جامعة الجزائر "2" أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الإجتماعية

قسم الأرطوفونيا

علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل بين 08-10 سنوات

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه (ل. م. د) في الأرطوفونيا تخصص: أمراض اللغة والتواصل

أمام لجنة المناقشة:

الأستاذ(ة): نواني حسين	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر -02-	رئيسا
الأستاذ(ة): لعريبي نورية	أستاذة التعليم العالي	جامعة الجزائر-02-	مقررا
الأستاذ(ة): بوسبتة يمينة	أستاذة تعليم العالي	جامعة الجزائر-02-	عضوا
الأستاذ(ة): حسان لامية	أستاذة محاضرة-أ-	جامعة الجزائر-02-	عضوا
الأستاذ(ة): بومعراف آسيا	أستاذة التعليم العالي(مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربي)		عضوا
الأستاذ(ة): شلابي سهيلة	أستاذة محاضرة -أ-	جامعة تيبازة	عضوا

إعداد الطالبة: **إشراف الأستاذة:**

حدون كنزة أ/د. لعريبي نورية

السنة الدراسية: 2023-2024

جامعة الجزائر "2" أبو القاسم سعد الله

كلية العلوم الإجتماعية

قسم الأرطوفونيا

علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل بين 08-10 سنوات

أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه (ل. م. د) في الأرطوفونيا تخصص: أمراض اللغة والتواصل

أمام لجنة المناقشة:

الأستاذ(ة): نواني حسين	أستاذ التعليم العالي	جامعة الجزائر -02-	رئيسا
الأستاذ(ة): لعريبي نورية	أستاذة التعليم العالي	جامعة الجزائر-02-	مقررا
الأستاذ(ة): بوسبتة يمينة	أستاذة تعليم العالي	جامعة الجزائر-02-	عضوا
الأستاذ(ة): حسان لامية	أستاذة محاضرة-أ-	جامعة الجزائر-02-	عضوا
الأستاذ(ة): بومعراف آسيا	أستاذة التعليم العالي(مركز البحث العلمي والتقني لتطوير اللغة العربي)		عضوا
الأستاذ(ة): شلابي سهيلة	أستاذة محاضرة -أ-	جامعة تيبازة	عضوا

إعداد الطالبة: **إشراف الأستاذة:**

حدون كنزة أ/د. لعريبي نورية

السنة الدراسية: 2023-2024

شكر وتقدير

أستهل كلامي بشكر الله عز وجل الذي اصطفاني لأكون من زمرة طلبة العلم فالحمد لله حمدا كثيرا حتى يبلغ الحمد منتهاه.

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير والعرفان للأستاذة القدوة **"لعريبي نورية"** التي تفضلت بالإشراف على مساري الدكتورالي. أستاذتي التي وزعت التفاؤل في دربي وقدمت لي كل ما بوسعها لإرشادي وتوجيهي، وسارت بجنبي خطوة بخطوة وحرصت على أن أقدم أفضل ما لدي لإنجاز كل أعمالي البحثية، أستاذتي كنت جد سعيدة بالعمل معك وأتشرف جدا لأني كنت طالبتك. وحقا كل أسمى الكلمات والعبارات لا توفّيك حقك لأشكرك. وما يسعني إلا أن أطلب من الله عز وجل أن يجازيك خير جزاء ويجعل كل تعبك معي في ميزان حسناتك.

أتقدم كذلك بالشكر إلى البروفيسور "كيجي ليلى" رئيسة المصلحة التي أعمل فيها مصلحة طب الأطفال بالوحدة الاستشفائية بن بوعلي مستشفى فرانز فانون على كل التشجيعات والامتيازات التي قدمتها لي خلال مرحلة الدكتوراه.

أقدم شكري وامتناني إلى مديرية التربية بولاية البليدة على كل التسهيلات التي قدموها لي، كما أشكر مديرين وأساتذة وتلاميذ مدرسة فرجة قويدