي تدعم المنهاج. (Lesh R et al ,2003:126).

خامسا: 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، واكدت النظرية على تطوير (التوطين الحسابي، العد، التقدير، الحساب، الأعداد الصحيحة، الكسور، الكسور العشرية، والأعداد السالبة، التمثيلات العددية الرمزية ،التمثيلات العددية غير الرمزية، الاسس العددية المفاهيمية والاجرائية، 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 النظرية التطور العددي: على انه عملية توسيع تدريجي لأنواع ومجاميع الأعداد التي تكون قدرتها منفردة أو حسابية ويمكن تمثيلها بدقة.

وتحدد النظرية أربعة اتجاهات رئيسة :

١- يتم 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 لاسيما الكسور والأرقام العشرية والأرقام السالبة.

تبدأ النظرية المتكاملة للتطور العددي بالاستعارة لخط الأعداد الذهني فأنه يقترح ان خط الأعداد الذهني ديناميكي ذو هيكل متغير باستمرار وليس ثابت، وهو مهم لتنظيم المعرفة بالأرقام غير الرمزية ثم المعرفة الرمزية للأعداد الصحيحة.

تدعم النظرية المتكاملة مجموعة متنوعة من البيانات الارتباطية والسببية وتؤكد على أهمية تمثيل المقادير العددية بدقة، ويتنبأ نجاح الأطفال في مرحلة ما قبل المدرسة في تحديد العدد الأكبر من مجموعتي (النقاط)، بإنجازاتهم في الرياضيات بعد مرور عامين، تزداد دقة التمثيل غير الرمزي في السنوات القليلة الاولى وكما يأتي:

١- في عمر ٦ أشهر يميز الأطفال بنسبة ١: ٢

٢- في عمر ٩ أشهر يميزون بنسبة ٢: ٣

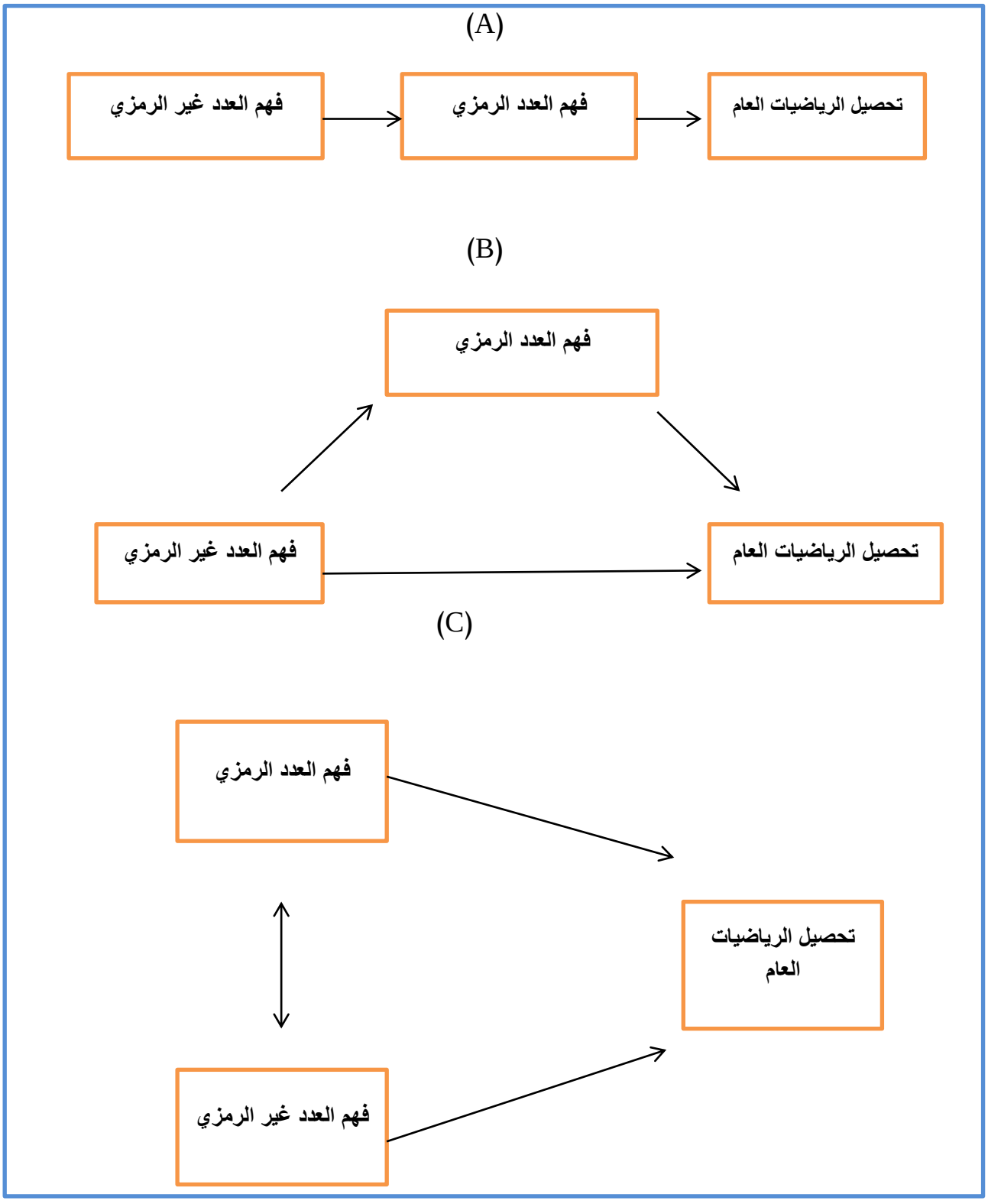
٣- في عمر ٣ سنوات يميزون بنسبة ٣: ٤

٤- في عمر ٦ سنوات يميزون بنسبة ٥: ٦

٥- والبالغون يميزون بنسبة ١٠: ١١ (Sigler&Forgues, 2014:120-126)

سادسا: نموذج فايزو (Fazio,2014) العددي

يقترح فايزو مجموعة من المهام العددية المتنوعة لفحص أداء الأطفال مثل مقارنة الأعداد الصحيحة والكسور وتقدير خط الأرقام والتمثيل العددي الرمزي وغير الرمزي. وأكد على أدلة قوية تدعم النظرية المتكاملة للتطور العددي لسيجلر(Sigler). اكد ان الأطفال لديهم فهم أكثر دقة للمقادير العددية غير الرمزية من خلال تعلم كلمات الأرقام بسهولة أكبر والمقادير المرتبطة بها مما تؤدي بدورها الى تحسين انجاز الرياضيات العام. وأكد ايضا ان الفهم العددي غير الرمزي له تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على انجاز الرياضيات، وأكد على أن الفهم للأعداد الرمزية وغير الرمزية قد تكون مرتبطة أو غير مرتبطة لكنها تؤثر بشكل مستقل على التحصيل وانجاز الرياضيات العام .(Fazio,2014:64-65)كما موضح في الشكل (٢)



شكل (٢)

نموذج فازيو (Fazio) العددي(Fazio,2014:)

ثانيا: الذاكرة العاملة البصرية المكانية:

الذاكرة (memory):

تعد عملية التذكر من أهم الوظائف النفسية لدى الانسان، وتتمثل في قدرته على استحضار خبراته الماضية، واستعادة المعلومات والمعارف التي سبق له ان تعلمها، وتؤدي الذاكرة دورا مهما في مختلف مجالات السلوك الانساني في الحديث والقراءة والكتابة والحساب، وممارسة الاعمال، والمهارات المختلفة. ونظام الذاكرة فيه تنوع كبير من العمليات التي يتضمنها فمهمة هذه العمليات تسجيل التفاصيل الدقيقة للصور الحسية لفترات طويلة تمكن الانسان من تحديد الصوتيات والمرئيات وتصنيفها، وتسجيل الخبرات جميعها التي يمر بها في مواقف الحياة اليومية.

وحتى الخمسينات من القرن الثامن عشر عرفت الذاكرة بأنها وحدة متحدة، لكن في ستينات القرن نفسه بدأت بعض الادلة التي تدعم وجود نظامين في الذاكرة هما: الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى، وعند التفريق بين هذين النظامين ظهرت العديد من النماذج لوصف العلاقة بين هذين المكونين، ومن أهم النماذج وأكثرها تأثيرا نموذج اتكنسون وشيفرين (1968)، يفترضان ان المعلومات التي تأتي من البيئة تحفظ في ذاكرة حسية مؤقتة ثم تنتقل الى ذاكرة قصيرة المدى(Atkinson & Shiffrin ,1968:92). وللذاكرة قصيرة المدى سعة محدودة، لذلك تنقل المعلومات الى الذاكرة طويلة المدى اذا حفظت لفترة معينة، وعند وجود المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى تستخدم لتنفيذ مجموعة من المهام المعرفية ثم تنتقل الى الذاكرة طويلة المدى او خارجها. (Gray,2011:1200)

وتوسع البحث الحديث وأشار الى وجود نظام يعمل على الخزن المؤقت للمعلومات ومعالجتها في الوقت نفسه، وهو يتعدى عمل الذاكرة قصيرة المدى التي تعمل على خزن المعلومات بشكل مؤقت، لذلك ظهر نظام جديد وهو الذاكرة العاملة، وهو في بعض النماذج حل محل الذاكرة قصيرة المدى إلا أن نماذج أخرى ابقت الذاكرة قصيرة المدى على اعتبار ان وظيفتها تختلف عن الذاكرة العاملة (Baddeley&Hitch,2011:1320).

الذاكرة العاملة (Working memory):

وهي تمثل نظام معرفي مسؤول عن صيانة المعلومات ومعالجتها خلال القيام بالأنشطة المعرفية المعقدة مثل القراءة والفهم والحساب (Holmes&Gathercole,2014:420).

ويشير داهلين بأنها تمثل القدرة على حفظ المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى، مع تأدية عمليات ذهنية تستعمل هذه المعلومات مثل حل بعض المسائل الرياضية الذهنية (Dahlin,2011:120).

ويمكن عد الذاكرة العاملة جهازاً واحداً لمصادر متعددة الأغراض تستخدم في العمليات المعرفية المتنوعة في المجالات المختلفة، ولحفظ الصور العقلية للمعلومات عن أي مهمة مؤقتا.

(Colom& Shih,2004:431)

وتعد الذاكرة العاملة مؤشر طولي قوي للمهارات الرياضية المختلفة فالذاكرة العاملة عبارة عن بناء معرفي متعدد المكونات يحركه الانتباه وهو نظام نشط للتخزين الزمني ومعالجة المعلومات لتخدم المهام المعرفية المعقدة وتشتمل على اربعة مكونات:

أولا: الانتباه: هو الأكثر تعقيدا يراقب ويتحكم وينظم عمل الاخرين ويتم تنشيطه عند الحاجة إلى التلاعب بالعناصر المرئية أو المكانية أو الصوتية.

ثانيا: مخزن مؤقت لدمج المعلومات من مجموعة من المصادر في رمز متعدد الابعاد.

ثالثا: حلقة صوتية: مخزن موجز للعناصر الصوتية جنبا الى جنب مع وسائل الحفاظ على المعلومات عن طريق التدريب الصوتي اللفظي.

رابعا: لوحة رسم لتخزين المعلومات البصرية المكانية تعد امتداد ضروريا لمهارة الرياضيات أي ان المهارات البصرية المكانية ترتبط بالانجاز الرياضي أكثر من المهارات اللفظية أي تأثيرا ايجابيا واضحا للمهارات البصرية المكانية على المهارات الحسابية جميعها.(Sandra,2020:8)

وترى كل من (Susan, Catherine, Alan& Hazel,2007) أن مفهوم الذاكرة العاملة يرجع إلى سنين حينما اهتم بها علماء علم النفس المعرفي من أجل تطويرها مفترضين أن الأطفال لم يستخدموا الاسترجاع اللفظي حتى سن (٧) سنوات، وأن هذا الافتراض أثر تأثيراً قوياً في أفكار المهتمين مثل فيجو تسكي (1962,Vygotsky) الذي وصف عملية التطور خلال الكلام المعلن الذاتي مثل الكلام الداخلي في أثناء الطفولة. (Susan, et al,2007:56)

هذا وقد ظهرت عدة نماذج ونظريات للذاكرة العاملة من بينها نموذج الانتباه الانتقائي لكين وأنجل الذين يصوران فيه الذاكرة العاملة بوصفها وظيفة انتباه انتقائية مختلفة عن الذاكرة قصيرة المدى. وأن سعة الذاكرة العاملة لا تتعلق بالسعة قصيرة المدى، بل بالقدرة على التحكم بالانتباه لحفظ المعلومات في حالة نشطة، وسريعة، وقابلة للاسترجاع. وتأتي البراهين لهذا النموذج من الدراسات التي يظهر فيها المشاركون من ذوي الذاكرة كبيرة السعة، تحكماً انتباهياً أكبر من المشاركين ذوي الذاكرة صغيرة السعة (Dehn,2008), أما نموذج كوان فيؤكد على أن تركيز الانتباه ومستويات التنشيط والخبرات هي الخصائص الأساسية للذاكرة العاملة، وقد افترض وجود تداخل كبير واعتماد متبادل بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، وهو ما يشير في الأساس إلى وجود نظام ذاكرة تخزينية واحد يتكون من مستويات تنشيط مختلفة. وباعتبار أن النماذج السابقة بسيطة للغاية، اقترح بادلي وهيتش (1974) نموذجا متعدد العناصر للذاكرة قصيرة المدى بحيث تمثل بعض العناصر بشكل أساسي عوازل تخزين غير فعالة، وتعالج عناصر أخرى المعلومات، وتطورت من خلالهما فكرة وجود ذاكرة عاملة داخل الذاكرة طويلة المدى.

ويقدم بادلي وهيتش في نموذجهما عن الذاكرة العاملة وصف كيفية حفظ المعلومات ومعالجتها حفظاً مؤقتاً في الذاكرة، مؤكدين على أن الذاكرة العاملة يجب النظر إليها بكونها جهازاً متعدد العناصر أكثر من مجرد مخزن وحيد، وأن هذا المفهوم يجب أن يتسع ليشمل ثلاثة مكونات هي :المنفذ المركزي وهو مكون ذو سعة محدودة يتحكم في الانتباه، ويعاونه جهازان فرعيان هما: المكون اللفظي يهتم بالمعلومات الصوتية اللفظية، والمكون البصري – المكاني، يهتم بالمعلومات البصرية والمكانية (Cohen et al,2000:71) .

والمنفذ المركزي وهو ذو سعة تخزينية محدودة، وهذا المنفذ يمثل المصدر الرئيس للمعلومات، ويقوم بتخزين المعلومات فور دخولها، كما أنه المسؤول عن عمليات الانتباه اللازمة لتنظيم المعلومات، وقد عد بادلي وهيتش (1992) أن المنفذ المركزي هو المسؤول عن عملية التركيز والمراقبة أثناء معالجة المعلومات، وهو بمثابة مهارة أو عملية تتمثل وظيفتها في اتخاذ القرارات حول أي نظام من أنظمة الذاكرة، إذ يتم تفعيلها لإنجاز مهمة ما (السطحية،٢٠٠٨ : ٢٠).

والمكون اللفظي ويعتمد على تخزين الاصوات التي تدخل إلى الذاكرة، إذ تتكون الحلقة الصوتية من ذاكرة صوتية ونظام تلفظي صوتي. وبما أن الرموز المتشابهة صوتيا صعبة الحفظ وطريقة عرضها داخليا في الذاكرة، فيمكن أن تسبب الحيرة بسهولة، فالقدرة على تذكر المعلومات تستدعي القدرة على تمييز الرموز كلما ازدادت تشويشا وصعوبة في الحفظ (Gray,2011:45).

والمكون البصري – المكاني ويمثل نظاما نوعيا لتشغيل المعلومات البصرية – المكانية وتخزينها بشكل مؤقت في صورة نشطة وفقا لما تتطلبه المهمة الموقفية التي ينجزها الفرد، ويتلقى هذا المكون المعلومات إما عن طريق الحواس وإما من خلال المعلومات المختزنة في الذاكرة طويلة المدى، وهذه المعلومات معرضة للتشغيل أو الفقدان بمرور الوقت (مصطفى،٢٠٠٥ : ٤٣٣) .

نظرا لاهتمام علماء النفس بالذاكرة العاملة ظهرت نماذج عدة لها وقام بادلي بوضع نموذجه نتيجة لعدم الرضا عن نماذج جهاز المعالجة والتخزين قصير المدى (Logie,1996:63) ويعد هذا النموذج تطوراً لنماذج الذاكرة قصيرة المدى مثل نموذج برودبنت (1984) ونموذج أتكنسون وشيفرين (1981) ولكنه يختلف عن هذه النماذج من ناحيتين:

١–أنه تخلى عن مفهوم التخزين الوحيد وتبنى فكرة الجهاز متعدد العناصر .

٢– أنه ركز على الأهمية الوظيفية للجهاز متجاوزاً وظيفته التخزينية البسيطة (Baddeley,2002:87)

وقد استطاع بادلى وهيتش تطوير منهج فعال لاختبار صحة هذا النموذج، من خلال أداء مجموعة من الأفراد لمهمتين مختلفتين، في الوقت نفسه تعرف باسم المهمتين المتزامنتين، لانهما افترضا أن الذاكرة العاملة جهاز متعدد المكونات، وكل مكون له سعة وقدرة محدودة في معالجة نوع معين من المعلومات، والفكرة هي أنه في حال وجود مكون واحد للذاكرة العاملة فإن أداء المهمتين في الوقت نفسه ينتج عنه انخفاض في أداء إحدى المهمتين او كلتيهما. وعلى العكس من ذلك إذا كانت الذاكرة العاملة متعددة المكونات فإن بالإمكان أداء المهمتين بالمستوى نفسه سواء تمت المهمتين معا او منفصلة.

وتوصل كل من باديلي وهيتش إلى أنه بإمكاننا أداء مهمتين مختلفتين في وقت واحد وأثبتا صحة فرضيتهما أن الذاكرة العاملة هي جهاز متعدد المكونات (Cohen et al,2000:72)

حيث اعتمد مفهوم بادلي وهيتش على المعالجة، وتخزين المعلومات، والتنظيم للمعلومات المتتابعة في الذاكرة العاملة، واسترجاع المعلومات من أنظمة الذاكرة الأخرى، وأن المكون اللفظي والبصري – المكاني هما أنظمة عاملة ومتخصصة من أجل معالجة وحفظ الأنماط الخاصة للمعلومات (Miyake& Shai,1997:22).

– العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة

هناك ثلاث مراحل من التمثيل داخل الذاكرة العاملة .

١– **مرحلة الترميز:** وهي تصف عملية إدخال المعلومات داخل نظام الذاكرة، ويوجد نوعان من الترميز داخل الذاكرة العاملة هما :

ا– الترميز الصوتي: وهو يختص بترميز المعلومات اللفظية (الأرقام، والحروف، والكلمات) والاحتفاظ بها نشطة من خلال (التسميع) أي تكرار البند عدة مرات، ويختص الشق (الأيسر من الدماغ بترميز هذه المعلومة اللفظية).

ب– الترميز البصري– المكاني : وهو محور دراستنا الحالية يمكن من خلاله الاحتفاظ بالمعلومات في صورة بصرية كما نلجأ إليه إذا كنا بصدد مجموعة من المعلومات غير

اللفظية مثل (الصور) التي يكون من الصعب وصفها، وبالتالي من الصعب تسميعها صوتياً، ويختص الشق (الأيمن من الدماغ بترميز المعلومات البصرية– المكانية)

٢- **مرحلة التخزين:** وتشير إلى الطريقة التي تمثل بها المعلومات في النظامين الخاصين بالذاكرة، وتكون سعة التخزين في الذاكرة العاملة محدودة جداً تصل في المتوسط إلى (٧) فقرات وبحد أدنى (٥) فقرات وحد أقصى (٩) فقرات.

٣- **مرحلة الاسترجاع:** وتمثل هذه المرحلة قدرتنا على استحضار المعلومات بنجاح من الذاكرة. (خفاجي،٢٠٠٥ : ٨٠).

- نماذج الذاكرة العاملة :

ظهر في علم النفس المعرفي عديد من النماذج وذلك لوصف الذاكرة العاملة ومكوناتها ومن أهم هذه النماذج مرتبة حسب قدمها كما يأتي:

١- نموذج بادلي وهيتش الأول (Hitch & Baddeley,1974)

٢- نموذج دانيمان وكاربنتر (Carpenter & Daneman,1980)

٣- نموذج هاشر وزاك (Zack & Hasher,1988)

٤- نموذج شنايدر (Schneider,1993)

٥ – نموذج رايت (Wright,1993)

٦- نموذج ماليم (Malim,1994)

٧- .نموذج وترز وكابلان (Waters & Caplan,1999)

٨- النموذج العصبي المعرفي للذاكرة العاملة البصرية المكانية لشنايدر (Schneider,1999)

واختارت الباحثة هذان النموذجان فقط وذلك لانهما يمثلان الاقرب الى بحثنا الحالي، ويُعد الإطار النظري الذي قدمه شنايدر حدثا مهماً في البحث في مجال الذاكرة البشرية الذي أشار فيه إلى كيفية ارتباط الذاكرة العاملة البصرية المكانية مع الانتباه، وفي هذه الطريقة البحثية في

النظرية العصبية المعرفية، لا يأخذ شنايدر بنظر الاعتبار البيانات السلوكية فقط، بل يأخذ أيضاً المفاهيم المستندة إلى الأبحاث العصبية البيولوجية وكذلك الدراسات الخاصة بالتصوير العصبي.

اعد شنايدر (1999) نسخة معدلة لمفهوم المعالجة البصرية المكانية عن نسخته السابقة التي قدمها في عام (1993) آخذاً بنظر الاعتبار البيانات العصبية المعرفية ذات الصلة، ويتكون نموذج شنايدر المعرفي العصبي من مرحلتين:

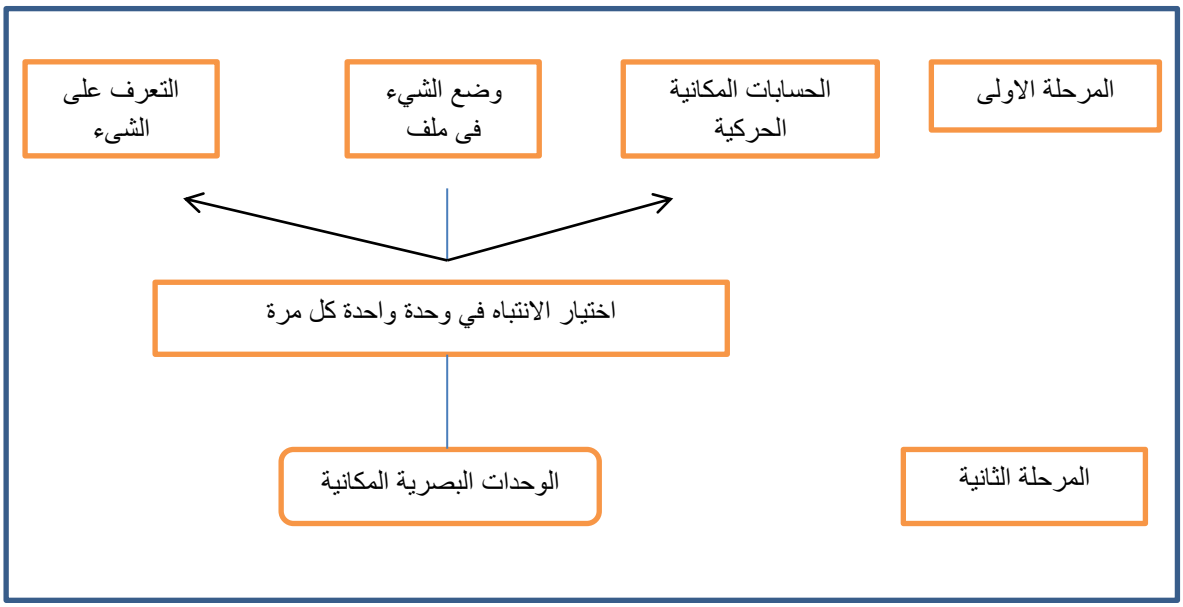
- **المرحلة الأولى:** تقسم فيها المعلومات إلى وحدات بصرية مكانية يتم استقبالها عن طريق شبكية العين مثل: اللون والملمس والخطوط الخارجية.
- **المرحلة الثانية** تضم المعلومات البصرية المكانية ذات المستوى الأعلى، والتي تختار وحدة من بين الوحدات البصرية المكانية التي قدمتها المرحلة الأولى: ويعتمد اختيار هذه الوحدة على قدرة تنشيطها. ويكون هذا التنشيط أعلى من تنشيط وحدات أخرى مشابهة، وتسلم تلك المعلومات البصرية المكانية بإجراءات موجهة نحو الهدف، وتتألف هذه المرحلة من ثلاثة مسارات للمعالجة تعمل متوازية.

أ.-التعرف على الشيء

ب- حساب البرنامج البصري المكاني الحركي للوحدة المختارة.

ج- وضع ملف خاص لشيء معين، ويحتوي هذا الملف على الصفات البصرية المكانية، مثل : أجزاء الشكل المعقد، أو لونه، وقائمة تسمح بالدخول إلى الصفات البصرية المكانية لملف هذا الشيء.

وتضمن استمرارية المعلومات المكانية أنها قائمة على أساس عصبي فسيولوجي، يشير إلى أن الصفات البصرية عالية المستوى توضع في الأجزاء الخلفية الصدغية أو الأمامية الجانبية من الدماغ، والموجودة في منطقة اللحاء. والشكل التالي يوضح النموذج العصبي المعرفي للذاكرة العاملة البصرية المكانية لشنايدر شكل (٣).



شكل (٣) (Schneider,2011)

النظرية المعدلة ذات المرحلتين للمعالجة البصرية المكانية – شنايدر

ويؤكد شنايدر (Schneider) إلى وجود وظيفتين للذاكرة العاملة البصرية المكانية.

الأولى: وظيفة التنظيم النشط وتعديل المعلومات الخاصة بالعمليات التصورية الذهنية.

الثانية: الاحتفاظ قصير المدى بالمعلومات ذات الصلة.

ويفترض شنايدر أن شيئاً واحداً في الذاكرة العاملة البصرية المكانية يكون نشطاً عبر ثورة تنشيط من خلال المدخلات إلى شبكة العين، والأشياء الثلاثة المتبقية لا تحصل على هذا التنشيط المستمر(أي في كل مرة يقع الانتباه على وحدة واحدة في كل مرة)، ولكنها تحتفظ بها في الذاكرة قصيرة المدى من دون تنشيط ، والأجزاء الأمامية المتمثلة باللحاء الأمامي الجبهي هي المسؤولة عن هذه الوظيفة. (Schneider,2011:350-353)

٩- ومن النماذج أيضا نموذج بادلي المطور:

يعد نموذج بادلي إسهاماً قيماً رغم وجود بعض جوانب القصور فيه، فهو أفضل هذه النماذج وأكثرها شيوعاً إذ حظي بقبول الكثير من العلماء واتفاقهم، يفترض بادلي (1992) وجود نظام أساسي مسؤول عن التحكم في الذاكرة العاملة ومكوناتها جميعها وسماه (المنفذ المركزي) وأشار أن هناك عدة أنظمة فرعية تساعد النظام الأساسي سماها (أنظمة الخدمة) وبمرور السنين استطاع بادلي أضافة عنصراً رابعاً لم يتضمنه النموذج الأصلي وهو (الحاجز العرضي أو مصد

الأحداث)، وبذلك تكون الذاكرة العاملة تحتوي على أربعة مكونات تعمل معاً بشكل متكامل ومتسق (Baddeley,2000). ستكتفي الباحثة بذكرها فقط وستتناول المكون البصري المكاني بالتفصيل محور دراستنا الحالية فيما يأتي:

١- المعالج المركزي.

٢- المكون اللفظي.

٣- مكون مصد الاحداث.

٤- المكون البصري المكاني.

لقد وجد بول وجونستون (Bull &Johnston,1997) فروقاً مهمة بين مجموعات الأطفال ذوي القدرات العالية والمتدنية في الرياضيات على مقياس(Woodcock-Johnson) للقدرات المعرفية، أما سوانسون وساشس لي (Swanson&Sachse-Lee,2001) فقد وجدا أن الخلل في حل المسائل الحسابية اللفظية بسبب النواحي الفونولوجية وكذلك للمكونات التنفيذية التي أشار إليها بادلي (1986-1996) في النموذج الذي وضعه، ومع ذلك تشير النتائج التي توصل إليها ماكلين وهيتش، (Mclean& Hitch,1999) إلى أن الأطفال الضعاف في القدرات الرياضية، سجلوا درجات عادية في مهام الذاكرة العاملة الفونولوجية ولكن أداءَهم كان ضعيفاً في مهام الذاكرة العاملة التي تنطوي على معالجة تنفيذية، وبالتالي نحتاج إلى أدلة تجريبية حتى يمكننا الوصول إلى نتائج مؤكدة.

وأن الارتباط بين الذاكرة العاملة والقدرة الرياضية تختلف باختلاف العمر ومستوى الخبرة، ومن المرجح أن تكون بسبب التغيير في الإجراءات والاستراتيجيات التي تميز تطور الرياضيات. على سبيل المثال يبدأ الجمع باستراتيجيات بسيطة للعد، والنجاح فيها يساهم في الاكتساب التدريجي لحقائق الحساب. أما عمليات الجمع المركبة وحساباتها فتتطلب حل المسائل المستندة إلى الذاكرة في الاسترجاع المباشر للحقائق أو لإعادة حل المشكلة مما يؤدي إلى الاسترجاع التلقائي لهذه الحقائق (Geary,2004:44) .

ويشير الوي وارشبلد (2008) ان ضعف الذاكرة العاملة يختلف باختلاف نوع الصعوبات، إذ يشير الى ان الطلاب المصابين باضطراب فرط الحركة والنشاط ونقص الانتباه يعانون من تأخر في الذاكرة البصرية المكانية ، ان الأطفال الذين لديهم صعوبات في التعلم يعانون من مشاكل في معالجة المعلومات المرئية او فهمها حيث يتمتع هؤلاء الأطفال بمهارات

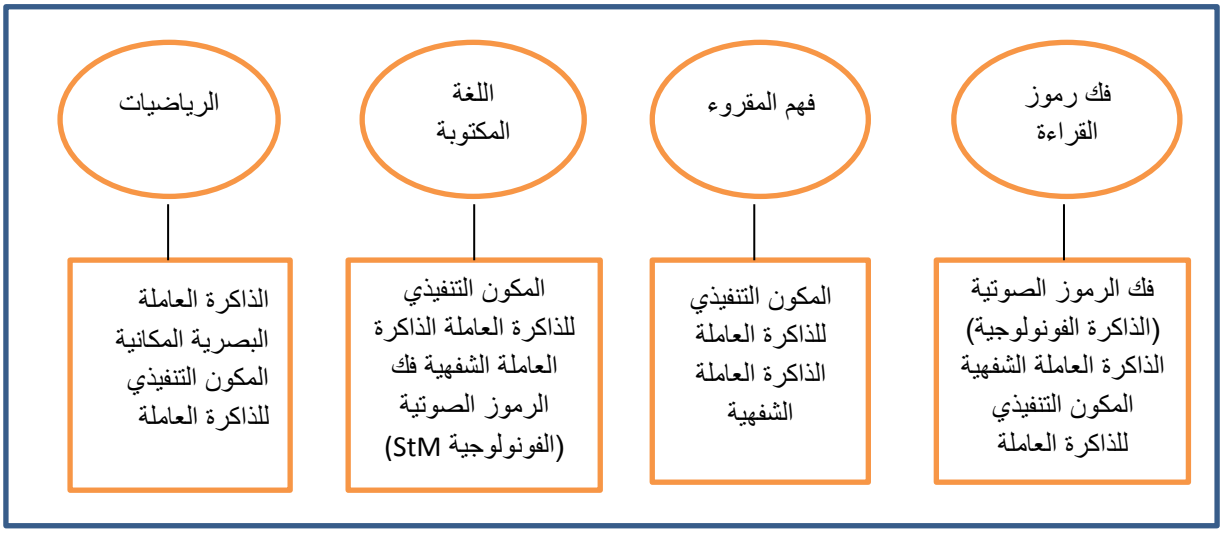
قراءة قوية ولكنهم يواجهون مشكلة فهم وادراك ما يرونه او في تنظيم ما يرونه (بصري – مكاني – مهارات التنظيم). يمكن ان تؤدي الاعاقات في المعالجة البصرية المكانية الى ضعف وصعوبة تعلم مفاهيم الزمان والمكان والقياس والوقت وتفسير المخططات والرسوم والاشكال والاشارات اللغوية غير اللفظية مثل نبرة الصوت او تعابير الوجه.

(Alloway & Archibald,2008:240)

وقد ركزت عليها الدراسات الخاصة بالأطفال الذين يعانون صعوبات التعلم، وقد توصلت الأبحاث الفرعية لصعوبات التعلم أن العجز في الذاكرة العاملة يكمن وراء الصعوبات التي تواجه الطالب الذين يعانون صعوبات القراءة والرياضيات (Swanson& Keeler,2001:150)

واكد ذيفنوت واوكيل (Thevenot&Oakhill) ان العلاقة بين الذاكرة العاملة والرياضيات تختلف بأختلاف العمر الزمني للاطفال، وصعوبة المهمة الرياضية نفسها، وان هذه العلاقة تتجلى بوضوح في المهام اللفظية التي يطلب من التلاميذ القيام بها، فمع التقدم في العمر والنمو هناك عوامل اخرى مثل معرفة الأرقام، والأعداد، ومعرفة الاستراتيجيات جميعها تؤثر في القدرات الحسابية أكثر من الذاكرة العاملة (Thevenot&Oakhill،2005:1310).

الشكل التالي يعطينا مكونات الذاكرة العاملة المتصلة بصورة كبيرة مع الأنماط المتعلقة بالتعلم الاكاديمي شكل (٤)



شكل (٤)

مكونات الذاكرة العاملة المتصلة بصورة كبيرة مع الأنماط المتعلقة بالتعلم الاكاديمي

(Thevenot&Oakhill،2005)

- الذاكرة العاملة البصرية المكانية

يعرف بادلي المكون البصري المكاني للذاكرة العاملة بأنه نظام لديه القدرة على الاحتفاظ المؤقت بالمعلومات البصرية المكانية ومعالجتها. ومهمتها التوجيه المكاني وحل المشكلات البصرية المكانية، من خلال الاحساس أو عن طريق الذاكرة طويلة المدى وقد وضع بادلي لهذا المكون مصطلح العين الداخلية (Baddely,2002:130)

كان يطلق في الأدبيات النظرية في الذاكرة العاملة على المكون البصري – المكاني Spatial-Visuo Memory Working ثم تغير إلى. Pad Sketch Spatial-Visuo ثم غير إلى . Pad Scratch Spatial-Visuo وكما يدل اسم المكون البصري – المكاني على أنه يتعامل مع المعلومات البصرية المكانية ويمكن أن يستقبل مدخلات مباشرة من حاسة البصر أو من استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد على شكل صور، ونستخدم هذا المكون في حياتنا اليومية (Cohen et al,2000:66) وقد أوضحت الأبحاث الحديثة أن للإنسان القدرة على حفظ عدد من الأشياء البصرية دون أن تفقد حوالي عدد (٤) ولكن عدد صفات الاشياء اللون، والشكل، والموقع غير محدودة (Colom&Shin, 2004:420). وكذلك أوضحت دراسات التصوير العصبي أن القشرة البطنية تشترك في حفظ المعلومات في الذاكرة العاملة البصرية، ولكن هذه الدراسات لم تكشف عن فرق بين المعلومات المكانية والمعلومات الخاصة بصفات الشيء داخل القشرة قبل الأمامية ولكن يوجد اختلافاً بينهما اذ ان القشرة قبل الأمامية البطنية تعنى بحفظ المعلومات في حين ان القشرة قبل الأمامية تعنى بالعمليات التي تعالج المعلومات المحفوظة في الذاكرة العاملة البصرية (Van den, et al,2003:260) .

ومن أهم وظائف المكون البصري المكاني الاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية التي يتلقاها الفرد، والتحكم في المهام والمعلومات التي تحتاج الى صور بصرية أو مكانية، وتنشيط الايعازات الواردة من المنظم التنفيذي المركزي في أثناء المعالجة البصرية المكانية للمعلومات في حالة كانت المهام البصرية المعروضة كمعلومات صعبة (مصطفى،٢٠٠٥ : ٤٥٠) .

ترتبط الذاكرة البصرية المكانية بالقدرات الرياضية، ويشار هنا إلى أن وظائف الذاكرة البصرية المكانية يمكن عدها سبورة ذهنية تتمثل فيها الأعداد والقيمة المكانية في مجال العد

والحساب، كما أن الأطفال الذين تضعف لديهم مهارات الذاكرة البصرية المكانية لا يجدون مساحة كافية على هذه السبورة التي تحفظ في أذهانهم المعلومات العددية.

(Mclean&Hitch,1999:257)

الارتباطات التي وجدت بين الذاكرة البصرية المكانية وبين عملية التحويل إلى رموز في المشكلات البصرية وفي العمليات الحسابية متعددة الأرقام، و تتنبأ مهارات الذاكرة البصرية المكانية وبشكل فريد حول تنوع الأداء في المشكلات غير الشفهية القيم المتمثلة في مكعبات لدى الأطفال في سن ما قبل المدرسة (Rasmussen& Bisanz,2005:140)

اقترح لوجي (Logie) تقسيم الذاكرة البصرية المكانية الى مكونين هما:

١. المخزن البصري (Visual cache): وهو المسؤول عن تخزين المعلومات بشأن اللون والشكل، وهو مرتبط بالإدراك الحركي.
٢. المحرر الداخلي (Inner scribe): يتعامل مع المعلومات المكانية المرتبطة بالحركة والاتجاه، ويعمل على اعادة المعلومات المخزنة في المخزن البصري، وينقلها الى المعالج المركزي.

رغم ذلك هناك فرق اساسي بين هذين النظامين للذاكرة البصرية المكانية، بحيث يستطيع المكونان التعامل مع انواع مختلفة من المعلومات. واظهرت نتائج دراسة لوجي (Logie) الى ثلاثة نقاط أساسية:

١. ان التداخل ما بين المهام البصرية والمكانية يكون أقل مما هو عليه في مهمتين بصريتين أو مهمتين مكانيتين.
٢. أي تلف في الدماغ ممكن أن يؤثر على مكون واحد من دون التأثير على المكون الاخر.
٣. نتائج تصوير الدماغ تظهر بأن مهام الذاكرة العاملة التي تتضمن عناصر بصرية تقع في الشق الايسر من الدماغ، والمهام التي تتضمن معلومات مكانية تقع في الشق الايمن من الدماغ (Logie,1995:16).

الجزء الثاني – دراسات سابقة

لم تعثر الباحثة على دراسات تناولت متغيرات البحث الحالي (التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية) معا. بل وجدت دراسات محدودة تناولت المتغيرات وعلاقتهما بمتغيرات اخرى. وقد صنفت الباحثة الدراسات السابقة على وفق تسلسل متغيرات البحث وكما يأتي :

أولا – دراسات تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية

١- دراسة جليمور ومكارثي (Gilmore,et al ,2010) :

القدرات الحسابية غير الرمزية والانجاز الرياضي في السنة الاولى من التعليم الرسمي .

Non-symbolic arithmetic abilities and mathematics achievement in the first year of formal schooling a Learning

تهدف الدراسة التعرف على القدرات الحسابية غير الرمزية واتقان الكلمات العددية والرموز ومدى تنبؤ التمثيلات العددية غير الرمزية بإنجاز الرياضيات وشملت عينه الدراسة أطفال الرياض والسنة الاولى من التعليم الرسمي ومن خلفيات متنوعة وبلغت عينة المشاركين (٤١) طفلا بمتوسط اعمار (٥-٦) سنوات (١٩) ذكور و (٢٢) اناث عرضت عليهم صفائف من النقاط بنسب مختلفة تم الاختبار بشكل فردي عن طريق مقارنة صفيفين مع بعضهما ومقارنة الاثنين بصفيف ثالث، أكمل الأطفال (٢٤) اختبارا، وعند قرب نهاية العام الدراسي أجرت اختباراً شمل (٤٣) سؤالا لتقييم مهارات العد لدى الأطفال ومعرفتهم بالأرقام والقدرات الهندسية الاولية. ظهرت النتائج وجود ارتباط وثيق بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية ولا توجد اثار للجنس، ووجود علاقة بين القدرات العددية غير الرمزية واتقان الرياضيات، ولم يكن تأثير للوضع الاجتماعي والاقتصادي على أداء الأطفال، وظهر من كان لديه اداء افضل في التمثيلات العددية الرمزية كان لديه حساسية عالية للتمثيلات غير الرمزية، أي ان القدرات العددية غير الرمزية تتنبأ بقدرات الأطفال في أداء الرياضيات للسنة الاولى من الدراسة الرسمية.

٢- دراسة كرستين ولورا واندريه (Christian, et al ,2013) :

الفروق الفردية في القدرات العددية غير الرمزية تتنبأ بالإنجازات الرياضية

Individual differences in non-symbolic numerical abilities predict mathematical achievements

يحيط جدل كبير بطبيعة المهارات المعرفية المشاركة في تقدير العدد غير الرمزي اقترحت العديد من الدراسات وجود نفس النظام المعرفي لتقدير الوقت والمكان والعدد. واقترح باحثون آخرون النظرية القائلة بأن قدرات الأرقام غير الرمزية تدعم مهاراتنا الحسابية، ودراسات اخرى اكدت انه لا يوجد دليل قاطع للاستنتاج حول أي من الموضوعين. هدفت دراسة كرستين ولورا واندريه التعرف على العلاقة بين القدرات العددية الرمزية وغير الرمزية والعلاقة بين التقديرات غير الرمزية للوقت والمسافة والعدد. إذ قدم للمشاركين سؤالاً لتقدير أي نغمة موسيقية استمرت لمدة اطول (وقت)، واي خط كان أطول (المسافة)، وأي مجموعة من النقاط كانت أكثر (العدد). وتوصلت الدراسة الى أن القدرات الرياضية تعتمد على المهارات العددية غير الرمزية وعدم وجود علاقة بين التقديرات غير الرمزية وكل من الوقت والمسافة والعدد وتوصلت الدراسة ايضا الى أن القدرات العددية غير الرمزية لها ارتباط ايجابي للقدرات العددية الرمزية.

٣- دراسة جوستين وستيلا (Justin&Stella,2014) :

نظام الارقام التقريبي (غير الرمزي) وعلاقته بالإنجاز المبكر للرياضيات

The Approximate Number System and its Relation to Early Math Achievement

تهدف الدراسة الى التعرف على النظام التقريبي للأعداد (التمثيلات العددية غير الرمزية) وعلاقتها بالإنجاز المبكر للرياضيات لسنوات ما قبل المدرسة، كانت عينة الدراسة مكونة من (٧٤) طفلا وطفلة بعمر (٣-٦) سنوات وقدمت لهم مصفوفات مكونة من عدد من النقاط وكان العدد (٨) هو الحد الاعلى للأعداد التي عرضت على الأطفال من خلال عرض مصفوفتين مكونة من مجموعة نقاط تمثل عددين ويطلب منهم معرفة أي مصفوفه أكثر عددا وكشفت النتائج على عدم وجود فروق بين النوع الاجتماعيين وكشفت ايضا أن أداء الأطفال الأكبر سنا أفضل من الأطفال الأصغر سنا ووجود أدلة على الارتباط بين التمثيلات العددية غير الرمزية والرياضيات.

٤- دراسة فازيو وآخرون (Fazio et al.2014)

التمثيلات العددية المختلفة وعلاقتها مع بعضها البعض وبتحصيل الرياضيات .

Relations of different types of numerical magnitude representations to each other and to mathematics achievement

تناولت الدراسة بعض الأسئلة سعيا لتحقيق ما تهدف اليه الدراسة وهي:

اولا: كيف يتم التمثيل العددي الرمزي عند الأطفال للأعداد الصحيحة والكسور؟

ثانيا: هل التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية مرتبطة ببعضها وهل تؤدي الى التحصيل العام للرياضيات ؟

ثالثا: ماهي المسارات السببية المباشرة وغير المباشرة بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والانجاز العام للرياضيات؟

رابعا: ما التفسيرات الممكنة للنتائج المتضاربة السابقة حول العلاقة بين التمثيلات الرمزية وغير الرمزية والتحصيل العام للرياضيات؟

كان المشاركون (٥٣) فردا من تلامذة الصف الخامس في المرحلة الابتدائية. قدمت لهم ثمان اختبارات طبقت بشكل فردي أربعة منها للتمثيلات العددية الرمزية مكونة من الأعداد الصحيحة والكسور وخط الأعداد وأربعة أخرى مكونه من صفائف نقطية للتمثيلات العددية غير الرمزية وكان وقت الإجابة (٥) دقائق لكل اختبار بصورة متكافئة، وكانت النتائج وجود ارتباط قوي بالنسبة للتمثيلات العددية الرمزية والتحصيل العام للرياضيات وايضا وجود علاقة للتمثيلات العددية غير الرمزية لكنها ضعيفة وخاصة بعد سن السادسة. وعدم وجود ارتباط مباشر او غير مباشر بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية في هذه الدراسة كون العينة من الصف الخامس وفي هذه المرحلة العمرية تكون التمثيلات منفصله تماما. وظهرت نتائج التفسيرات المتضاربة مع الدراسات السابقة لعدة اسباب:

أولا: التباين في احجام العينة في معظم الدراسات كانت ايجابية لكنها ضعيفة.

ثانيا: مستوى تحصيل العينة تميل أن تكون التمثيلات العددية غير الرمزية اقوى لدى الأطفال ذوي التحصيل الدراسي الضعيف للرياضيات.

ثالثا: اختلفت أعمار المشاركين في الدراسات من عمر (٣ سنوات الى سن الرشد).

رابعا: محتوى الاختبار التحصيلي المقدم يظهر لنا بعض الأحيان علاقات ارتباطية اقوى.

٥- دراسة ينجون لي وآخرون (Yanjun Li, et al,2018):

التمثيلات العددية غير الرمزية والرمزية للأطفال وعلاقتها بالقدرة الرياضية

Children's Non-symbolic and Symbolic Numerical Representations and Their Associations With Mathematical Ability

تهدف هذه الدراسة الى توفير مسارات تطوير مفصلة لمهارات التمثيل العددية الرمزية وغير الرمزية ودراسة الارتباط بين مهارات التمثيل العددي والقدرة الرياضية في الطفولة، أما عينة الدراسة فقد اشتملت على (٢٥٣) طفل (١١٦) اناث (١٣٧) ذكور يتوزعون الى (٤٦) طفل بعمر ٤ سنوات و (٦١) بعمر ٥ سنوات و (٦٢) بعمر ٦ سنوات وهؤلاء من روضة واحدة و(٣٩) بعمر ٧ سنوات و(٤٥) بعمر ٨ سنوات من الصفين الاول والثاني الابتدائي من مدرسة واحدة. استخدم في هذه الدراسة اختبارات للمقارنة العددية الرمزية وغير الرمزية ورسم الخرائط واختبار القدرة للرياضيات، الذي يقيس العديد من جوانب الاداء الرياضي في مرحلة الطفولة مثل مهارات الحساب ومهارات مقارنة الأرقام ومفاهيم الأرقام. وبعد تطبيق الاختبارات ظهرت النتائج ان جميع الفئات العمرية تمتلك مستوى اعلى بكثير من المتوسط في مهمة المقارنة العددية غير الرمزية. وان الأطفال بعمر (٦- ٨) سنوات كان لديهم اداءً أفضل في مهمة المقارنة العددية الرمزية. وان الأطفال بعمر (٥) سنوات كانوا أفضل في المهمة غير الرمزية من المهمة الرمزية، كما اشارت الى ان هناك مسار تطوري لمهارات التمثيل غير الرمزية والرمزية من سن (٤- ٨) سنوات وان الأطفال قادرين على القيام بمهمة التمثيل غير الرمزي في عمر (٤) سنوات الا ان اداء الأطفال بعمر (٥) سنوات يكون أفضل في هذه المهام غير الرمزية مقارنة بالمهام الرمزية، ولكن بعد عمر (٥) سنوات تختفي هذه الفروق. كما تبين ان هناك تأثيراً كبيراً للمهارات الرمزية على اداء الرياضيات وتأثيراً غير مباشر للمهارات غير الرمزية على القدرة الرياضية وهذا التأثير المباشر وغير المباشر ينخفض مع تقدم العمر. وتجدر الاشارة الى أن الدراسة اظهرت ارتباطات قوية بين مهارات التمثيل الرمزية وغير الرمزية والقدرة الرياضية.

٦- دراسة ساندرا (Sandra.2020) :

التفاعل بين القدرات الخاصة والقدرات العامة في الرياضيات .

Interaction between domain-specific and domain-general abilities in math´s competence

تهدف الدراسة لمقاربة بعض وجهات النظر حول التفاعلات بين الأدوات المعرفية الخاصة والأدوات المعرفية العامة المشاركة في تطوير وتحسين الكفاءة الرياضية إذ تشير العديد من الدراسات الى وجود ارتباطات ايجابية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والاداء الرياضي، بينما وجدت مجموعة أخرى من الدراسات عدم وجود دليل على علاقة مباشرة بين التمثيلات العددية غير الرمزية والرمزية. لذا فأن التمثيلات العددية غير الرمزية والرمزية هي مهارة أساسية لكنها غير كافية، إذ ركزت العديد من الدراسات على القدرات العامة للمجالات المختلفة كمؤشرات للإنجاز الرياضي الفردي للأطفال مثل الذكاء السائل والذاكرة العاملة وسرعة المعالجة واسترجاع المفردات والكلمات والتحكم المثبط، أو مزيج بين الذكاء والوظائف التنفيذية والانجاز في القراءة. وفي دراسة طولية مدتها سبع سنوات أظهرت الذاكرة العاملة على أنها مؤشر طولي قوي للمهارات الرياضية المختلفة وبينت الدراسة سوف تكون التحديات في المستقبل حول الارتباطات بين التمثيلات غير الرمزية والرمزية ومهارات الحساب والمهارات المعرفية العامة من أجل التعرف على سلائف مستقرة للكفاءة الرياضية.

٧- دراسة فلورا وآخرون (Flora,et al,2020):

التشابه التمثيلي العصبي بين الكميات الرمزية وغير الرمزية يتنبأ بالمهارات الحسابية في الطفولة وليس المراهقة .

Neural representational similarity between symbolic and non-symbolic quantities predicts arithmetic skills in childhood but not adolescence

هدفت الدراسة الى معرفة التمثيلات العصبية الرمزية وغير الرمزية وعلاقاتها بالمهارات الحسابية وكانت عينة الدراسة تشمل مجموعة من تلامذة المرحلة الابتدائية تتراوح أعمارهم بين (٧-١٠) سنوات ومجموعة من المراهقين والشباب تتراوح أعمارهم بين (١٤-٢١) عاما وظهرت النتائج أن التمثيلات العصبية مرتبطة بشكل إيجابي بالمهارات الحسابية موزعة في القشرة الجدارية الجبهية من الدماغ عند الأعمار (٧-١٠) أي ارتباط ايجابي قوي عند اطفال المرحلة

الابتدائية، ولم تظهر ارتباطا مهما عند الاعمار (١٤-٢١). أي أن العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العصبية الرمزية وغير الرمزية والمهارات الحسابية تعتمد على مرحلة النمو وانها تتغير مع تطور المرحلة العمرية والدراسية.

ثانيا – دراسات تناولت الذاكرة العاملة البصرية المكانية

١- دراسة بيرت وآخرون(Bert, et al,2009) :

الذاكرة العاملة والفروق الفردية في تحصيل الرياضيات (دراسة طولية) من الصف الاول الى الصف الثاني .

Working memory and individual differences in mathematics achievement: A longitudinal study from first grade to second grade

هدفت هذه الدراسة الطولية الى تعّرف العلاقة بين الذاكرة العاملة والفروق الفردية في اداء الرياضيات من خلال مهام الذاكرة العاملة البصرية المكانية واللفظية والمنفذ المركزي وكانت العينة من تلامذة المرحلة الابتدائية من الصفين (الأول والثاني). تم تقييم تحصيل الرياضيات بعد (٤ أشهر) في منتصف الصف الاول وبعد (عام واحد) في الصف الثاني كانت الذاكرة العاملة مرتبطة بشكل كبير في انجاز الرياضيات في كلا الصفين، مما يدل ان الذاكرة العاملة تتنبأ بوضوح بإنجاز الرياضيات لاحقا، إذ كان المنفذ المركزي مؤشرا فريدا في تحصيل الرياضيات للصفين الاول والثاني حيث كان هناك اختلافات متعلقة بالعمر في اداء الرياضيات، وكانت الذاكرة العاملة البصرية المكانية مؤشر للصف الأول الابتدائي في اداء الرياضيات وليس الصف الثاني، في حين أظهرت الذاكرة العاملة اللفظية كمؤشر لتحصيل الرياضيات في الصف الثاني الابتدائي وليس الأول.

٢- دراسة الوي والوي (Alloway&Alloway,2010):

التحقيق في الادوار التنبؤية في الذاكرة العاملة ونسبة الذكاء في التحصيل الدراسي .

Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment

كان الهدف من الدراسة هو التحقق مما إذا كانت الذاكرة العاملة هي مجرد صفة لمعدل الذكاء أو ما إذا كانت هناك مساهمة فريدة في نتائج التعلم. تشير النتائج إلى أن مهارات الذاكرة العاملة للأطفال في سن(٥) سنوات كانت أفضل مؤشر على القراءة والكتابة والحساب بعد (٦)

سنوات. في المقابل ، إذ يمثل معدل الذكاء جزءًا صغيرا من التباين الفريد في نتائج التعلم هذه. تظهر النتائج أن الذاكرة العاملة ليست بديلا لمعدل الذكاء فحسب ولكنها تمثل مهارة معرفية قابلة للانفصال والارتباط للتحصيل الأكاديمي. نجد أن الذاكرة العاملة في بداية التعليم الرسمي هي مؤشر أقوى للنجاح الأكاديمي . هذه النتيجة لها آثار مهمة على التعليم . فالذاكرة العاملة هي مقياس نقي نسبيًا لإمكانيات تعلم الطفل وتشير إلى قدرة الطفل على التعلم، فإن التحصيل الأكاديمي وحتى اختبارات الذكاء تقيس المعرفة التي تعلمها الطفل بالفعل، وأكدت الدراسة ان ضعف الذاكرة العاملة يؤدي إلى فشل المهام البسيطة مثل تذكر تعليمات الفصل الدراسي ثم إلى أنشطة أكثر تعقيدًا تتضمن تخزين المعلومات ومعالجتها وتتبع التقدم في المهام الصعبة. وتؤدي إعاقات الذاكرة العاملة إلى صعوبات في التعلم وكذلك صعوبة في أداء أنشطة الفصول الدراسية اليومية. ونظرًا لأن التعلم عملية تدريجية ، يتم البناء تدريجياً بمرور الوقت ، فإن أي اضطراب مثل عدم القدرة على الاحتفاظ بحلقات التعلم المبكرة الناتجة عن ضعف الذاكرة العاملة يمكن أن يعرض نجاح التعلم اللاحق للخطر.

٣- دراسة الوي وباسلونجي (Alloway & Passolungli,2011) :

العلاقة بين الذاكرة العاملة ومعدل الذكاء والمهارات الرياضية عند الاطفال التعلم والفروق الفردية.

The Relationship between Working Memory, IQ, and Mathematical Skills in Children. Learning and Individual Differences

كان الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من مساهمة الذاكرة العاملة والقدرة اللفظية في المهارات الرياضية لدى الأطفال. تم إجراء اختبارات على عينة مكونة من (٢٠٦) من الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين (٧- ٨) سنوات لهذه المهارات المعرفية. وظهر نمط مختلف كان يعتمد على كل من مهمة الذاكرة ومهارة الرياضيات. في سن السابعة، تنبأت الذاكرة البصرية- المكانية واللفظية بشكل فريد بالأداء في اختبارات الرياضيات، بينما الأطفال بعمر ثماني سنوات تنبأت الذاكرة العاملة البصرية المكانية بنتائج اداء الرياضيات. حتى عندما تم حساب الاختلافات في المفردات إحصائيًا ، فإن مهارات الذاكرة تنبأت بشكل فريد بالمهارات الرياضية والقدرات الحسابية. يوفر هذا النمط من النتائج نقطة انطلاق مفيدة يمكن أن تضيف إلى الأبحاث الحالية حول مساهمات الذاكرة العاملة والمفردات في المهارات الرياضية المختلفة.

٤- دراسة الانصاري وسليمان (2013) :

الفروق الفردية في الذاكرة العاملة لدى الاطفال الكويتيين من عمر (٤وحتى١٢سنة)

أجريت الدراسة على عينة قوامها (١٠٢٣) طفلا وطفلة من الكويتيين تراوحت أعمارهم بين (٤الى١٢) سنة، بهدف استكشاف طبيعة أداء الأطفال الكويتيين من الذكور والاناث في كل من الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية – المكانية، باستعمال بطارية حاسوبية تقيس الذاكرة العاملة وفقا للنموذج المتعدد المكونات لبادلي وهيتش (1974). وأشار التحليل العاملي التوكيدي المتعدد الى أن بطارية المهام المستخدمة حققت أعلى درجة من تكافؤ القياس بين عينة الذكور والاناث، وأن مفهوم الذاكرة العاملة وفقا للنموذج المتعدد المكونات، وأشارت النتائج الى وجود فروق دالة إحصائيا بين الذكور والاناث في كل الاعمار المتضمنة عموما في جميع مهام الذاكرة العاملة بنوعيها والدرجات الكلية، ويتفوق الذكور على الاناث بعمر (٤– ٥) سنوات في الذاكرة العاملة البصرية – المكانية فقط، وتتضح هذه الفروق بشكل دال في عمر (١٠– ١٢) سنة.

٥- دراسة آلانا (Alana,2014) :

ادوار الذاكرة العاملة البصرية المكانية واللفظية والاداء الرياضي للأطفال

The roles of visuospatial and verbal working memory in children's mathematical performance

هدفت الدراسة الى تعّرف العلاقة بين الذاكرة العاملة وأداء الرياضيات عند الأطفال، بلغ عدد المشاركين (٥٦) من تلامذة الصف الثاني و (٣٢) من تلامذة الصف الرابع في المدارس الابتدائية القطاع العام والخاص. أكمل التلاميذ مهام الذاكرة العاملة البصرية المكانية واللفظية والتمثيلات العددية والاداء الحسابي، أظهرت النتائج علاقة بين القدرة البصرية المكانية للذاكرة العاملة والدقة الحسابية من خلال التمثيلات العددية غير الرمزية للأطفال، وإن القدرة اللفظية للذاكرة العاملة أقل ما يمكن في التمثيلات العددية غير الرمزية للأطفال، ولكن يوجد علاقة كبيرة مع التمثيلات العددية الرمزية في جميع مهام الرياضيات. وتشير النتائج أيضا الى أن قدرة الذاكرة العاملة قد تحسن التمثيلات العددية وتقود الأطفال لاستعمال استراتيجيات حسابية قائمة على الذاكرة العاملة البصرية المكانية بكثافة، أكثر نجاحا في تنفيذ المهام الرياضية من الأطفال

الذين يستخدمونها بشكل ضئيل. وبذلك فأن مكونات الذاكرة العاملة تساهم في تسهيل اداء الرياضيات عند الأطفال.

٦- دراسة ويجير وآخرون (Weijer,et al,2014)

الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية المكانية والقدرة الرياضية في مختلف المجالات في المدرسة الابتدائية .

Verbal and visual-spatial working memory and mathematical ability in different domains throughout primary school

هدفت الدراسة الى تعّرف الأهمية النسبية البصرية المكانية واللفظية للذاكرة العاملة في اداء الرياضيات والفروق الفردية. إذ قام بالتحقيق في دراسة العلاقة بين الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية المكانية والاداء في اربع مجالات للرياضيات (الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة) في اعمار مختلفة في المدرسة الابتدائية. كانت العينة من تلامذة الصفوف (٢الى ٦) تم تقييم الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية – المكانية باستعمال مهام تعرض على الكمبيوتر، وتم تقييم اداء الرياضيات في بداية ووسط ونهاية العام الدراسي باستعمال اختبار حسابي سريع مع نمذجة الفروق الفردية في المستوى والنمو في اداء الرياضيات ودراسة قيمة التنبؤ للذاكرة العاملة في كل صف وأظهرت النتائج انه مع تقدم مستوى الصف تتضاءل قيمة التنبؤ للذاكرة العاملة البصرية المكانية في مستوى اداء الرياضيات، في حين زادت قيمة التنبؤ للذاكرة العاملة اللفظية في مستوى اداء الرياضيات. وبالنسبة للفروق الفردية لم تتنبأ الذاكرة العاملة بالفروق الفردية في معدل نمو اداءهم طوال العام الدراسي.

٧- دراسة بارك (Park,2018) :

الاسس العصبية للإحساس البصري للعدد وتطوره .

Aneural basis for the visual sense of number and it development

تهدف الدراسة لمعرفة المسار التنموي للآليات العصبية الكامنة وراء ادراك المقادير العددية الرمزية وغير الرمزية وبالتالي اخبار وجود وتطوير آلية عصبية للحس البصري للعدد. اعتمدت الدراسة على تقنية مطورة مسبقا تحدد الحساسية العصبية للمقادير العددية الرمزية وغير الرمزية، يتمثل جوهر هذه التقنية في انشاء مصفوفات نقطية بشكل منهجي بثلاثة ابعاد متعامدة (العدد،

الحجم ، والتباعد) إذ يشير العدد الى الأرقام المستخدمة ويشير الحجم الى البعد الذي يتغير في مساحة سطح المصفوفة في النقطية اثناء الاحتفاظ بثبات العدد. ويشير التباعد الى البعد الذي يختلف في اجمالي المسافة البينية للصفيف مع الاحتفاظ بثبات العدد. ثم يتم استعمال تحليل الانحدار المتعدد لتحديد الارتباط والتركيبات الخطية للأبعاد الثلاثة مما يسمح بتقييم التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية. وتكونت عينة الدراسة من (٤٧) طفلا تتراوح أعمارهم بين (٥-١٠) سنوات توزعت كالآتي ٦ أطفال بعمر (٦سنوات) و١٥ طفلا بعمر (٥سنوات) و١٥ طفلا بعمر (٧سنوات) و١١ طفلا بعمر (٩-١٠سنوات) وعينة من البالغين من طلبة الجامعة كان عددهم (٤٠) طالبا وطالبة بواقع (٩) ذكور و(٣١) اناث، تراوحت أعمارهم بين (١٤-٢٣) سنة. وكانوا جميعهم يتحدثون اللغة الانكليزية عرضت عليهم محفزات مرئية عبارة عن مصفوفات نقاط سوداء على خلفية رمادية استخدمت في هذه الدراسة الأعداد (٨، ١١، ١٦، ٢٣، ٣٢) نقطة في مصفوفة مكونة من (٥) مستويات وبمدة زمنية (٥ثوان) للفقرة، وظهرت النتائج لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة والمتوسطة حساسية وترميزا انتقائيا للأعداد الرمزية وترميز اقل للأعداد غير الرمزية، وتشير ايضا الى وجود الية عصبية للإدراك المباشر للأعداد واكدت ان منطقة قشرة الفص الجبهي البصرية حساسة بشكل انتقائي للأعداد وفهمها.

٨- دراسة كاتيا وديفيد وزملاؤهما (Katie, David, Steve, John,2019)

الذاكرة العاملة تتنبأ بالرياضيات المكتوبة لدى الاطفال في سن (٧-٨) سنوات .

Working memory predictors of written mathematics in 7-to8-years old children

تهدف الدراسة الى تعّرف العلاقة بين الذاكرة العاملة وتحصيل الرياضيات وتحديد المساهمات النسبية لمقاييس الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية المكانية في الرياضيات تكونت العينة من (٢٠٤) تلميذة من تلامذة المرحلة الابتدائية في المملكة المتحدة في عمر (٧- ٨) سنوات أذ قدم لهم مجموعة من مهام الذاكرة العاملة جنبا الى جنب مع اختبار موحد للرياضيات وتوصلت الدراسة الى نتائج أن أكبر مساهمة كانت للذاكرة العاملة اللفظية الرقمية تليها العوامل البصرية المكانية أي إن مكونات الذاكرة العاملة التي يقوم عليها الاداء الرياضي في هذا العصر هي تلك المتعلقة بالذاكرة العاملة اللفظية الرقمية وما بعدها البصرية المكانية.

مناقشة الدراسات السابقة :

١. بناءً على ما تقدم عرضه في الدراسات السابقة بين ان جميع الدراسات التي تناولت التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية استخدمت لمعرفة علاقة التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية بمتغيرات اخرى . لكنها تباينت في نوع هذه المتغيرات فكان المتغير في دراسة جليمور ومكارثي(٢٠١٠)انجاز الرياضيات . وفي دراسة كريستين وآخرون (٢٠١٣) القدرات الرياضية والتقديرات غير الرمزية للوقت والمسافة والعدد ، وفي دراسة فازيو وآخرون (٢٠١٤) التحصيل العام للرياضيات ودراسة جوستن وستيلا (٢٠١٣) علاقتها بانجاز الرياضيات وفي دراسة ينجون لي وآخرون (٢٠١٨) القدرة الرياضية في الطفولة وفي دراسة ساندرا (٢٠٢٠) تناولت مقاربة بعض وجهات النظر لتحسين الكفاءة الرياضية والاداء الرياضي وفي دراسة فلورا وآخرون (٢٠٢٠) المهارات الحسابية . اما البحث الحالي فكان المتغير الذي يرتبط به التمثيلات الرمزية وغير الرمزية هو الذاكرة العاملة البصرية المكانية .

٢. تباين الدراسات السابقة في نوع العينة وحجمها لقد كانت دراسة جليمور ومكارثي (٢٠١٥) تتكون من (٤١) فرداً بمتوسط اعمار (٥-٦)سنوات وكانت دراسة جوستن وستيلا تتكون من (٢٠١٣) تتكون من (٧٤) طفلاً وطفلة بعمر (٣-٦)سنوات ودراسة فازيو وآخرون (٢٠١٤) تتكون من (٥٣) فرداً في المرحلة الابتدائية ودراسة ينجون لي (٢٠١٨) تتكون من (٢٥٣) تلميذ وتلميذة من الصفين الاول والثاني ، ودراسة الوي وباسلونجي (٢٠١١) تتكون من (٢٠٦) فرداً تتراوح اعمارهم (٧-٨) سنوات ، ودراسة الانصاري وسليمان اجريت على عينة قوامها (١٠٢٣) بمتوسط اعمار (٤-١٢)سنة ، ودراسة الانا (٢٠١٤) تتكون من (٨٨) فرداً من تلامذة الصف الثاني والرابع الابتدائي ، ودراسة بارك (٢٠١٨) تتكون من (٤٧)فرداً بمتوسط اعمار (٣-١٠) سنوات و(٤٠) بمتوسط اعمار (١٤-٢٣) سنة ، ودراسة ديفيد وزملاؤه (٢٠١٩) تتكون من (٢٠٤) فرداً بمتوسط اعمار (٧-٨) . يبدو مما تقدم ان حجم العينات يتراوح ما بين (٤٠-١٠٢٣) لذا فان حجم عينة البحث الحالي التي تتكون من (٤٠٠)تلميذ وتلميذة تعد مناسبة قياساً بعينات الدراسات السابقة ويتضح ان جميع هذه الدراسات كانت عيناتها من تلامذة المرحلة الابتدائية وهذا كما كان في البحث الحالي .

٣. بناءً على ما تقدم في اجراءات ونتائج الدراسات السابقة في دراسة جليمور ومكارثي(٢٠١٠) وجود ارتباط وثيق بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وان التمثيلات العددية غير الرمزية في الصف الاول كان تأثيرها واضح .

واشارت دراسة ينجون لي وآخرون (٢٠١٨) ان التلامذة الاصغر سناً لديهم اداء افضل في التمثيلات العددية غير الرمزية وان التلاميذ بعمر (٦-٨) سنوات لديهم اداء افضل في مهمة المقارنة العددية الرمزية، وسيتم مناقشة النتائج الخاصة بالدراسة الحالية وفقاً لاهداف البحث وأوجه الشبه والاتفاق بين نتائج تلك الدراسات والتي سيتم التوصل اليها في بحثنا الحالي .

الافادة من الدراسات السابقة:

١- تُعد قاعدة أساسية يتم الاعتماد عليها في كتابة البحث العلمي بشكل متكامل إذ تساهم الدراسات في الحصول على الفرضيات التي يمكن أن يتم استعمالها وكل ما هو جديد في موضوع البحث العلمي.

٢- تساهم هذه الدراسات بالتعرف على أهداف متميزة قد لا تعلمها الباحثة قبل الاطلاع على هذه الدراسات وتلخيصها.

٣- تُعد من اهم العوامل التي تساعد في الحصول على النتائج بأسلوب صحيح، وذلك من خلال التعرف على طريقة ربط النتائج بالأدلة.

٤- يعد الاطلاع الواسع على الدراسات السابقة أحد المعايير التي يعتمد عليها المحكمين في الحكم على الدراسات والأبحاث والمجهود الذي بذلته الباحثة في الكتابة.

الفصـــــل الثالث

منهجية البحث واجراءاته

أولا: **منهجية البحث**.

ثانيا: **مجتمع البحث**.

ثالثا: **عينة البحث**.

رابعا: **أدوات البحث**.

منهجية البحث وإجراءاته Reseearch Methodology and Procedures

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

أولا: منهجية البحث Research Methodology

يتحدد منهج البحث على وفق مشكلة البحث وأهدافه وان طبيعة البحث الحالي وأهدافه تطلبت أن يكون المنهج المعتمد فيه هو المنهج الوصفي الارتباطي لكونه يرمي الى تفسير العلاقات بين المتغيرات وتحليل اسبابها والكشف عن نوع ارتباطاتها.

(عودة وملكاوي،١٩٩٢ : ٣٥)

ثانيا: مجتمع البحث Research Population

يتكون مجتمع البحث الحالي من تلامذة الصف الأول والثاني في المدارس الابتدائية في مركز محافظة بابل، المستمرين في الدراسة في العام الدراسي (٢٠١٩-٢٠٢٠) والذين تراوحت اعمارهم بين (٦-٨)سنوات 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 الاهلية، والجدول (١) يبيّن ذلك.

جدول (١) (*)

حجم مجتمع البحث موزع حسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي

الصف / النوع الاجتماعي	الاول	الثاني	المجموع	النسبة
ذكور	٨٤١٣	٧٩٦٦	١٦٣٧٩	%٥١
اناث	٨٣٠٦	٧٤٩٢	١٥٧٩٨	%٤٩
المجموع	١٦٧١٩	١٥٤٥٨	٣٢١٧٧	%١٠٠
النسبة	%٥٢	%٤٨	%١٠٠	

ثالثاً: عينة البحث الأساسية Research Sample Basic:

عينة البحث هي مجموعة صغيرة تختار من مجتمع البحث، بشكل ينبغي ان تمثل خصائص المجتمع المسحوبة منه قدر الامكان. وتوجد طرائق عديدة لاختيار العينة، لعل الاسلوب العشوائي أفضلها، (ابو علام، ١٩٨٩:٧١). وقد اختارت الباحثة هذه العينة بالأسلوب الطبقي العشوائي المتناسب . وبذلك فإن حجم عينة البحث تكونت من (٤٠٠) تلميذاً وتلميذة وبنسبة ١.٢% من مجتمع البحث وهذا الحجم يعد مناسباً عندما يكون المجتمع بالآلاف (عودة وملكاوي، ١٩٩٢ :٩٠) . وقد توزعت هذه العينة وفقاً للنسب الواردة في مجتم البحث اذ اشتملت عينة الذكور على ٢٠٤ تلميذاً وبنسبة ٥١% مقابل ١٩٦ تلميذةً وبنسبة ٤٩% في حين بلغ عدد تلامذة الصف الاول ٢٠٨ وبنسبة ٥٢% في حين بلغ عدد تلامذة الصف الثاني ١٩٢ وبنسبة ٤٨% . والجدول (٢) يبين ذلك.

(*) تم الحصول على البيانات من شعبة التخطيط في مديرية تربية بابل على ضوء كتاب جامعة بابل/ كلية التربية المرقم ٣٦٦ في ٢٨/ ١/ ٢٠٢٠ .

جدول (٢)

عينة البحث موزعة حسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي

ت	اسم المدرسة	الأول الابتدائي		الثاني الابتدائي		المجموع
		ذكور	اناث	ذكور	اناث	
١	العدنانية الابتدائية للبنين	٢١	---	٢٠	---	٤١
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

رابعاً: أدوات البحث Research Instruments

إنَّ طبيعة البحث الحالي واهدافه تتطلب توافر ثلاث أدوات، أداة لقياس التمثيلات العددية الرمزية وثانية لقياس التمثيلات العددية غير الرمزية وثالثة لقياس الذاكرة العاملة البصرية المكانية. وفيما يأتي توضيح لهذه الأدوات.

٤-١- اختبار التمثيلات العددية الرمزية :

لم تجد الباحثة اختباراً للتمثيلات العددية الرمزية مناسباً لعينة البحث الحالي، على الرغم من توافر اختبار (يانجون لي وزملاؤه ،2018) ولكن لم تتمكن الباحثة من الحصول عليه ، لذلك ارتأت الباحثة بناء اختباراً لقياس التمثيلات العددية الرمزية وفق الخطوات الآتية:

٤-١-١- تحديد مفهوم التمثيلات العددية الرمزية :

اعتمدت الباحثة تعريف يانجون لي وزملاؤه (Yanjun Li, et al. 2018) لكونه أكثر دقة وشمولا، (انظر تحديد المصطلحات).

٤-١-٢-إعداد الاختبار بصيغته الأولية

لقياس التمثيلات العددية الرمزية على ضوء تعريفه المعتمد في هذا البحث اعدت الباحثة اختباراً تألف من (٢٠) فقرة وزعت في اربع مستويات تألف كل منها من (٥) فقرات تعطى لكل فقرة الدرجة (واحد) للاجابة الصحيحة و(صفر) للاجابة الخاطئة متدرجة في الصعوبة فالمستوى الاول يتضمن رقمين مقابل رقم واحد والفرق بينهما (٢) بينما يكون الفرق في المستوى الثاني (١) اما المستويين الثالث والرابع فيتضمنان ثلاث ارقام مقابل رقم (١) في المستوى الثالث يكون الفرق بينهما (٢) مقابل (١) في المستوى الرابع ويطلب من (التلميذ/التلميذة) بيان ايهما اكبر، وكانت طريقة الإجابة عن فقرات الاختبار فردية، انظر الاختبار بصيغته النهائية ملحق(٦).

٤-١-٣- 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 (٢) وطلبت منهم إبداء رأيهم في كل فقرة وتقدير مدى صلاحيتها في قياس ما أعَدت لقياسه وهو

التمثيلات العددية الرمزية وعلى ضوء آرائهم وملاحظاتهم اتضح أن جميع الفقرات صالحة لكونها حصلت على موافقة (١٠٠%) من المحكمين.

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

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذ ، بواقع (١٥) تلميذاً و(١٥) تلميذة اختيروا عشوائيا من تلامذة الصف الاول والثاني الابتدائي في المدارس الابتدائية كما مبين في الجدول(٣)، 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 أم في فقرات الاختبار. وقد اتضح للباحثة من التطبيق ان التعليمات واضحة للتلاميذ وإن الفقرات مفهومة لديهم ومدى وقت الإجابة يتراوح بين (٣- ٤.٥) دقيقة وبمتوسط قدره (٤،٢) دقيقة.

جدول (٣)

عينة تجربة وضوح التعليمات والفقرات

اسم المدرسة	النوع الاجتماعي	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 أعدت 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,1985:386-387) (Ghiselli, 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 طبقت الباحثة على عينه مكونة من (٣٠٠) تلميذاً وتلميذة اختيرت بالأسلوب الطبقي العشوائي المتناسب من تلامذة الصف الاول والثاني في المدارس الابتدائية. والجدول (٥) يبين ذلك.

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

جدول (٤)

عينة التحليل الاحصائي موزعة بحسب النوع الاجتماعي والصف الدراسي

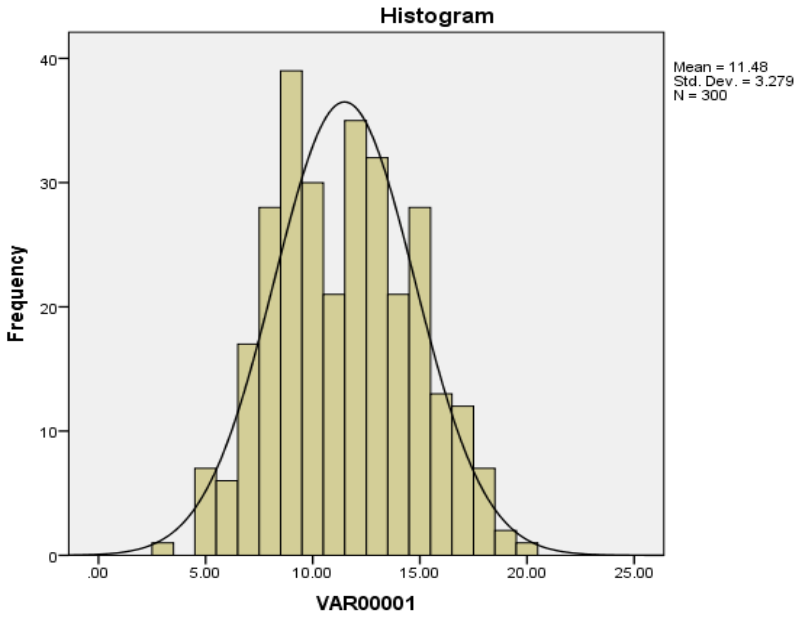
الصف / النوع الاجتماعي	الاول	%	الثاني	%	المجموع
ذكور	**٧٩**	%٥٠.٦٤	**٧٤**	%٥١.٣٨	١٥٣
اناث	٧٧	%٤٩.٣٥	٧٠	٤٨.٦١	١٤٧
المجموع	١٥٦	%٥٢	١٤٤	%٤٨	**٣٠٠**

وللتحقق من مدى اعتدالية التوزيع تم حساب بعض المؤشرات الاحصائية للعينة وكما مبين في الجدول (٥).

جدول (٥)

المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية

العدد	٣٠٠
الوسط الحسابي	١١,٤٨٣
الوسيط	١٢
المنوال	٩
الانحراف المعياري	٣,٢٧٩
التباين	١٠,٧٥٢
معامل الالتواء	٠,١٣٠
الخطأ المعياري للالتواء	٠,١٤١
معامل التفرطح	٠,٦١٩ -
الخطأ المعياري للتفرطح	٠,٢٨١
المدى	١٧
أقل درجة	٣
أعلى درجة	٢٠



الشكل (٥)

توزيع افراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية الرمزية

وفي ضوء هذه المؤشرات يتضح إن عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية الرمزية تتوزع اعتدالياً .

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 التلاميذ او تعديلها وتجربتها من جديد. ولحسابها رتبت درجات عينة حساب الخصائص السيكومترية للفقرات من اعلى درجة للعينة الى اقل درجة للعينة، ثم حددت المجموعتين الطرفيتين في الدرجة الكلية بنسبة (٢٧%) في كل مجموعة لأنها نسبة تعطينا افضل ما يكون من حجم في كل مجموعة وتباين جيد بينهما. (Stanley&Hopkins,1972:26) .

عليه رتبت الباحثة اجابات التلاميذ بحسب الدرجة الكلية بصورةً تنازلية ، وتم تحديد المجموعتين الطرفيتين في الدرجة الكلية العليا والدنيا ، وقد بلغ عدد التلاميذ في كل مجموعة (٨١) تلميذاً وتلميذة.

ثم طبقت المعادلة الخاصة بتمييز الفقرات وتبين أن قيم معامل التميز تراوحت بين (٠.٢٩٦-٠.٦٥٤) وهي جميعا اعلى 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) يبين معاملات تميز فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية.

جدول (٦)

معاملات تميز وصعوبة فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية

الفقرات	عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة العليا	عدد الاجابات الصحيحة في المجموعة الدنيا	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١-	٨١	٣٠	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 الإجابة الصحيحة على الفقرة الاختبارية وما اذا كان ذلك المستوى عالياً أم متوسطاً، ومن الطبيعي ان سهولة الفقرة هي عكس صعوبتها، اي ان الفقرة السهلة هي التي يمكن لأغلبية التلاميذ الإجابة عنها، ويحدد مستوى صعوبة الفقرة اجرائياً بالنسبة المئوية للتلامذة الذين حققوا الإجابة الصحيحة عنها، (كاظم وآخرون، ٢٠٠٩: ٢٥٥-٢٥٦). ولحساب صعوبة فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية تم الاعتماد على اجابات التلاميذ الذين طبق عليهم الاختبار وللمجموعتين العليا والدنيا، ولاستبعاد الفقرات الصعبة جداً والسهلة جدا اعتمد محك ايبل بوصفه المحك الأكثر استعمالاً من غيره لاستبقاء الفقرة او حذفها من الاختبار والجدول (٧) يبين 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 أعلاه تبين أن جميع فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية متوسطة الصعوبة إذ تراوحت معاملات صعوبتها بين (٠.٥٥٦-٠.٦٩٨) وكما مبين في الجدول (٦).

٣- الاتساق الداخلي للفقرات.

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

جدول (٨)

قيم معاملات ارتباط 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
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

(*) 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).

ويتضح من خلال نتائج الجدول (٩) ان 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 لقياس ما أعدَ لقياسه، وكلما كانت هذه الخصائص بدرجة مرتفعة أشار الى قدرة الاختبار على قياس الخاصية التي اعد لقياسها بأقل ما يمكن من الأخطاء، 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 وكالاتي:

- **صدق الأختبار** : تم التحقق من صدق اختبار التمثيلات العددية الرمزية من خلال الاجراءات الآتية :

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

٢-**صدق البناء** : يسمى أحيانا 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 ان الاختبار يتمتع بصدق البناء (ابراهيم،١٩٩٩: ٢٦) وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال المؤشرات الآتية :

أ - **حساب القوة التمييزية للفقرات .**

ب- **حساب صعوبة الفقرات.**

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

- **ثبات الاختبار** : يعد الثبات من اساسيات الاختبار على الرغم من ان الصدق أكثر أهمية لان الاختبار الصادق يكون ثابتا في حين الاختبار الثابت قد لا يكون صادقا. قد يكون متجانسا في فقراته لكنه يقيس خاصية اخرى. فلا بد من حساب الثبات على الرغم من ان الاختبار صادقا اذ لا يوجد اختبار صادقا مئه في المئة، فأن الثبات يعطي مؤشرا اخر لدقة الاختبار في قياس ما أعد لقياسه (بدر وعبابنة، ٢٠٠٧: ١٤٩). وتم التحقق من ثبات اختبار التمثيلات العددية الرمزية من خلال الطرق الآتية:

١- طريقة اعادة الاختبار:

قامت الباحثة بإعادة تطبيق اختبار التمثيلات العددية الرمزية على عينة تجربة وضوح التعليمات والفقرات البالغة (٣٠) تلميذ وتلميذة بعد مرور اسبوعين من التطبيق الاول. وبعد استعمال معامل ارتباط بيرسون ظهر ان قيمة الثبات قد بلغت (٠.٧٩) وعدت هذه القيمة مؤشراً على استقرار اجابات التلاميذ على فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية

٢-التجانس الداخلي باستعمال معادلة كيودر ريتشاردسون.

الأساس الذي تقوم عليه هذه المعادلة هو امكانية حساب الثبات من عملية تطبيق واحدة للاختبار وتستعمل هذه المعادلة مع الاختبارات التي تكون الإجابة عن فقراتها اما صحيح او غير صحيح (الطريري، ١٩٩٧: ٢١١) ، وبموجب ذلك احتسب الثبات على عينة تجربة وضوح الفقرات المشار اليها في جدول (٣) والبالغة (٣٠) تلميذ وتلميذة وظهر ان قيمة معامل الثبات قد بلغت (٠.٨٢) وعند تربيع هذه القيمة فأنها تصبح (٠.٦٧) وهي تعد جيدة اذا ما قورنت بالقيمة المحكية التي تشير الى انه اذا كانت قيمة معاملات الثبات اكبر من (٠.٥٠) فأنها تعد جيدة. (علام ، ٢٠٠٠ : ١٦٣-١٦٥).

٣-الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية الرمزية.

هو عبارة عن كيان معياري للدرجات يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار في أثناء تقييم جودة ادوات القياس (علام، ٢٠٠٦: ١٥٠). تم حساب قيم الخطأ المعياري للاختبار وكما مبين في الجدول(٩)

جدول(٩)

قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية الرمزية

طريقة اعادة الاختبار				طريقة التجانس الداخلي(كيودر-٢٠)			
حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
٣٠	٠.٧٩	٣.٨٧	١.٧٧٣	٣٠	٠.٨٢	٣.٨١	١.٦١٦

وصف الاختبار بصيغته النهائية : بعد اجراء عملية التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية ، أصبح الاختبار في صيغته النهائية يتكون من (٢٠) فقرة مصورة وزعت في اربع مستويات تألف كل منها من (٥) فقرات تعطى لكل فقرة الدرجة (واحد) للاجابة الصحيحة و(صفر) للاجابة الخاطئة متدرجة في الصعوبة فالمستوى الاول يتضمن رقمين مقابل رقم واحد والفرق بينهما (٢) بينما يكون الفرق في المستوى الثاني (١) اما المستويين الثالث والرابع فيتضمنان ثلاث ارقام مقابل رقم (١) في المستوى الثالث يكون الفرق بينهما (٢) مقابل (١) في المستوى الرابع ، وعليه فأن المدى النظري لدرجات الإجابة على الاختبار يتراوح بين (٢٠ ، صفر) بمتوسط نظري قدره (١٠) درجة . الملحق (٦)

٤-٢- اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

لم تجد الباحثة اختباراً للتمثيلات العددية غير الرمزية مناسباً لعينة البحث الحالي، على الرغم من توافر اختبار (يانجون لي وزملاؤه ،٢٠١٨) الا ان الباحثة لم تتمكن من الحصول عليه ، لذلك ارتأت الباحثة بناء اختبار لقياس التمثيلات العددية غير الرمزية على وفق الخطوات الاتية.

٤-٢-١-تحديد مفهوم التمثيلات العددية غير الرمزية

اعتمدت الباحثة تعريف يانجون لي وزملاؤه (Yanjun Li, et al. 2018)، لكونه أكثر دقة وشمولا، (انظر تحديد المصطلحات)

٤-٢-٢ اعداد فقرات الاختبار بصيغته الاولية

لقياس التمثيلات العددية غير الرمزية في ضوء تعريفه المعتمد في هذا البحث، ارتأت الباحثة ان تكون فقرات الاختبار عبارة عن صفائف من النقاط ولكل منها ثمان فقرات على أربع مستويات وبنسب محددة (المستوى الأول بنسبة٣/٢، المستوى الثاني بنسبة ٤/٣، المستوى الثالث بنسبة ٥/٤،والمستوى الرابع بنسبة ٦/٥) وكانت بدائل الإجابة (صح، خطأ). وقد اعدت الباحثة (٣٢) فقرة مصورة، في ضوء ادبيات التمثيلات العددية غير الرمزية وتمنح هذه البدائل عند التصحيح (١ ، صفر) على التوالي . كما اعدت الباحثة تعليمات الإجابة تحث المجيب على الإجابة بدقة، وتم تطبيق الاختبار على العينة بشكل فردي، انظر الاختبار بصيغته النهائية ملحق(٧).

٤-٢-٣-التحليل المنطقي للفقرات

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

٤-٢-٤- تجربة وضوح التعليمات و الفقرات

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذً ، بواقع (١٥) تلميذاً و(١٥) تلميذة اختيروا عشوائيا من تلامذة الصف الأول والثاني الابتدائي في المدارس الابتدائية وهي ذات العينة التي طبق عليها اختبار التمثيلات العددية الرمزية، لمعرفة مدى وضوح تعليمات الاختبار وفهم فقراته من قبل التلامذة . وطبقت الباحثة الاختبار على هذه المجموعة اذ طلبت منهم تأشير حالات الغموض او عدم الفهم سواء كان في التعليمات أو في فقرات الاختبار. وقد اتضح للباحثة من التطبيق ان التعليمات واضحة للتلاميذ وان الفقرات مفهومة لديهم وكان مدى وقت الإجابة بين (٢-٣.٥) دقيقة وبمتوسط قدره (٢.٥) دقيقة .

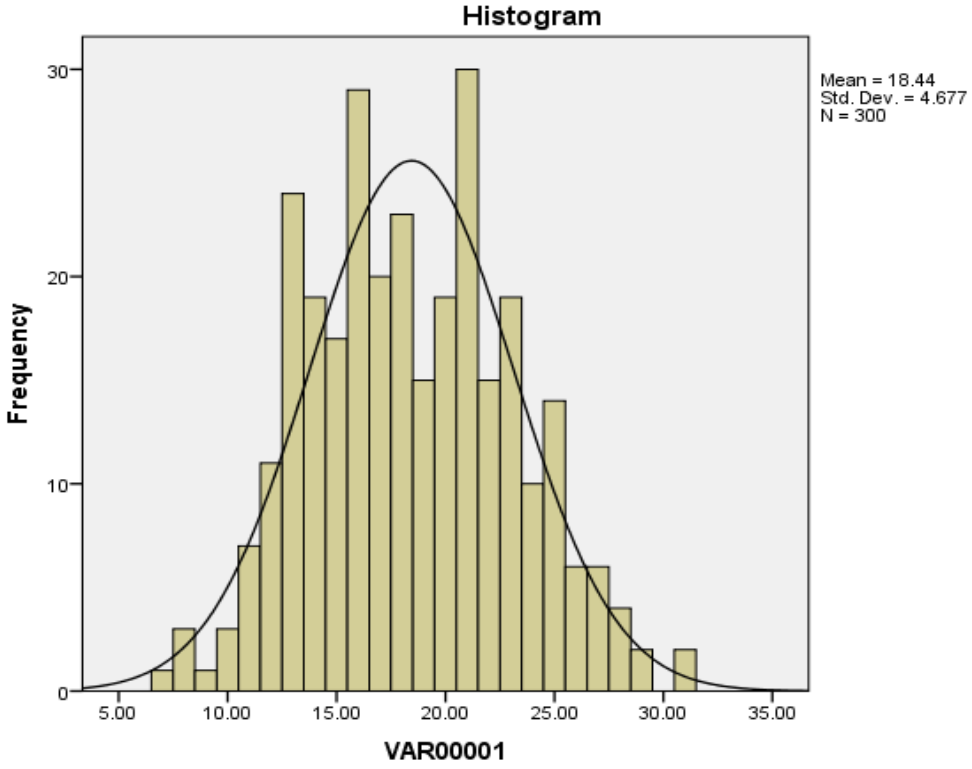
٤-٢-٥-التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية :

للتحقق من مدى تمثيل العينة للمجتمع الذي سحبت منه تم حساب بعض المؤشرات الاحصائية وبعد تطبيق اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية على عينة التحليل الاحصائي البالغة (٣٠٠) تلميذاً وتلميذة وكما مبين في الجدول (١٠)

جدول (١٠)

المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

العدد	٣٠٠
الوسط الحسابي	١٨,٤٤٠
الوسيط	١٨
المنوال	٢١
الانحراف المعياري	٤,٦٧٦
التباين	٢١,٨٧٣
معامل الالتواء	-٠,١٥٩
الخطأ المعياري للالتواء	٠,١٤١
معامل التفرطح	- ٠,٤٩٤
الخطأ المعياري للتفرطح	٠,٢٨١
المدى	٢٥
أقل درجة	٧
أعلى درجة	٣٢



الشكل (٦)

توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

وفي ضوء هذه المؤشرات يتضح ان عينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية تتوزع بشكل يقترب من التوزيع الطبيعي.

١-**القوة التمييزية للفقرات** : تم تطبيق المعادلة الخاصة بتمييز الفقرات وتبين ان قيم معامل التميز تراوحت بين (٠.٣٨٣- ٠.٦٩١) وهي جميعاً اعلى من (٠.٢٠) لذا لم تستبعد أي فقرة من فقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية والجدول (١٢) يبين معاملات تمييز فقرات الاختبار.

٢- **معامل الصعوبة:** تم تطبيق المعادلة الخاصة بمعامل الصعوبة على فقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية وتبين ان قيم معاملات الصعوبة تراوحت بين (٠.٥٠٦- ٠.٦٩١) وهي جميعاً تعد معاملات صعوبة جيدة وفقاً لمحك ايبل المشار اليه في جدول (٧) معاملات صعوبة الفقرات والجدول (١١) يبين ذلك.

جدول (١١)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

الفقرات	عدد الاجابات الصحيحة العليا	عدد الاجابات الصحيحة الدنيا	معامل الصعوبة	معامل التمييز
-١	٨١	٣٠	٠.٦٨٥	٠,٦٢٩
-٢	٨١	٢٩	٠.٦٧٩	٠,٦٤٢
-٣	٨١	٢٨	٠.٦٧٣	٠,٦٥٤
-٤	٨١	٢٦	٠.٦٦٠	٠,٦٧٩
-٥	٨١	٣٠	٠.٦٨٥	٠,٦٢٩
-٦	٨١	٣٠	٠.٦٨٥	٠,٦٢٩
-٧	٨١	٣١	٠.٦٩١	٠,٦١٧
-٨	٨١	٢٦	٠.٦٦٠	٠,٦٧٩
-٩	٨٠	٢٥	٠.٦٤٨	٠,٦٧٩
-١٠	٧٩	٢٣	٠.٦٢٩	٠,٦٩١
-١١	٧٨	٢٩	٠.٦٦٠	٠.٦٠٥
-١٢	٧٧	٣٠	٠.٦٦٠	٠,٥٨٠
-١٣	٧٧	٢٧	٠.٦٤٢	٠,٦١٧
-١٤	٧٧	٢٥	٠.٦٢٩	٠,٦٤١
-١٥	٧٦	٢٦	٠.٦٢٩	٠,٦١٧
-١٦	٧٥	٢٨	٠.٦٣٦	٠,٥٨٠
-١٧	٧٦	٢٩	٠.٦٤٨	٠,٥٨٠
-١٨	٧٧	٣٠	٠.٦٦٠	٠,٥٨٠
-١٩	٧٨	٣٣	٠.٦٢٩	٠,٥٥٦
-٢٠	٧٩	٢٨	٠.٦٦٠	٠,٦٢٩
-٢١	٨٠	٣١	٠.٦٢٩	٠,٦٠٤
-٢٢	٦٩	٣٣	٠.٦٢٩	٠,٤٤٤
-٢٣	٦٧	٣٢	٠.٦١١	٠,٤٣٢
-٢٤	٧٠	٢١	٠,٥٦٢	٠,٦٠٤
-٢٥	٧٢	١٩	٠,٥٦٢	٠٦٥٤
-٢٦	٧٣	٢٠	٠,٤٧٢	٠,٦٥٤
-٢٧	٦٥	١٧	٠,٥٧٤	٠,٥٩٣
-٢٨	٥٩	٢٣	٠,٥٠٦	٠,٤٤٤
-٢٩	٦١	٢٤	٠,٥٢٥	٠,٤٥٧
-٣٠	٦٢	٢٦	٠,٥٤٣	٠,٤٤٤
-٣١	٦٠	٢٨	٠,٥٤٣	٠,٣٩٥
-٣٢	٥٨	٢٧	٠,٥٢٥	٠.٣٨٣

٣-الاتساق الداخلي للفقرات: للتحقق من الاتساق الداخلي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية تم استعمال معامل ارتباط بوينت بايسيريال، فكانت النتائج كما مبينة في الجدول(١٢) .

جدول (١٢)

قيم معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
١	٠,٣٤٢	١٧	٠,٢٢٦
٢	٠,٤٧٧	١٨	٠,٤٤٦
٣	٠,٢٢٨	١٩	٠,٣٠٩
٤	٠,٢٤١	٢٠	٠,٢٦٠
٥	٠,١٩٨	٢١	٠,٣٦٣
٦	٠,٣٠٦	٢٢	٠,٢٥٤
٧	٠,٢٣٤	٢٣	٠,٤٢٧
٨	٠,٢٤٧	٢٤	٠,٣٦٢
٩	٠,٢٥٣	٢٥	٠,٣٠١
١٠	٠,٢٤٧	٢٦	٠,١٨٩
١١	٠,٣١٤	٢٧	٠,٢٢٦
١٢	٠,٣٥٨	٢٨	٠,٤٤٦
١٣	٠,٤٢٧	٢٩	٠,٣٠٩
١٤	٠,٣٦٢	٣٠	٠,٢٦٠
١٥	٠,٣٠١	٣١	٠,٣٦٣
١٦	٠,١٤٩	٣٢	٠,٢٥٤

ويتضح من خلال نتائج الجدول (١٢) ان 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 .

(*) القيمة الحرجة لمعامل الارتباط بدرجة حرية(٢٩٨) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) تساوي (٠.١٣٣) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) تساوي (٠.١٤٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٠١) تساوي (٠.١٨٩).

صدق الأختبار : تم التحقق من صدق اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية من خلال الاجراءات الآتية :

١-الصدق الظاهري للاختبار : (عرض الاختبار على المحكمين)

٢-صدق البناء : وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال المؤشرات التالية :

أ – حساب القوة التمييزية للفقرات .

ب- حساب معامل الصعوبة.

ج – حساب معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار .

ثبات الاختبار تم حساب ثبات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية بطريقتين هما :

١-طريقة اعادة الاختبار:

تم اعادة تطبيق اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية على عينة تجربة وضوح الفقرات البالغة (٣٠) تلميذاً وتلميذة وبعد حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبيقين ظهر ان قيمة معامل ارتباط بيرسون بلغت (٠.٨٦) وهو معامل ثبات مرتفع.

٢-طريقة التجانس الداخلي (كيودر ريتشاردسون ٢٠):

تم حساب الثبات وفقا لهذه الطريقة على اجابات (٣٠) تلميذاً وتلميذة المستحصلة من عينة تجربة وضوح الفقرات وتبين ان قيمة معامل الثبات بلغت (٠.٨٨).

٣-الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية:

تم حساب قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية وظهرت النتائج المبينة في الجدول (١٣)

جدول (١٣)

قيم الخطأ المعياري لاختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

طريقة اعادة الاختبار				طريقة التجانس الداخلي (كيودر ٢٠)			
حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	حجم العينة	معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
٣٠	٠.٨٦	٤.٢١	١.٥٧٥	٣٠	٠.٨٨	٣.٨٩	١.٣٤٧

وصف الاختبار بصيغته النهائية : بعد اجراء عملية التحليل الاحصائي لفقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية ، اصبح الاختبار في صيغته النهائية يتكون من (٣٢) فقرة مصورة ، تعطى عند التصحيح التدرج (صفر،١) وعليه فأن المدى النظري لدرجات الإجابة على الاختبار يتراوح بين (صفر – ٣٢) بمتوسط نظري قدره (١٦) درجات. الملحق(٧)

٤-٣- اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية

لقد وجدت الباحثة بعد اطلاعها على بعض الاختبارات السابقة امكانية اعداد اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية بالاشتراك مع (عبد الجليل، ٢٠٢٠) ويتكون من مجموعة من البطاقات تحتوي بعض الرسوم والاشكال تعرض على التلاميذ ويطلب من التلاميذ اختيار البطاقة التي تحتوي على الشكل والمكان الصحيح. وبعد الاطلاع عليه وعرضه على عدد من المتخصصين وعلى ضوء آراء المتخصصين وضعت الباحثة بعض التعديلات على الاختبار بإضافة اشكال وبطاقات جديدة ليكون ملائم مع متطلبات البحث الحالي علما ان التعديلات والاضافات كانت تحت اشراف معد الاختبار.

٤-٣-١ تحديد مفهوم الذاكرة العاملة البصرية المكانية:

اعتمدت الباحثة تعريف (سليمان،٢٠١٠) بالاشتراك مع (عبد الجليل،٢٠٢٠) في تحديد مفهوم الذاكرة العاملة البصرية المكانية لكونه أكثر شمولا، وان معظم التعريفات السابقة لا تختلف عنه كثيرا (انظر تحديد المصطلحات).

٤-٣-٢- اعداد الاختبار بصيغته الاولية:

لقياس الذاكرة العاملة البصرية المكانية في ضوء تعريفه المعتمد في هذا البحث، ارتأت الباحثة ان تكون فقرات الاختبار عبارة عن بطاقات تحتوي على اشكال ورسوم موزعة في اربع مستويات وبواقع (٥) فقرات لكل مستوى فالمستوى الاول يحتوي على مثيرين والمستوى الثاني ثلاث مثيرات والمستوى الثالث اربع مثيرات والمستوى الرابع خمس مثيرات، وكانت بدائل الإجابة (صح، خطأ). وقد اعدت الباحثة (٢٠) فقرة مصورة، في ضوء ادبيات الذاكرة العاملة البصرية المكانية وبرنامج الذاكرة البصرية المكانية الذي أعده (عبد الجليل، ٢٠١٥) وتمنح هذه البدائل عند التصحيح التدرج (١، صفر) على الترتيب. كما اعدت الباحثة تعليمات الإجابة تحث المجيب على الإجابة بدقة، وكانت طريقة الإجابة عن فقرات الاختبار من قبل التلاميذ بشكلٍ فردي.

٤-٣-٣-التحليل المنطقي للفقرات

للتثبت من صلاحية الفقرات كما تبدو ظاهريا في الذاكرة العاملة البصرية المكانية ، قدمت الباحثة الفقرات الى مجموعة من المحكمين المتخصصين بلغ عددهم (١٣) محكماً (الملحق٥) وطلبت منهم إبداء رأيهم في كل فقرة وتقدير مدى صلاحيتها في قياس ما أعَدت لقياسه وهو الذاكرة العاملة البصرية المكانية وعلى ضوء آرائهم وملاحظاتهم اتضح ان جميع الفقرات صالحة لكونها حصلت على موافقة (١٠٠%) من المحكمين.

٤-٣-٤- تجربة وضوح التعليمات و الفقرات

تم تطبيق الاختبار على عينة مكونة من (٣٠) تلميذ ، بواقع (١٥) تلميذاً و(١٥) تلميذة اختيروا عشوائيا من تلامذة الصف الاول والثاني الابتدائي في المدارس الابتدائية، لمعرفة مدى وضوح الاختبار وفهم فقراته من قبل المجيبين. وطبقت الباحثة الاختبار على هذه المجموعة اذ طلبت منهم تأشير حالات الغموض او عدم الفهم سواء كان في التعليمات أو في فقرات الاختبار. وقد اتضح للباحثة من التطبيق ان التعليمات كانت واضحة للتلامذة وان الفقرات مفهومة لديهم وكان المدى الزمني للاجابة قد تراوح بين(٤-٦) دقيقة وبمتوسط زمني بلغ (٤,٣) دقيقة .

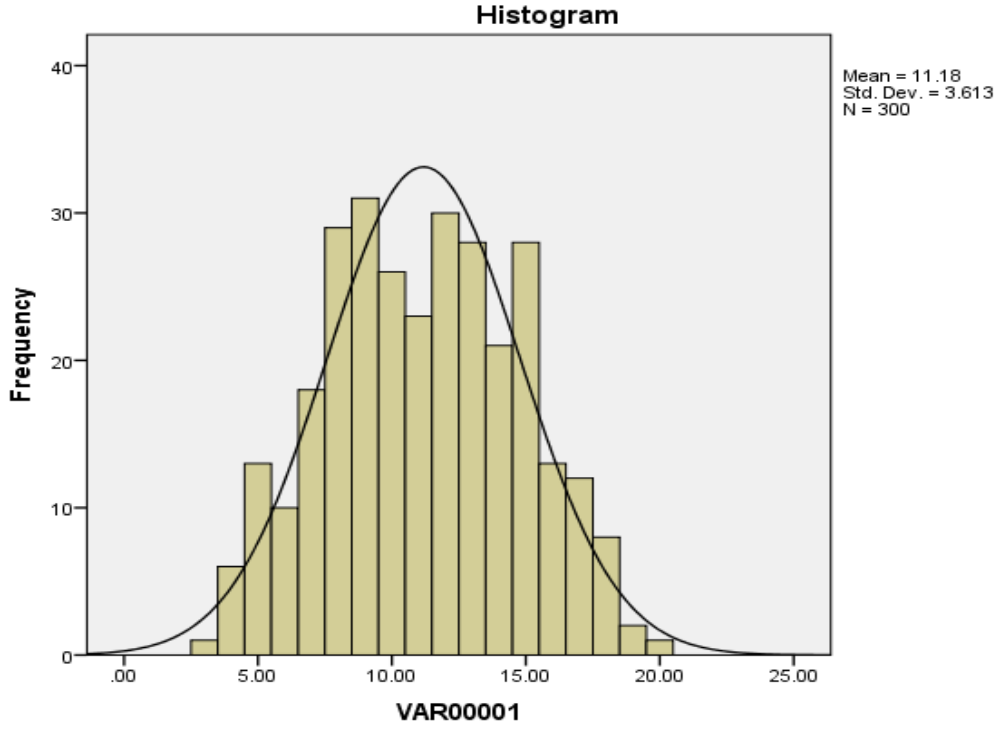
٤-٣-٥-التحليل الاحصائي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية :

للتحقق من اعتدالية التوزيع باعتباره شرطاً اساسياً تتطلبه تطبيق الاختبارات الاحصائية المعلمية تم حساب بعض المؤشرات الاحصائية للعينة وكما مبين في الجدول رقم (١٤).

جدول (١٤)

المؤشرات الاحصائية لعينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية

العدد	٣٠٠
الوسط الحسابي	١١,١٨٠
الوسيط	١١
المنوال	٩
الانحراف المعياري	٣,٦١٢
التباين	١٣,٠٥١
معامل الالتواء	٠,٠٢٧
الخطأ المعياري للالتواء	٠,١٤١
معامل التفرطح	٠.٧٢٦-
الخطأ المعياري للتفرطح	٠,٢٨١
المدى	١٦
أقل درجة	٤
أعلى درجة	٢٠



شكل رقم (٧)

توزيع أفراد عينة التحليل الاحصائي لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية

وفي ضوء هذه المؤشرات المبينة في الجدول رقم (١٤) يتضح أن عينة التحليل الاحصائي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية تقترب في توزيعها من التوزيع الطبيعي.

١-القوة التمييزية للفقرات:

تم تطبيق معادلة التمييز على فقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية وظهرت النتائج المبينة في الجدول (١٥) .

٢-معامل صعوبة الفقرات:

تم حساب معامل صعوبة الفقرات لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية وظهرت النتائج المبينة في الجدول (١٥) .

جدول (١٥)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية

الفقرات	عدد الاجابات الصحيحة العليا	عدد الاجابات الصحيحة الدنيا	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١-	٨١	٣١	٠.٦٩١	٠.٦١٧
٢-	٨٠	٣١	٠.٦٨٥	٠.٦٠٤
٣-	٨١	٢٩	٠.٦٧٩	٠.٦٤٢
٤-	٧٩	٣٠	٠.٦٧٣	٠.٦٠٥
٥-	٧٦	٢٨	٠.٦٤٢	٠.٥٩٣
٦-	٨٠	٢٨	٠.٦٦٧	٠.٦٤٢
٧-	٧٧	٢٧	٠.٦٤٢	٠.٦١٧
٨-	٧٦	٢٩	٠.٦٤٨	٠.٥٨٠
٩-	٧٥	٣٠	٠.٦٤٨	٠.٥٥٦
١٠-	٦٩	٢٩	٠.٦٠٥	٠.٤٩٤
١١-	٦٩	٢٦	٠.٥٨٦	٠.٥٣١
١٢-	٦٩	٢٧	٠.٥٩٣	٠.٥١٩
١٣-	٦٨	٢٥	٠.٥٧٤	٠.٥٣١
١٤-	٦٦	١٩	٠.٥٢٥	٠.٥٨٠
١٥-	٥٩	٢١	٠.٤٩٤	٠.٤٦٩
١٦-	٥١	١٩	٠.٤٣٢	٠.٣٩٥
١٧-	٥٢	١٧	٠.٤٢٦	٠.٤٣٢
١٨-	٥٥	١٥	٠.٤٣٢	٠.٤٩٤
١٩-	٥٤	١٣	٠.٤١٤	٠.٥٠٦
٢٠-	٤٩	١٢	٠.٣٧٧	٠.٤٥٦

ويتضح من خلال نتائج الجدول (١٥) أن جميع قيم معاملات تمييز فقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية تعد مقبولة وجيدة إذ انها تراوحت بين (٠.٣٩٥- ٠.٦٤٢). وقيم معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (٠.٣٧٧- ٠.٦٩١) وهي جميعاً معاملات جيدة اذا ما قورنت بمحك ايبل لصعوبة الفقرات. وعليه لم يتم استبعاد اي فقرة من فقرات الاختبار.

٢-الاتساق الداخلي للفقرات: للتحقق من الاتساق الداخلي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية تم استعمال معامل ارتباط بوينت بايسيريال ، فكانت النتائج كما مبينة في الجدول(١٦) .

جدول (١٦)

قيم معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية لاختبار الذاكرة العاملة البصرية

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
١	٠,٢٩٣	١١	٠,٢١٥
٢	٠,٣٣٥	١٢	٠,٣١٢
٣	٠,٢٨٥	١٣	٠,٣٢٤
٤	٠,٢٤٨	١٤	٠,٣٨٦
٥	٠,٢٣٣	١٥	٠,١٧٤
٦	٠,٢٤٤	١٦	٠,٢٣١
٧	٠,١٧٣	١٧	٠,٢٦٣
٨	٠,٢١٥	١٨	٠,٤٣٠
٩	٠,٣٣٤	١٩	٠,٣٢٣
١٠	٠,١٩٢	٢٠	٠,٣٤٩

ويتضح من خلال نتائج الجدول (١٦) ان 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 .

* القيمة الحرجة لمعامل الارتباط بدرجة حرية (٢٩٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٥) تساوي (٠.١٣٣) وعند مستوى دلالة (٠.٠١) تساوي (٠.١٤٨) وعند مستوى دلالة (٠.٠٠١) تساوي (٠.١٨٩)

-**صدق الاختبار** : تم التحقق من صدق اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية من خلال الاجراءات الآتية :

١-الصدق الظاهري للاختبار : (عرض الاختبار على المحكمين)

٢-صدق البناء : وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال المؤشرات التالية :

أ – حساب القوة التمييزية للفقرات .

ب-حساب معامل صعوبة الفقرات.

ج – حساب معاملات ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار .

-ثبات الاختبار تم حساب ثبات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية بطريقتين هما:

١-طريقة اعادة الاختبار:

حُسب ثبات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية بهذه الطريقة من خلال اعادة تطبيقه على عينة تجربة وضوح الفقرات وبعد حساب معامل الارتباط بين درجات التلاميذ في التطبيقين ظهر ان قيمة معامل الثبات بلغت (٠.٦٨) وهو معامل ثبات مقبول٠

٢- طريقة التجانس الداخلي (كيودر ريتشارد٢٠):

تم حساب الثبات بهذه الطريقة لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية وفقاً لنتائج اجابات تلامذة عينة تجربة وضوح الفقرات وبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٧٤).(علام ،٢٠٠٠ :١٦٣)

٣- الخطأ المعياري:

تم حساب قيم الخطأ المعياري لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية لقيم معاملات الثبات المستخرجة وفقاً لطريقتين اعادة الاختبار والتجانس الداخلي (كيودر ريتشاردسون٢٠) وظهرت النتائج المبينة في الجدول (١٧).

جدول (١٧)

جدول الخطأ المعياري لاختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية

طريقة اعادة الاختبار				طريقة التجانس الداخلي(كيودر ريتشارد٢٠)			
حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	حجم العينة	قيمة معامل الثبات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
٣٠	٠.٦٨	٤.٢٣	٢.٣٩٢	٣٠	٠.٧٤	٣.٩٨	٢.٠٢٩

وصف الاختبار بصيغته النهائية : بعد اجراء عملية التحليل الاحصائي لفقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية، اصبح الاختبار في صيغته النهائية يتكون من (٢٠) فقرة مصورة ، تعطى عند التصحيح التدرج (صفر،١)، وعليه فأن المدى النظري لدرجات الإجابة على الاختبار يتراوح بين (صفر – ٢٠) بمتوسط نظري قدره (١٠) درجات. الملحق (٨)

التطبيق النهائي لأدوات البحث :

تم تطبيق الاختبارات الثلاث المتمثلة باختبار التمثيلات العددية الرمزية واختبار التمثيلات العددية الغير رمزية واختبار الذاكرة العاملة البصرية المانية على عينة البحث البالغ عددها (٤٠٠) تلميذ وتلميذة من الصفين الاول والثاني الابتدائي وبشكل فردي ومن قبل الباحثة نفسها اذ شرحت لكل تلميذ تعليمات كل اختبار من الاختبارات الثلاث وسجلت الدرجة الخاصة بكل تلميذ عن كل اختبار .

خامسا- الوسائل الاحصائية

لتحقيق أهداف البحث الحالي ، استخدمت الباحثة الوسائل الاحصائية الآتية ومن خلال الاستعانة بالحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية spss :

١- معامل ارتباط بيرسون الذي استخدم في حساب معاملات صدق الفقرات والثبات بطريقة اعادة الاختبار للاختبارات الثلاث وفي حساب العلاقة الارتباطية بين المتغيرات.
٢- معادلة كيودر ريتشاردسون (٢٠) لحساب الثبات للاختبارات الثلاث .(علام، ٢٠٠٠)
٣- اختبار(t-test) لعينة مستقلة واحدة استخدم في معرفة دلالة الفروق بين المتوسط الحسابي لدرجات الاختبارات الثلاث لدى عينة البحث وفئاتها والمتوسط الفرضي لاختباراتها.
٤- الاختبار التائي لدلالة معامل الارتباط استخدم للتعرف على الدلالة الاحصائية لقيم معامل الارتباط المحسوبة.
٥- الاختبار الزائي للمقارنة بين معاملي الارتباط استخدم للتعرف على دلالة الفروق بين معاملات الارتباط المحسوبة بين المتغيرات الثلاث تبعاً لمتغيري النوع الاجتماعي والصف الدراسي.
٦- تحليل الانحدار الخطي استخدم للتنبؤ بمدى تأثير المتغير المستقل (الذاكرة العاملة البصرية المكانية) بالمتغيرات التابعة (التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية) .

الفصـــــل الرابع

أولاً: عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها

ثانياً: التوصيات

ثالثاً: المقترحات

عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت اليها الباحثة وفقا لأهداف البحث الحالي عن طريق تحليل البيانات وتفسيرها ومناقشتها، وبالتالي التوصل الى الاستنتاجات والخروج بتوصيات ومقترحات في ضوء نتائج البحث:

- الهدف الاول :

(تعرف مستوى التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية وبحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي)

بعد تطبيق اختبار التمثيلات العددية الرمزية على عينة البحث البالغ عددها (٤٠٠) تلميذاً وتلميذة، أظهرت النتائج ان المتوسط الحسابي لدرجاتهم بلغ (٩.٧٩٦) درجة وبانحراف معياري (٣.٣١٣) درجة والمتوسط الفرضي (١٠) درجة وللتحقق فيما إذا كان الفرق دال احصائيا تم استعمال الاختبار التائي لعينة واحدة إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٠.٣١١) درجة وهي أقل من القيمة الجدولية البالغة (١.٩٦٠) درجة وهي غير دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٣٩٩)، اما بحسب النوع الاجتماعي فأن الوسط الحسابي للذكور بلغ (١٠.٥٩٨) وبانحراف معياري (٣.٧٤٣) وهو أعلى من قيمة الوسط الفرضي البالغ (١٠) في حين بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٢.٢٨٢) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (١.٩٦) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٢٠٣) أما بالنسبة للإناث فقد بلغ الوسط الحسابي (٨.٩٩٤) وبانحراف معياري (٢.٥٦١) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٥.٤٩٧) وهو اكبر من القيمة الجدولية (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (١٩٥) ولصالح الوسط الفرضي، اما بالنسبة للصف الدراسي فقد بلغ الوسط الحسابي لدرجات تلامذة الصف الأول (٨.٢٦) وبانحراف معياري (٤.٥٢٩) وهو أقل من الوسط الفرضي البالغ (١٠) في حين بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٥.٥٤١) وهي أكبر من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٢٠٧)، وأما بالنسبة لتلامذة الصف الثاني فقد بلغ الوسط الحسابي لدرجاتهم (١١.٣٣٢) وبانحراف معياري (٢.٠٩٧) وهو أعلى من قيمة الوسط الفرضي البالغ

(١٠) في حين بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٨.٨٢) وهي أعلى قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (١٩١) والجدول (١٨) يبين ذلك.

جدول (١٨)

نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى التمثيلات العددية الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي

العينة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	القيمة التائية		مستوى الدلالة	درجة الحرية	اتجاه الدلالة
					المحسوبة	الجدولية			
الذكور	٢٠٤	١٠,٥٩٨	٣,٧٤٣	١٠	٢.٢٨٢	١,٩٦٠	٠,٠٥	٢٠٣	دالة لصالح متوسط العينة
الاناث	١٩٦	٨,٩٩٤	٢,٥٦١		٥.٤٩٧	٣,٢٩١	٠,٠٠١	١٩٥	دالة لصالح المتوسط الفرضي
الصف الاول	٢٠٨	٨.٢٦	٤.٥٢٩		٥.٥٤١	٣.٢٩١	٠.٠١	٢٠٧	دالة لصالح الوسط الفرضي
الصف الثاني	١٩٢	١١.٣٣٢	٢.٠٩٧		٨.٨٢	٣.٢٩١	٠.٠٠١	١٩١	دالة لصالح العينة
العينة ككل	٤٠٠	٩.٧٩٦	٣,٣١٣		٠.٣١١	١,٩٦٠	٠,٠٥	٣٩٩	غير دالة

وهذه النتيجة تشير الى ان :

١ – التلاميذ الذكور لديهم مستوى عالٍ من التمثيلات العددية الرمزية .

٢ – التلميذات الاناث ليس لديهن القدرة على التمثيلات العددية الرمزية .

٣– تلامذة الصف الاول ليس لديهم قدرة على التمثيلات العددية الرمزية.

٤– تلامذة الصف الثاني لديهم مستوى عالٍ من التمثيلات العددية الرمزية.

٥ – ان افراد العينة بشكل عام ليس لديهم القدرة على التمثيلات العددية الرمزية .

ويمكن تفسير ذلك ان هذه النتيجة تتوافق مع ما اكدت عليه النظرية التكاملية للتطور العددي لسيجلر وفورغي (Sigler&Forgues) من ان التطور العددي يبدأ في مرحلة الطفولة ويستمر في النمو. وان خط الأعداد الذهني ديناميكي ذو هيكل متغير باستمرار وليس ثابت، اذ ان نظام التمثيل العددي الرمزي نظام مكتسب وتزداد دقة النظام مع تقدم العمر إذ يمكنه من التعامل مع مجموعات اكبر مع دقة أعلى اضافة ما للتمثيلات العددية الرمزية من أهمية كبيرة في ايصال المفاهيم الاكاديمية للتلاميذ في مرحلة الدراسة الابتدائية. اما بالنسبة للعينة بشكل عام فأن هناك انخفاض في مستوى التمثيل الرمزي للأعداد وهذا ربما يعزى الى طبيعة الظروف التي شهدها العالم اجمع ومنها بلدنا وما تعرض له من جائحة اثرت على مسار حياة الناس عموما ومنهم شريحة التلاميذ الذين تأثروا كثيرا بسبب انقطاع الدوام في المدارس وضعف تواصلهم مع المنهج الدراسي والذي ادى الى انخفاض مستوى تحصيلهم المعرفي بشكل عام والذي تجلى واضحا في انخفاض مستوى ادائهم في اختبار التمثيلات العددية الرمزية. واختلفت هذه النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة ينجون لي وآخرون (Yanjun Li, et al,) بأنَّ الأطفال بعمر (٦–٨) سنوات كان لديهم أداء أفضل في مهمة المقارنة العددية الرمزية. وتعارضت هذه النتيجة مع ما توصلت اليه دراسة جليمور ومكارثي (Gilmore, McCarthy)و دراسة جوستين وستيلا (Justin&Stella) عدم وجود فروق بين النوع الاجتماعيين.

الهدف الثاني :

(تعرف مستوى التمثيلات العددية غير الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي) .

بعد تطبيق اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية على عينة البحث البالغ عددها (٤٠٠) تلميذاً وتلميذة، أظهرت النتائج ان المتوسط الحسابي لدرجاتهم بلغ (٢٠.٢٢٤٥) درجة وبانجراف معياري (٤.٦٣٩) درجة والمتوسط الفرضي (١٦) درجة وللتحقق فيما اذا كان الفرق دالاً احصائيا تم استعمال الاختبار التائي لعينة واحدة إذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (١٨.٢١٣) درجة وهي أكثر من القيمة الجدولية البالغة (٣.٢٩١) درجة وهي دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٣٩٩) اما بالنسبة للذكور فقد بلغ الوسط الحسابي (١٨.٧٢٥) وبانحراف معياري (٤.٩٤٥) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٧.٨٧٦) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٢٠٣) في حين بلغ الوسط الحسابي للاناث (٢١.٧٢٤) وبانحراف معياري (٣.٧٣٨) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٢١.٤٣٨) وهي ايضا اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (١٩٥) اما بالنسبة للصف الأول فبلغ الوسط الحسابي لدرجاتهم (١٩.٩٨٢) وبانحراف معياري (٤.٩٥٣) وهي أعلى من الوسط الفرضي البالغ (١٦) وللتحقق من الدلالة الاحصائية فقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١١.٦٠٩) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٢٠٧) . أما بالنسبة للصف الثاني فقد بلغ الوسط الحسابي (٢٠.٤٦٧) وبانحراف معياري (٤.٣٢٥) وبلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٤.٣١٧) وهي أعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٢٠٧) والجدول (١٩) يبين ذلك

جدول (١٩)

نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى التمثيلات العددية غير الرمزية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي

العينة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	القيمة التائية		مستوى الدلالة	درجة الحرية	اتجاه الدلالة
					المحسوبة	الجدولية			
الذكور	٢٠٤	١٨,٧٢٥	٤,٩٤٥		٧.٨٧٦	٣.٢٩١		٢٠٣	دالة لصالح متوسط العينة
الاناث	١٩٦	٢١,٧٢٤	٣,٧٣٨	١٦	٢١.٤٣٨	٣.٢٩١	٠.٠٠١	١٩٥	دالة لصالح متوسط العينة
الصف الاول	٢٠٨	١٩.٩٨٢	٤.٩٥٣		١١.٦٠٩	٣.٢٩		٢٠٧	دالة لصالح متوسط العينة
الصف الثاني	١٩٢	٢٠.٤٦٧	٤.٣٢٥		١٤.٣١٧	٣.٢٩		١٩١	دالة لصالح متوسط العينة
العينة ككل	٤٠٠	٢٠.٢٢٤٥	٤,٦٣٩		١٨.٢١٣	٣.٢٩		٣٩٩	دالة لصالح متوسط العينة

وهذه النتيجة تشير الى ان تلامذة المرحلة الابتدائية بشكل عام لديهم مستوى عالي من التمثيلات العددية غير الرمزية ويمكن تفسير ذلك بأن هذه النتيجة تتوافق مع ما اكد عليه الينور

وكامبلا (Eleanor and Camilla)ضمن النظرية التكاملية للتطور العددي من ان التمثيلات العددية غير الرمزية في مرحلة ما قبل المدرسة تلعب دورا مهما في تطوير القدرات الحسابية والرياضية في مرحلة الدراسة الابتدائية اذ تزداد دقة التمثيلات العددية غير الرمزية في السنوات الاولى من الدراسة. إضافة الى ما أكد عليه ديهاين(Dehaene) من ان التمثيلات العددية غير الرمزية تؤدي الى ظهور التمثيلات العددية الرمزية وبالتالي كلاهما مرتبطان في تطور التحصيل في الرياضيات. لذا نجد ان الاسر في الغالب تولي اهتماما بمسألة تشجيع الأطفال قبل دخولهم المدرسة وفي مرحلة رياض الأطفال بالنسبة لمن يلتحق بهذه الرياض على اجراء المقارنات بين الكميات وتعرف الاختلاف بينها سواء من حيث الحجم او المقدار او الطول او القصر وكذلك من حيث الأعداد، وذلك لمعرفتهم بما لهذه المهارات واكتسابها من دور في تعزيز القدرات المعرفية للطفل وتسهيل توافقه مع المنهج الدراسي وبشكل خاص في مادة الرياضيات. وهذا يتفق مع أشارت اليه دراسة بارك (Park,2018) من وجود ميكانزمات عصبية في منطقة قشرة الفص الجبهي مسؤولة عن الادراك المباشر للإحساس البصري للأعداد لدى الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة والمتوسطة والتي تنشأ على اساسها لاحقا القدرة على التفسير الميكانيكي العصبي للقدرة غير اللفظية الفطرية البشرية فضلا عن ذلك من ان الطفل في مجالات حياته اليومية عادة ما يتطلب من اتخاذ قرارات تتعلق بالمعلومات الكمية والأعداد البسيطة.

الهدف الثالث :

(تعرف مستوى الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي) .

بعد تطبيق اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية على عينة البحث البالغ عددها (٤٠٠) تلميذاً وتلميذة، اظهرت النتائج ان المتوسط الحسابي لدرجاتهم بلغ (١١.٥٤٢) درجة وبانحراف معياري (٣.٦٥٠) درجة والمتوسط الفرضي (١٠) درجة وللتحقق فيما اذا كان الفرق دال احصائيا تم استعمال الاختبار التائي لعينة واحدة اذ بلغت القيمة التائية المحسوبة (٨.٤٤٩) درجة وهي أكثر من القيمة الجدولية البالغة (٣.٢٩١) درجة وهي دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٣٩٩) اما بالنسبة للذكور فقد بلغ الوسط الحسابي (١١.٤٣٦) وبانحراف معياري (٣.٧٠٣) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٥.٥٤٤) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣.٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (٢٠٣) في

حين بلغ الوسط الحسابي للاناث (١١,٦٤٨) وبانحراف معياري (٣,٦٠١) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٦.٤١٢) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣,٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (١٩٥). اما بالنسبة للصف الاول فقد بلغ الوسط الحسابي (١٠,٦٨٥) وبانحراف معياري (٣,٨٠٥) اما قيمة (ت) المحسوبة فبلغت (٢,٥٩٥) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٢,٥٧٦) عند مستوى دلالة (٠.٠١) ودرجة حرية (٢٠٧). اما بالنسبة للصف الثاني فقد بلغ الوسط الحسابي (١٢,٣٩٩) وبانحراف معياري (٣,٤٩٥) في حين بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩,٥١٢) وهي اعلى من قيمة (ت) الجدولية البالغة (٣,٢٩١) عند مستوى دلالة (٠.٠٠١) ودرجة حرية (١٩١). وكما مبين في الجدول (٢٠)

جدول (٢٠)

نتائج الاختبار التائي لعينة واحدة لتعرف مستوى الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي

العينة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	القيمة التائية		مستوى الدلالة	درجة الحرية	اتجاه الدلالة
					المحسوبة	الجدولية			
الذكور	٢٠٤	١١,٤٣٦	٣,٧٠٣	١٠	٥,٥٤٤	٣,٢٩١	٠,٠٠١	٢٠٣	دالة لصالح العينة
الاناث	١٩٦	١١,٦٤٨	٣,٦٠١		٦,٤١٢	٣,٢٩١	٠.٠٠١	١٩١	دالة لصالح العينة
الصف الاول	٢٠٨	١٠,٦٨٥	٣,٨٠٥		٢,٥٩٥	٢,٥٧٦	٠.٠١	٢٠٧	دالة لصالح العينة
الصف الثاني	١٩٢	١٢,٣٩٩	٣,٤٩٥		٩,٥١٢	٣,٢٩١	٠,٠٠١	١٩١	دالة لصالح العينة

العينة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الفرضي	القيمة التائية		مستوى الدلالة	درجة الحرية	اتجاه الدلالة
					المحسوبة	الجدولية			
العينة ككل	٤٠٠	١١,٥٤٢	٣,٦٥٠		٨,٤٤٩	٣,٢٩١	٠.٠٠١	٣٩٩	دالة لصالح العينة

وهذه النتيجة تشير الى ان تلامذة المرحلة الابتدائية بشكل عام لديهم مستوى عالٍ من الذاكرة العاملة البصرية المكانية. ويمكن تفسير ذلك بأن هذه النتيجة تتوافق مع ما أشار اليه شنايدر (Schneider) من ان ارتباط الذاكرة العاملة البصرية المكانية بالانتباه وذلك من خلال الدراسات العصبية والبيولوجية كذلك الدراسات الخاصة بالتصوير العصبي اذ تعد الذاكرة العاملة الجزء الاهم في معالجة المعلومات، اذ أكد على ان وظيفة الذاكرة العاملة هي تعديل المعلومات الخاصة بعمليات التصور الذهني اضافة الى دورها في دعم عملية تعلم التلاميذ من خلال تخزين المعلومات. أذ اكد سوانسون (Swanson) وجود علاقة بين سعة الذاكرة العاملة والانجاز الدراسي الاكاديمي للتلاميذ في مرحلة الدراسة الابتدائية.

الهدف الرابع :

تعرف الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

لتحقيق هذا الهدف استعملت الباحثة معامل ارتباط بيرسون لحساب العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية، فبلغت قيمة الارتباط المحسوب(٠,٦٩٨)، وللتحقق من الدلالة الاحصائية لقيمة معامل الارتباط المحسوب تم استعمال الاختبار التائي لدلالة معامل الارتباط ، فبلغت القيمة التائية المحسوبة (١٩,٩٤٢) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة (٣,٢١٩) عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) وبدرجة حرية (٣٩٨)، والجدول (٢١) يبين ذلك .

جدول (٢١)

نتائج الأختبار التائي لدلالة معامل الأرتباط المحسوب بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية

عدد العينة	معامل الأرتباط المحسوب	القيمة التائية		مستوى الدلالة	الحكم
		المحسوبة	الجدولية		
٤٠٠	٠,٦٩٨	١٩,٤٩٧	٣,٢٩١	٠,٠٠١	دالة

وهذه النتيجة تشير الى وجود علاقة ارتباطية حقيقية بين كلا المتغيرين ويمكن تفسير ذلك بأن النتيجة تتفق مع ما اكدت عليه دراسة آلانا (Alana) على وجود علاقة كبيرة مع التمثيلات العددية الرمزية في جميع مهام الرياضيات. وتتفق مع ما اكد عليه ديفنوت واوكيل (Thevenot&Oakhill) من ان العلاقة بين الذاكرة العاملة والتمثيلات العددية الرمزية وعلوم الرياضيات تتجلى بشكل واضح في المهام اللفظية والتي يتطلب من التلاميذ القيام بها. اذ تعد الذاكرة العاملة الجزء الاهم في معالجة المعلومات حيث ترتبط الذاكرة العاملة البصرية المكانية بالقدرات الرياضية والحسابية. اضافة الى ما اشار اليه شنايدر (Schneider) من ارتباط الذاكرة العاملة البصرية المكانية مع الانتباه، أذ تؤدي الذاكرة العاملة دوراً رئيساً في دعم تعلم التلاميذ على مدى سنوات الدراسة.

الهدف الخامس :

تعرف الدلالة الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية.

لتحقيق هذا الهدف استعملت الباحثة معامل ارتباط بيرسون لحساب العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية ، فبلغت قيمة الارتباط المحسوب (٠,٢٣٦)، وللتحقق من الدلالة الاحصائية لقيمة معامل الارتباط المحسوب تم استعمال الاختبار التائي لدلالة معامل الارتباط، فبلغت القيمة التائية المحسوبة (٤,٨٤٥) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية البالغة ٣,٢٩١ عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) وبدرجة حرية (٣٩٨)، والجدول (٢٢) يبين ذلك .

جدول (٢٢)

نتائج الأختبار التائي لدلالة معامل الأرتباط المحسوب بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية

عدد العينة	معامل الأرتباط المحسوب	القيمة التائية		مستوى الدلالة	الحكم
		المحسوبة	الجدولية		
٤٠٠	٠,٢٣٦	٤,٨٤٥	٣,٢٩١	٠,٠٠١	دالة

وهذه النتيجة تشير الى وجود علاقة ارتباطية حقيقية بين كلا المتغيرين ويفسر ذلك ان هذه النتيجة تتوافق مع دراسة آلانا (Alana) إذ اظهرت النتائج علاقة بين القدرة البصرية المكانية للذاكرة العاملة والدقة الحسابية من خلال التمثيلات العددية غير الرمزية للأطفال. وتتفق ايضا دراسة بيرت وآخرون(Bert et al) مما يدل ان الذاكرة العاملة تتنبأ بوضوح بإنجاز الرياضيات لاحقا، أذ كان المنفذ المركزي مؤشرا فريدا في تحصيل الرياضيات للصفين الاول والثاني أذ كان هناك اختلافات متعلقة بالعمر في اداء الرياضيات، وكانت الذاكرة العاملة البصرية المكانية مؤشر للصف الاول الابتدائي في اداء الرياضيات وليس الصف الثاني، في حين ظهرت الذاكرة العاملة اللفظية كمؤشر لتحصيل الرياضيات في الصف الثاني الابتدائي وليس الاول.

الهدف السادس :

تعرف دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

لتحقيق هذا الهدف اسعملت الباحثة الاختبار الزائي للمقارنة بين معاملي الارتباط المحسوبين بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي، وظهر ان القيمة الزائية المحسوبة بلغت (٠,٨٤٢ ، ٠,٣٥٨) على الترتيب كما مبين في الجدول (٢٣) .

جدول (٢٣)

نتائج الاختبار الزائي لتعرف دلالة الفروق في معاملات الارتباط المحسوبة للذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية الرمزية

المتغير الاول	المتغير الثاني	معامل الارتباط المحسوب	الدرجة المعيارية	القيمة الزائية		الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
الذاكرة العاملة البصرية المكانية	التمثيلات العددية الرمزية للذكور	٠,٦٦٥	٠,٨٠٢	٠.٨٤٢	١.٩٦	غير دال
	التمثيلات العددية الرمزية للاناث	٠.٧٤٣	٠.٩٦٢			
	التمثيلات العددية الرمزية للصف الاول	٠.٦٥٩	٠.٧٩٣	٠.٣٥٨		
	التمثيلات العددية الرمزية للصف الثاني	٠.٦٧٨	٠.٨٢٩			

ويظهر من الجدول أعلاه ان القيمة الزائية المحسوبة للفروق في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية تبعا لمتغير النوع الاجتماعي البالغة (٠,٨٤٢) هي أقل من القيمة الزائية الحرجة البالغة (١,٩٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) وذات الشيء بالنسبة للقيمة الزائية المحسوبة لفروقات العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية تبعا للصف الدراسي اذ بلغت (٠,٣٥٨) وهي اقل من القيمة الزائية الحرجة البالغة (١,٩٦) عند مستوى دلالة (٠,٠٥) . وبالنظر الى القيم الزائية المتحققة للفروق في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العدية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية سواء للذكور والاناث او للصف الاول والثاني غير انها جميعا ليست ذات دلالة احصائية وهذا يعني ان متغيري النوع الاجتماعي والصف الدراسي لا يؤثران كثيرا في قوة واتجاه تلك العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية. وربما يعزى ذلك الى تماثل البيئة الدراسية من حيث المناهج واساليب التدريس وتقارب الظروف للبيئة الأسرية من حيث الفرص المتاحة للذكور والاناث سواء اكانوا من الصف الاول والثاني الابتدائي من حيث التعامل مع مفردات المناهج الدراسية باعتبار ان القدرة على التمثيل العددي الرمزي والذاكرة العاملة البصرية المكانية قدرتين مهمتين يمكن ان تنموان من خلال دروس الحساب والرياضيات بشكل خاص.

الهدف السابع:

تعرف دلالة الفروق الاحصائية في العلاقة الارتباطية بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي.

لتحقيق هذا الهدف استعملت الباحثة الاختبار الزائي للمقارنة بين معاملي الارتباط المحسوبين بين التمثيلات العددية غير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بحسب متغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي فظهرت النتائج المبينة في الجدول (٢٤)

جدول (٢٤)

نتائج الاختبار الزائي لتعرف دلالة الفروق في معاملات الارتباط المحسوبة للذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية غير الرمزية

المتغير الاول	المتغير الثاني	معامل الارتباط المحسوب	الدرجة المعيارية	القيمة الزائية		الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
الذاكرة العاملة البصرية المكانية	التمثيلات العددية غير الرمزية للذكور	٠,٢٣٤	٠,٢٣٩	٠.٠٤	١.٩٦	غير دال
	التمثيلات العددية غير الرمزية للاناث	٠,٢٣٨	٠,٢٤٥			
	التمثيلات العددية غير الرمزية للصف الاول	٠.٢٥٦	٠.٢٦١	٠.٤٢٨		
	التمثيلات العددية غير الرمزية للصف الثاني	٠.٢١٦	٠.٢١٨			

يظهر من الجدول أعلاه ان قيمة (Z) المحسوبة بلغت (٠.٠٠٤) وهي أصغر من قيمة (Z) الجدولية البالغة (١.٩٦) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهذا يعني انه لا يوجد فرق ذو دلالة احصائية في العلاقة الارتباطية بين الذاكرة العاملة البصرية المكانية والتمثيلات العددية غير الرمزية تبعا لمتغير النوع الاجتماعي والصف الدراسي وربما يعزى سبب ذلك الى نوع البيئة الاجتماعية ومستوى التعليم ما قبل المدرسة. فتماثل او تقارب الظروف البيئية الاسرية سواء أكان قبل دخول المدرسة ام عند الالتحاق بها وعدم وجود تباين في تلك الظروف لكل من الذكور والاناث او ممن هم في الصف الاول والثاني الابتدائي من حيث الاعتماد على الاسرة بشكل خاص في التعامل مع مفردات المنهج الدراسي بسبب انقطاع الدوام لفترات طويلة بسبب جائحة كورونا ادى الى وجود هذا التقارب في كلا المتغيرين واعني التمثيل العددي غير الرمزي و الذاكرة العاملة البصرية المكانية وهذا ما يفسر عدم وجود فروق في العلاقة بينهما سواء بين النوع الاجتماعيين او الصفين الدراسيين الاول والثاني الابتدائي.

الهدف الثامن :

تعرف نسبة اسهام كل من التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

ولمعرفة نسبة اسهام التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية، استخدم تحليل الانحدار المتعدد (multiple Regression analysis) بالطريقة الاعتيادية من نوع (Enter) ، وأظهرت النتائج ان معامل الارتباط المتعدد بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية بلغ (٠,٧٠٢) ، والجدول (٢٥) يبين ذلك.

جدول (٢٥)

معامل الارتباط بين التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية والذاكرة العاملة البصرية المكانية

المتغيرات	الارتباط المتعدد	مربع الارتباط المتعدد	الخطأ المعياري
– التمثيلات العددية الرمزية – التمثيلات العددية غير الرمزية – الذكرة العاملة البصرية المكانية	٠,٧٠٢	٠,٤٩٣	٢,٦٠٤

وفي ضوء النتائج للجدول اعلاه يتبين ان قيمة معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) هي (٠,٤٩٣)، وهذه النتيجة تشير الى جودة نموذج تحليل الانحدار في التنبؤ، وتشير ايضاً الى ان المتغيرات المستقلة (التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية) مجتمعة تفسر ما مقداره (٤٩,٣ %) من التباين الكلي لدرجات الذاكرة العاملة البصرية المكانية، وبعد إخضاع قيمة معامل التحديد الكلي (مربع الارتباط المتعدد) الى تحليل الانحدار المتعدد، ظهر ان القيمة الفائية المحسوبة (١٩٣,٢٨٩) وهي أكبر من القيمة الفائية الجدولية البالغة (٧)، عند درجتي حرية (٢ ، ٣٩٧) ومستوى دلالة (٠,٠٠١) ، والجدول (٢٦) يبين ذلك .

جدول (٢٦)

نتائج تحليل تباين الإنحدار المتعدد لقيمة معامل التحديد الكلية للمتغيرات والتعرف على مدى إسهام متغيري(التمثيلات الرمزية وغير الرمزية) في درجات متغير الذاكرة العاملة البصرية المكانية

مصدر التباين SV	مجموع المربعات S.S	درجات الحرية d.f	متوسط المربعات M S	النسبة الفائية F		مستوى الدلالة
				المحسوبة	الجدولية	
الانحدار	٢٦٢٣,٣١٩	٢	١٣١١,٦٥٩	١٩٣,٢٨٩	٧	٠,٠٠١
الباقي	٢٦٩٤,٠٤١	٣٩٧	٦,٧٨٦			
الكلي	٥٣١٧,٣٦٠	٣٩٩				

وعند تحويل قيم معاملات الإنحدار المتعدد، لغرض التعرف على الإسهام النسبي المعياري للمتغيرات(التمثيلات العددية الرمزية ، التمثيلات العددية غير الرمزية) والخطأ المعياري لهم إلى معاملات إنحدار معيارية (Beta) المقابلة لكل متغير والتي من خلالها يمكن معرفة أي من المتغيرات له تأثير أكبر في متغير الذاكرة العاملة البصرية المكانية ، فكانت النتائج كما مبينة في الجدول (٢٧)

جدول (٢٧)

نتائج تحليل الانحدار الخطي المتعدد لمتغيرات البحث

المتغير المستقل	معامل الانحدار B	الخطأ المعياري Std. Error	معامل الانحدار المعياري Beta	القيمة التائية	الدلالة الاحصائية
الحد الثابت	٠,١٣١	٠,٦٣٩	-------	٠,٢٠٥	غير دالة
التمثيلات العددية الرمزية	٠,٠٨٩	٠,٠٤٠	٠,٠٨١	٢,٢٢٥	دالة عند مستوى ٠,٠٥
التمثيلات العددية غيرالرمزية	٠,٥٣٥	٠,٠٢٩	٠,٦٨٠	١٨,٤٤٨	دالة عند مستوى ٠,٠٠١

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها في الجدول (٢٧) يتبين مدى إسهام المتغيرات (التمثيلات العددية الرمزية ، التمثيلات العددية غير الرمزية) في الذاكرة العاملة البصرية المكانية من خلال قيم(B) للإسهام النسبي وقيم (Beta) للإسهام المعياري والاختبار التائي لهذه القيم وكالآتي :

١- أن متغير التمثيلات العددية الرمزية يسهم في الذاكرة العاملة البصرية المكانية ، لأن قيمة معامل الانحدار المعياري (Beta) لهذا المتغير بلغت (٠,٠٨١) ولغرض معرفة دلالته الاحصائية، فقد بلغت القيمة التائية المحسوبة له (٢,٢٢٥) وهي دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) .

٢- ان متغير التمثيلات العددية غير الرمزية يسهم ايضاً في الذاكرة العاملة البصرية المكانية ، إذ بلغ معامل الانحدار المعياري (Beta) لمتغير التمثيلات العددية غير الرمزية (٠,٦٨٠) ولمعرفة دلالته الإحصائية فقد بلغت القيمة التائية المحسوبة له (١٨,٤٤٨) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) .

وفي ضوء هذه النتائج يمكن القول ان أسهام المتغير المستقل (التمثيلات العددية غير الرمزية) في المتغير التابع (الذاكرة العاملة البصرية المكانية) كان بنسبة اكبر من اسهام المتغير المستقل الثاني (التمثيلات العددية الرمزية)، ويمكن تفسيرها بأن اكتساب او تشكيل التمثيلات غير الرمزية اسبق من اكتساب القدرة على التمثيلات العددية الرمزية وهذا ما اكدته العديد من الدراسات التي أشارت الى ان القدرة على التمثيل غير الرمزي تسبق ظهور القدرة على

التمثيل الرمزي فهي التي تقود أو تؤدي الى ظهور التمثيلات العددية الرمزية (Dehaene,2011) وبالتأكيد فان كم التمثيلات العددية غير الرمزية التي ستخزن في الذاكرة العاملة البصرية المكانية سيكون ذا مساحة اكبر من تلك المتعلقة بالتمثيلات العددية الرمزية التي تتشكل في فترة لاحقة لتشكيل التمثيلات العددية غير الرمزية باعتبار ان الاخيرة تمثل الأساس الذي يقوم عليه تشكل التمثيلات العددية الرمزية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة آلانا (Alana) إذ اظهرت النتائج وجود علاقة بين القدرة البصرية المكانية للذاكرة العاملة والدقة الحسابية من خلال التمثيلات العددية غير الرمزية للأطفال.

الاستنتاجات:

في ضوء ما توصل اليه البحث من نتائج يمكن استنتاج مايأتي:

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

٢- ان التمثيلات العددية غير الرمزية سواء أكانت للذكور ام الاناث وللصفين الاول والثاني تتمتع بمستوى جيد عموما.

٣- ان تلامذة المرحلة الابتدائية من الصفين الاول والثاني سواء اكانوا ذكورا او اناثا يتمتعون بمستوى جيد في الذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٤- ان التمثيلات العددية سواء اكانت الرمزية ام غير الرمزية لها ارتباط جيد بالذاكرة العاملة البصرية المكانية.

٥- ان ارتباط التمثيلات العددية سواء الرمزية ام غير الرمزية بالذاكرة العاملة البصرية المكانية تباين بتباين جنس التلميذ او صفه الدراسي.

٦- ان كلا من التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية تعد متنبأ جيداً بالذاكرة العاملة البصرية المكانية الا ان التمثيلات العددية الرمزية تعد متنبأ اقوى من التمثيلات العددية الرمزية بالذاكرة العاملة البصرية المكانية .

التوصيات:

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

١- تفعيل دور وزارة التربية بوضع مناهج لمادة الرياضيات تنمي القدرة على التمثيل الرمزي وغير الرمزي لتلامذة المرحلة الابتدائية بما يتلائم مع العمر الزمني لهم.

٢- اجراء مزيد من الدراسات التي تهدف الى تعّرف 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 استعمال اختباراتها للتعرف على الفروق بين التلاميذ في المرحلة الابتدائية ومراعاة ذلك في اثناء التدريس في الصف الدراسي.

٤- الاهتمام بتحسين القدرة على التمثيل الرمزي وغير الرمزي لدى التلامذة ، نظرا لما لها من أهمية في تحصيل الرياضيات، وبالتالي يؤدي تحسينها الى تحسين اداء الرياضيات لدى التلاميذ.

المقترحات:

استكمالا للبحث الحالي تقترح الباحثة اجراء الدراسات الاتية:

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

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

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

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

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

٦- الذاكرة العاملة البصرية المكانية وعلاقتها بالسرعة الادراكية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

٧- الذاكرة العاملة البصرية المكانية وعلاقتها بالقدرة على التدوير العقلي.

٨- الذاكرة العاملة البصرية المكانية وعلاقتها بالقدرة الرياضية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

٩- نسبة اسهام الذاكرة العاملة البصرية المكانية بصعوبات تعلم الرياضيات لدى تلامذة المرحلة الابتدائية.

١٠- الذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى التلاميذ العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة (دراسة مقارنة).

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

١٢- بناء برنامج لتطوير الذاكرة العاملة البصرية المكانية للتلامذة ذوي الاحتياجات الخاصة.

١٣- تطوير الاختبارات المعدة في الدراسة الحالية لتشمل قياس تلك المتغيرات لفئات عمرية اخرى.

المصادر والمراجع

المصادر العربية :

- ابراهيم ،مجدى عزيز(2007)**تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوى صعوبات التعلم: الموهوبين والعاديين، سلسلة تدريس الرياضيات لذوى الاحتياجات الخاصة،** القاهرة: عالم الكتب.
- ابراهيم، مروان عبد المجيد (1999) **الاسس العلمية والطرق الاحصائية للاختبارات والقياس في التربية الرياضية،** دار الفكر للطباعة والنشر، عمان– الاردن.
- أبو علام، رجاء محمود (1989) **مدخل الى مناهج البحث التربوي،** ط2، مكتبة الفلاح، الجهراء– الكويت.
- استيتية، ملحس و سرحان، عمرو (2008 .)**التجديدات التربوية** ،ط١.دار وائل للنشر والتوزيع .عمان– الاردن.
- الانصاري ، بدر وسليمان ، عبد ربه (٢٠١٣) الفروق الفردية في الذاكرة العاملة لدى الاطفال الكويتيين من عمر ٤ وحتى ١٢سنة . جامعة الكويت (٣٤) ٧–١٠٢ .
- بدر، سالم عيسى وعبابنة، عماد غصاب (2007) **مبادئ الاحصاء الوصفي والاستدلالي،** ط1، دار المسيرة للنشر عمان– الاردن.
- بدوي، رمضان مسعد (2007) **تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي، دليل للمعلمين والآباء ومخططي المنهاج،** ط1، دار الفكر، عمان.
- البلاصي، رياض ابراهيم وبرهم اريج عصام (2010) **اثر استعمال التمثيلات الرياضية المتعددة في اكتساب طلبة الصف الثامن الاساسي للمفاهيم الرياضية وقدرتهم على حل المسائل اللفظية ، مجلة دراسات الجامعة الاردنية للعلوم التربوية،** م 37، ع1
- بهوت، عبد الجواد وعبد القادر محمد (2005) **تأثير استعمال مدخل التمثيلات الرياضية على بعض مهارات التواصل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، المؤتمر العلمي الخامس– التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات– مصر**

- الحربي، محمد سويد عايض(2014)، **العلاقة بين التمثيلات الرياضية المتعددة وحل المسائل اللفظية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي.** رسالة ماجستير، جامعة ام القرى، المملكة العربية السعودية.
- الخطيب، محمد إبراهيم (2008) **أثر النمط المعرفي والتدريب على استراتيجيات التمثيل الفراغي والتعلم الإجتماعي في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية والإجتماعية،** مجلة العلوم التربوية والنفسية. مج. 9، ع. 4،(133-160) وزارة التربية والتعليم، الأردن
- زيتون، كمال عبد الحميد (2005) **التمثيلات الرمزية للمعرفة في بيئات التعليم والتعلم البنائية،** دراسات وبحوث **المؤتمر العلمي للجمعية العربية وتكنولوجيا التربية – تكنولوجيا التربية في مجتمع المعرفة – مصر.**
- سالم، عبد الحكيم سالم (1995) **اثر استعمال 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.
- السطحية، ابتسام (2008)،**سعة الذاكرة العاملة لدى الطفال ذوي صعوبات الفهم القرائي.** مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، 38 (1) 356 – 406.
- السعيدي، خليفة بن عبد الله(2010) **.فاعلية استعمال التمثيلات الرياضية المتعددة في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الثامن من التعليم الاساسي.** رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة مؤتة–الاردن .
- السواعي، عثمان (2010) **مهارات التمثيل الرياضي وإجراء العمليات الحسابية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، مجلة العلوم التربوية والنفسية،** م11، ع3، كلية التربية، جامعة البحرين
- السيد، عبد القادر محمد (2008). **فعالية برنامج للأنشطة التعليمية فى الرياضيات وفق نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة فى تنمية التحصيل الدراسى واختزال القلق لدى طلاب التعليم الأساسى بسلطنة عمان.**
- الطريرى ،عبد الرحمن سليمان (1997) :**القياس النفسى والتربوى: نظريته،أسسه، تطبيقاته،** ط1، مكتبة الرشد للنشر والتوزيع. الرياض – المملكة العربية السعودية.

- العباد، وسيمة عبد الله)(2006) **سيكولوجية القراءة بين الجانب المعرفي والتطبيقي،** ط١،مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، عمان- الاردن.
- عبد الجليل ، محمد (2020) برنامج الذاكرة البصرية ، المؤسسة الدولية لمهارات التعليم ، القاهرة-مصر .
- عبد الرحمن، سعد (1989) **القياس النفسي النظرية والتطبيق،** دار الفكر العربي، القاهرة -مصر.
- عبد ربه مغازي سليمان(2010 .)**دور الذاكرة العاملة اللفظية والبصرية- المكانية في التحصيل الدراسي لدى تلاميذ التعليم الاساسي.** مجلة العلوم الاجتماعية -الكويت 38(4)،.44-71.
- عفانة، عزو وآخرون.(2010)**استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام،** ط1 ،مكتبة افاق للنشر والتوزيع، غزة، فلسطين.
- علام، صلاح الدين محمود (2000) **القياس والتقويم التربوي والنفسي اساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة** ، ط1، دار الفكر العربي للطباعة والنشر، القاهرة- مصر.
- علام، صلاح الدين محمود (2006) **الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية،** ط1، دار العلوم للتحقيق والطباعة والنشر والتوزيع. بيروت- لبنان.
- علام، صلاح الدين محمود (2011) **القياس والتقويم التربوي والنفسي اساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة،** ط٥، دار الفكر العربي، القاهرة- مصر.
- عودة، احمد سليمان وملكاوي، فتحي حسن (1992) **اساسيات البحث العلمي في التربية والعلوم الانسانية : عناصر البحث ومناهجه والتحليل الاحصائي لبياناته،** اربد- الاردن.
- كاظم، علي وآخرون (2009)، **مفاهيم وتطبيقات في التقويم والقياس التربوي،** ط1، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع. حولي- الكويت.
- كامل، عبد الوهاب محمد (1994) **علم النفس الفسيولوجي،** كلية التربية- جامعة طنطا.

- 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.
- الكبيسي، وهيب مجيد وصالح، حسن (2000) **المدخل إلى علم النفس التربوي**، ط1، مؤسسة حمادة للخدمات والدراسات الجامعية، دار الكندي للنشر، عمان.
- محمد علي،جمال (2004) **الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة الامد كمنبئات بالمهارات المعرفية لدى الأطفال.** مجلة دراسات الطفولة، (3) 33–63.
- مصطفى، محمد (2005). **دراسة مقارنة لبعض خصائص وظائف الذاكرة البصرية المكانية العاملة لدى مجموعتين من ذوي صعوبات التعلم (اضطرابات الادراك البصري للنص المقروء) والعاديين من تلاميذ الحلقة الاولى بالتعليم الاساسي.** مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، 2(34)، 420–468
- ملحم، سامي محمد (2002)**مناهج البحث في التربية وعلم النفس**، ط٢، دار المسيرة للطباعة والنشر .عمان– الاردن

المصادر الاجنبية :

- Alana e dulaney,(2014): -. The roles of visuospatial and verbal working memory in children’s mathematical performance dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy:43-48
- Allen K, Giofrè D, Higgins S, Adams J.(2020): Working memory predictors of written mathematics in 7- to 8-year-old children._Q J Exp Psychol (Hove)73(2):239-248
- Alloway, Ross G Alloway,(2010) Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment ;106(1):9-20
- Alloway, T. P., & Archibald, L. (2008). Working Memory and Learning in Students with Developmental Coordination Disorde and

Specific Language Impairment. Journal of Learning Disabilities, 41(3), 251-262

- Alloway,T.P.,&Gathercole,S.E.(2007). Verbal and visuo spatial short-term and Working Memory in children:are they separable? Child Development,77,1698-1716 .
- Alloway,T. P., & Passolunglii, M. C. (2011). The Relationship between Working Memory, IQ, and Mathematical Skills in Children. Learning and Individual Differences, 21(1), 133-137.
- Anastasi,A.(1988) Psychological Testing, New Yurk- USA
- Andreas (2002). The Development of mental processing:Efficiency, working memory & thinking, Monographs of society for research in child development serial 67(1)268
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), The psychology of learning and motivation 89-195. New York, NY: Academic Press.
- Baddeley,A.D.(1999). Working memory,Oxford,UK,clarendon
- Baddeley, A.D.(2002).Is Working Memory & Language. Department of Experimental Psychology. University of Bristol.UK
- Baddeley, A. (2002).Is Working memory still working. European psychology.7(2), 85-97.
- Baddeley, A. (2007). Working memory, thought and action. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- Baddeley, A., Allen, R., & Hitch, G. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. Neuropsychologyia, 49(6), 1393-1400

- Baddeley, A.D. &Hitch, G.J. (1974) Working memory. In G. A.Bower (ed),Recent Advances in Learning & Motivation, Vol.8 (47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley,A.D.(2000). The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory? Trends in Cognitive Sciences
- Barth, H., Beckmann, L., & Spelke, E. S. (2009). Nonsymbolic, approximate arithmetic in children: Abstract addition prior to instruction. Developmental Psychology, 44, 1466–1477
- Bert, De Smedt, B., Janssen, R., Bouwens, K., Verschaffel, L., Boets, B., & Ghesquière, P. (2009). Working memory and individual differences in mathematics achievement: A longitudinal study from first grade to second grade. *Journal of Experimental Child Psychology, 103,* 186–190
- Bonny,J. & Lourenco,F. (2013), The Approximate Number System and its Relation to Early Math Achievement: Evidence from the Preschool Years. Jornul Exp Child Psychol 114(3): 375–388
- Bull & Scerif,(2001) Executive Functioning as a Predictor of Children's Mathematics Ability: Inhibition, Switching, and Working Memory. Developmental Neuropsychology 19(3) 93-273
- Butterworth, B., & Walsh, V. (2011). Neural basis of mathematical cognition. Current Biology, 618-621
- Carey, S. (2004). On the origin of concepts. New York: Oxford University Press.
- Castronovo,J. & Göbel,M.(2012). Impact of High Mathematics Education on the Number Sense, PLoS ONE 7(4).Cuban Neuroscience Center, Cuba.

- Chen, Q., and Li, J. (2014). Association between individual differences in non-symbolic number acuity and math performance: a meta-analysis. Acta Psychol. 148, 163–172.
- Christian Agrillo, Laura Piffer, Andrea Adriano (2013): Individual differences in non-symbolic numerical abilities predict mathematical achievements but contradict ATOM:,9-26
- Cohen,N .J. ,Vallance.D., Barwick,M.& Menna,R.(2002).THE Interface between ADHD & Language Impairment:An Examination of Language, Achievement,& Cognitive Processing .J .Child Psychol . Psychact.41(3)353-362
- Colom, R.& Shih, P.C.(2004). Is Working Memory Fractionated onto different components of Intelligence? Intelligence,32,431-444
- Dahlin, K.I. (2013). Working memory training and the effect on mathematical achievement in children with attention deficits and special needs. Journal of Education and Learning, 2, 118–133.
- Danial,T.& Sian,L.(2014).Ask the cognitive scientist,Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It?USA.
- Dehaene, S. (2011). The number sense: How the mind creates mathematics, revised and updated edition (Vol. Rev. and updated ed). New York: Oxford University Press.
- Dehn, M. (2008). Working Memory and Academic Learning: Canda
- 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
- Fazio, L. K., Bailey, D. H., Thompson, C. A., & Siegler, R. S. (2014). Relations of different types of numerical magnitude representations to

each other and to mathematics achievement. Journal of Experimental Child Psychology, 123, 53-72

- Fennel, F& Rowan (2001) Representation: An Important Process for Teaching and Learning Mathematics. **Teaching Children Mathematics,** Vol. 7, No.5
- Flora Schwartz,et al (2021),Neural representational similarity between symbolic and non-symbolic quantities predicts arithmetic skills in childhood but not adolescence Stanford University School of Medicine, Stanford, California, USA
- Gathercole, S. E. (2014). Commentary: Working memory training and ADHD – where does its potential lie? Reflections on Chacko et al. (2014). Journal of Child Psychology and Psychiatry, 55(3), 256-257
- Gathercole, S. E., & Alloway, T. P. (2007). Understanding Working Memory: A classroom guide. UK: Harcourt Assessment
- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: a 5-year longitudinal study. Dev. Psychol. 47, 1539–1552.
- Ghiselli,E.(1981) Measurement Theory for the Behavioral Scinces, Rand Mcnally, New York-USA
- Gilmore K. a , Shannon E. McCarthy b , Elizabeth S. Spelke b,(2010) Non-symbolic arithmetic abilities and mathematics achievement in the first year of formal schooling a Learning Sciences Research Institute, University of Nottingham, UK Department of Psychology, Harvard University, USA
- Gray, S.(2011) Evaluation of A Working Memory Training Program in Adolescents with Severe Attention Defcit Hyperactivity.USA

- Harries,Tony (2000). The representation of mathematical concepts in primary mathematics textbooks: a focus on multiplication. Graduate School of Education, University of Durham
- Holden,R.R. (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
- Holmes, J., & Gathercole, S.E. (2014). Taking working memory training from the laboratory into schools. Educational Psychology, 34, 440–450.
- Justin W. Bonny , Stella F. Lourenco,(2014) The Approximate Number System and its Relation to Early Math Achievement: Evidence from the Preschool Years Jornal of Experimental Child Psychol, 114(3): 375–388.
- Katie, David, Steve, John,(2019).Working memory predictors of written mathematics in 7-to8- years old children, Educational Psychology 41(6): 678-694
- Kolkman, E. Meijke Evelyn H Kroesbergen, Paul PM Leseman (2013) , Early numerical development and the role of non-symbolic and symbolic skills , Learning and instruction 25, 95-103.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H., & Aunio, P. (2012). Mathematical and cognitive predictors of the development of mathematics. British Journal of Educational Psychology, 82, 24-27.
- Kuchemann, Dietmar & Hodgen, Jeremy and Brown, Margaret (2011). " Models and representations for the learning of multiplicative

reasoning: Making sense using the Double Number Line ". Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, Vol. 31, No.1, pp 85-90.

- Lesh, Richard; Carmona, Guadalupe; Post, Thomas, (2003) Models and Modeling. Proceedings of the Annual Meeting [of the] North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education .New Jersey .USA
- Logie,R−Lawrence (1996). Visuo spatial working memory Department of psychology, Erlbaum Associates, Publishers Hove (UK).
- Math,J.(2010) Teachers Self-Reresentation in teaching mathematics.Unpublished Master.
- McLean,& Hitch,(1999). Working memory impairments in children with speciwc mathematics learning di Yculties Journal of Experimental Child Psychology 47, 240-260.
- Mercer, C. & Miller, S. (1992). Teaching Students With Learning Problems In Math To Acquire, Under Stand And Apply Basic Math Facts, Remedial and special education, 13 (3) 35-61
- Meyers, C. E., & Dingman, H. F. (1960). The structure of abilities at the preschool ages: Hypothesized domains. Psychological Bulletin, 57, 514–532.
- Miyake, A.& Shai,P. (1999). Models of working memory. An introduction. In: Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control. New York, Cambridge University Press
- 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
- Obersteiner, A., Reiss, K., & Ufer, S. (2013). How training on exact or approximate mental representations of number can enhance first-grade students' basic number processing and arithmetic skills. Learning and Instruction, 23, 125–135
- Osborne, R. T., & Lindsey, J. M. (1967). A longitudinal investigation of change in the factorial composition of intelligence with age in young school children. Journal of Genetic Psychology, 110, 49–58
- Ozmantar , Mehmet Fatih & Akkoc, Hatice & Demir , Erhan & Ergen , Berna (2010) . Pre-Service athematics Teachers' Use of Multiple representations in Technology-Rich Environments . Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education,. 6.(1) 19-36
- Pape,S.& Tchoshanov,M.(2001).The Role of Represen in Developing Mathematical understanding.Taylor& Francis Group.40(2),118-127
- Park, j (2018) : Aneural basis for the visual sense of number and it development . University of Massachusetts , United States (30) 333-343.

- Park, J., & Brannon, E. M. (2013). Training the approximate number system improves math proficiency. Psychological Science, 24(10), 2013–2019
- Piazza, M., & Izard, V. (2009). How humans count: Numerosity and the parietal cortex. The Neuroscientist, 15(3), 261–273
- Rasmussen& Bisanz,(2005). Representation and working memory in early arithmetic, Journal of Experimental Child Psychology, 91(2), 137–157
- Salkind, J. (2007).Mathematical representations. preparation and professional development of mathematics teachers, Unpublished Master. George Mason University.
- Sandra Torresi.(2020). Interaction between domain-specific and domain-general abilities in math´s competence. Universidad Favaloro. Buenos Aires (Argentina)
- Schneider, W. (2011). Memory development in childhoodBlackwell handbook of childhood, American Psychological Association, Washington .USA. 347–376
- Siegler, R. S., and Lortie-Forgues, H. (2014). An integrative theory of numerical development. Child Dev. Perspect. 8, 144–150
- Siegler, R.S Thompson, Schneider (2011). An integrated theory of whole number an fractions development. Cognitive Psychology, Carnegie Mellon University.UK.
- Sophian,C.(2007),The origins of Mathematical knowledge in childhood, Lawrence Erlbaum Associates,New Yurk-USA
- Susan, Catherine, Alan& Hazel,(2007) . The children's test of nonword repetition: A test of phonological working memory. Cambridge, UK.

- Swanson, H(2011).Effective of cognitive strategy intervention on word problem sloving and working memory in children with math disabilities .USA: University of California-Riverside
- Swanson, H., Kehler, P., & Jerman, O.(2010). Working Memory, Strategy Knowledg and Strategy Instruction in Children with Reading Disabilities. Jornal of Learning Disabilities, 43(1), 24- 47
- Swanson, H.L, & Sachse-Lee ,C.(2001). Mathematical problem solving phonological & working memory in children with learning disabilities: Both executive & phonological are processes are important. Journal of Experimental Child Psychology,79,299-321
- Swanson, H. L., & Kim, K. (2007). Working memory, short-term memory, and naming speed as predictors of children's mathematical performance. Intelligence, 35, 151–168
- Thevenot & Oakhill,(2005) The strategic use of alternative representationsin arithmetic word problem solving, THE QUARTERLY JOURNAL OF EXPERIMENTAL PSYCHOLOGY, University of Sussex, Brighton, Uk 58 (7), 1311–1323
- Van den, et al.(2003).Retrospective vs concurrent think- aloud protocols: testing the usability of an online library catalogue. Behaviour & information Technology.22(5).251-339.
- Weijer-Bergsma, Evelyn H Kroesbergen, Johannes E H Van Luit(2015): Verbal and visual-spatial working memory and mathematical ability in different domains throughout primary school 43(3):367-378
- Yanjun Li, Zhijun Deng, Meng Zhang,Yinghe Chen, Xiaoshuang Zhu, and Shijia Yan, (2018). Children’s Non-symbolic and Symbolic Numerical Representations and Their Associations With

Mathematical Ability, Faculty of Psychology, Beijing Normal University, Beijing, China

- Zhang, Y., Chen, C., Liu, H., Cui, J., and Zhou, X. (2016). Both non-symbolic and symbolic quantity processing are important for arithmetical computation but not for mathematical reasoning. J. Cogn. Psychol. 28, 807–824

الملاحـــــــــق

ملحق رقم (١)

جمهورية العـــراق
وزارة التـربيـــة

المديرية العامة للتربية في محافظة بابل
قسم الإعداد والتدريب
العدد : ٤/٣/٤١/ ٨٤
التاريخ : ٢٠٢٠/ ٢/ ٤

إلى / إدارات المدارس الابتدائية في محافظة بابل

م / تسهيل مهمة

تحية طيبة

إشارة إلى كتاب جامعة بابل /كلية الدراسات العليا للعلوم الإنسانية / بالعدد ٣٦٦في ٢٠٢٠/١/٢٨ نرجو تسهيل مهمة طالبة الدراسات العليا / الدكتوراه (**دنيا ماجد عبد الامير توفيق**) في اختصاص علم النفس التربوي في كلية التربية للعلوم الانسانية لغرضانجاز متطلبات بحثها وإبداء تعاونكم معها عند زيارتها مدارسكم على ان لا يتعارض ذلك مع برنامجنا التربوي .

مع التقدير .

سمير هاشم خليل
مدير قسم الاعداد والتدريب

المديرية العامة للتربية في بابل
قسم الاعداد والتدريب

نسخة منه إلى

مكتب السيد المدير العام مع التقدير.
جامعة بابل / كلية الدراسات العليا للعلوم الإنسانية / كتابكم أعلاه للتفضل بالاطلاع مع التقدير.
قسم الاشراف التربوي / مع التقدير .
قسم التخطيط التربوي /الإحصاء /لنفس الغرض أعلاه مع التقدير.
طالب الدكتوراه / **دنيا ماجد عبد الامير توفيق** / مع التقدير.
الاعداد والتدريب / البحوث / الملف الدوار مع الأوليات .

E.mail:babylon41training@gmail.com

ملحق (٢)

اسماء السادة المحكمين في تقويم ادوات البحث على حسب الحروف الهجائية

اللقب العلمي	الاسم	الاختصاص	مكان العمل
أ.د	احسان عليوي الدليمي	القياس والتقويم	تربية ابن الهيثم/ بغداد
أ.د	بتول بنيان زبيري	علم النفس التربوي	التربية للعلوم الانسانية/ بابل
أ.د	خالد جمال الدليمي	القياس والتقويم	تربية ابن رشد / بغداد
أ.د	سعدي جاسم الغريري	علم النفس التربوي	التربية الأساسية / المستنصرية
أ.د	عبد السلام جودت	علم النفس التربوي	التربية الأساسية/بابل
أ.د	علي حسين مظلوم المعموري	علم النفس التربوي	التربية للعلوم الانسانية/ بابل
أ.د	عماد حسين عبد المرشدي	علم النفس التربوي	التربية الأساسية /بابل
أ.د	كريم فخري هلال حمادي	علم النفس التربوي	التربية للعلوم الانسانية /بابل
أ.د	محمد انور محمود السامرائي	القياس والتقويم	تربية ابن رشد/ بغداد
أ.م.د	صادق كاظم جريو	علم النفس التربوي	التربية للعلوم الانسانية/ بابل
أ.م.د	عفاف زياد وادي	القياس والتقويم	تربية ابن الهيثم / بغداد
أ.م.د	مدين نوري طلاك الشمري	علم النفس التربوي	التربية للعلوم الانسانية/ بابل
أ.م.د	مروج عادل خلف	علم النفس التربوي	التربية الأساسية/ المستنصرية

ملحق رقم (٣)

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بابل- كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية- الدراسات العليا- دكتوراه

م/ استبيان آراء الخبراء في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار التمثيلات العددية الرمزية

الاستاذ الفاضل..... المحترم

تحية طيبة....وبعد

تروم الباحثة اجراء دراسة عن "التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية" ولتحقيق اهداف البحث ولعدم توافر اختبار سابق (بحسب اطلاع الباحثة) يتلاءم مع أهداف البحث الحالي ارتأت الباحثة بناء اختبار التمثيلات العددية الرمزية (Symbolic Numerical Representation). وبعد اطلاع الباحثة على تعريفات التمثيلات العددية الرمزية وبعض الادبيات والدراسات السابقة تبنت الباحثة تعريف يانجون لي و تشيجون دينغ وزملاؤهما (Yanjun Li, Zhijun Deng, Meng Zhang,Yinghe Chen, Xiaoshuang Zhu, and Shijia Yan, 2018) الذي يشير الى ان التمثيلات العددية الرمزية هي" قدرة الفرد على تمثيل الأرقام والمهام الحسابية الرمزية من خلال مقارنة عددين مختلفين واختيار العدد الأكبر" والاختبار مكون من (٢٠) فقرة موزعة على اربع مستويات بواقع (٥) فقرات لكل مستوى فالمستوى الاول يتضمن رقمين مقابل رقم واحد والفرق بينهما (٢) بينما يكون الفرق في المستوى الثاني (١) اما المستويين الثالث والرابع فيتضمنان ثلاث ارقام مقابل رقم (١) في المستوى الثالث يكون الفرق بينهما (٢) مقابل (١) في المستوى الرابع ويطلب من (التلميذ/التلميذة) بيان ايهما اكبر ومفتاح الإجابة يكون (١- صفر) وتكون طريقة الاجابة فردية ونظرا لما نعهده فيكم من رغبة صادقة في خدمة البحث العلمي ولما تتمتعون به من دراية وخبره علمية تود الباحثة الاستنارة بآرائكم حول مدى صلاحية الفقرات وقدرتها على قياس ما وضعت من اجله.

"مع فائق الشكر والتقدير"

١- الاسم واللقب العلمي: ----------

٢- مكان العمل: ----------

٣- التخصص: ----------

٤- التأريخ: ----------

المشرف الباحثة

أ.د حسين ربيع حمادي دينا ماجد عبد الامير

ملحق رقم (٤)

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بابل- كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية- الدراسات العليا- دكتوراه

م/ استبيان آراء الخبراء في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية

الاستاذ الفاضل..... المحترم

تحية طيبة....وبعد

تروم الباحثة اجراء دراسة عن "التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية" ولتحقيق اهداف البحث ولعدم توفر اختبار سابق (بحسب اطلاع الباحثة) يتلائم مع اهداف البحث الحالي ارتأت الباحثة بناء اختبار التمثيلات العددية غير الرمزية (Non-Symbolic Numerical Representation). وبعد اطلاع الباحثة على تعريفات التمثيلات العددية غير الرمزية وبعض الادبيات والدراسات السابقة تبنت الباحثة تعريف يانجون لي و تشيجون دينغ وزملاؤهما (Yanjun Li, Zhijun Deng, Meng Zhang,Yinghe Chen, Xiaoshuang Zhu, and Shijia Yan, 2018) الذي يشير الى ان التمثيلات العددية غير الرمزية هي" قدرة الفرد على تمثيل الأرقام والمهام الحسابية غير الرمزية من خلال مقارنة كميات من صفيفين مختلفين مكون من نقاط واختيار الصفيف الأكثر عددا" والاختبار مكون من (٣٢) فقرة موزعه على اربع مستويات تتوزع وفق النسبة (٣/٢ ، ٤/٣ ، ٥/٤، ٦/٥) بواقع (٨) فقرات لكل مستوى ومفتاح الإجابة يكون (١- صفر) وطرقة الاجابة فردية ونظرا لما نعهده فيكم من رغبة صادقة في خدمة البحث العلمي ولما تتمتعون به من دراية وخبره علمية تود الباحثة الاستنارة بآرائكم حول مدى صلاحية الفقرات وقدرتها على قياس ما وضعت من اجله.

"مع فائق الشكر والتقدير"

١- الاسم واللقب العلمي: ----------

٢- مكان العمل: ----------

٣- التخصص: ----------

٤- التأريخ: ----------

المشرف
أ.د حسين ربيع حمادي

الباحثة
دينا ماجد عبد الامير

الملحق رقم (٥)

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة بابل- كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية- الدراسات العليا- دكتوراه

م/ استبيان آراء الخبراء في بيان مدى صلاحية فقرات اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية

الاستاذ الفاضل..... المحترم

تحية طيبة....وبعد

تروم الباحثة اجراء دراسة عن "التمثيلات العددية الرمزية وغير الرمزية وعلاقتهما بالذاكرة العاملة البصرية المكانية لدى تلامذة المرحلة الابتدائية" ولتحقيق اهداف البحث اعدت الباحثة اختبار الذاكرة العاملة البصرية المكانية بالاشتراك مع محمد عبد الجليل (٢٠٢٠) وتبنوا تعريف عبد ربه سليمان (٢٠١٠) للذاكرة العاملة البصرية المكانية الذي يشير الى انها مجموعة من العمليات المعرفية تقوم بتخزين ومعالجة المعلومات البصرية المكانية ويمكن قياسها من خلال اداء الافراد على مهام تتطلب الاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية ومعالجتها والاختبار مكون من (٢٠) فقرة موزعه على اربع مستويات بواقع (٥) فقرات لكل مستوى فالمستوى الاول يحتوي على مثيرين والمستوى الثاني ثلاث مثيرات والمستوى الثالث اربع مثيرات والمستوى الرابع خمس مثيرات ومفتاح الإجابة يكون (١- صفر) وطريقة الاجابة فردية ونظرا لما نعهده فيكم من رغبة صادقة في خدمة البحث العلمي ولما تتمتعون به من دراية وخبره علمية تود الباحثة الاستنارة بآرائكم حول مدى صلاحية الفقرات وقدرتها على قياس ما وضعت من اجله.

"مع فائق الشكر والتقدير"

١- الاسم واللقب العلمي: ----------

٢- مكان العمل: ----------

٣- التخصص: ----------

٤- التأريخ: ----------

المشرف

أ.د حسين ربيع حمادي

الباحثة

دينا ماجد عبد الامير

الملاحق من (٦-٨) يطلب من الباحثة عن طريق البريد الالكتروني:

dina.alrubaye2022@gmail.com

Abstract:

The current research aims to identify:

1- The level of symbolic numerical representations among primary school students, according to the variable of gender and grade.

2- The level of non-symbolic numerical representations among primary school students, according to the variable of gender and grade.

3- The level of spatio-visual working memory for primary school students, according to the variable of gender and grade.

4- Statistical significance of the correlation between the symbolic numerical representations and the visual-spatial working memory.

5- Statistical significance of the correlation between non-symbolic numerical representations and visual-spatial working memory.

6- The significance of the statistical differences in the correlation between the symbolic numerical representations and the visual-spatial working memory according to the variable of gender and grade.

7- The significance of the statistical differences in the correlation between non-symbolic numerical representations and the visual-spatial working memory according to the variable of gender and grade.

8- Percentage of the contribution of both symbolic and non-symbolic numerical representations to the visual-spatial working memory of primary school students.

The sample of the current research consisted of (400) male and female students from the first and second grades of the primary stage in the center of the province of Babylon for the academic year (2019-2020), and to achieve the objectives of the current research, the researcher built a test for symbolic numerical representations in the light of some literature and research and the use of integrative theory For the numerical development of Sigler and Forgues (Sigler & Forgues, 2014), which consists of (20) items distributed on four levels, with five items for each

level. Verification of the standard characteristics of the test of validity and reliability, as the apparent validity and construction validity were used. The researcher also prepared a test for the spatio-visual working memory in cooperation with the international expert (Abdul-Jalil, 2015) and it consisted of (20) items distributed on four levels, five items for each level, and the standard characteristics of the test were verified from validity and reliability, as virtual validity and construction validity were used. . The researcher applied the three tests on the basic research sample and after analyzing the data and processing it statistically using the statistical package (SPSS) and a number of appropriate statistical methods the current research reached the following results:

1- The male students 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 have a high level of symbolic numerical representations.
6- Primary school students in general have a high level of non-symbolic numerical representations.
7- Elementary school students in general have a high level of visuospatial working memory.
8- There is a real correlation between the symbolic numerical representations and the visual-spatial working memory.
9- There is a real correlation between non-symbolic numerical representations and visual-spatial working memory.

10- The variables of gender and grade do not significantly affect the strength and direction of that correlation between the symbolic numerical representations and the visual-spatial working memory.

11- There is no statistically significant difference in the correlation between visual-spatial working memory and non-symbolic numerical representations according to the variable of gender and grade.

12- The contribution of the independent variable (non-symbolic numerical representations) in the dependent variable (visual spatial working memory) was greater than the contribution of the second independent variable (symbolic numerical representations).

In light of the research results, the researcher presented a number of recommendations and suggestions.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
University of Babylon
College of Education for Human Sciences
Department of Educational and Psychological Sciences

Symbolic and non-symbolic numerical representations and their relationship to the visual-spatial working memory of primary school students

thesis submitted

To the Council of the College of Education for Human Sciences / University of Babylon, which is part of the requirements for obtaining the degree of Doctor of Philosophy in Education in Educational Psychology

BY

DINA MAJID ABDULAMEER AL-RUBAYE

Supervised By:

Dr .HUSSEIN RABEEA HAMMADI

1443 A.H. **2022 A.D**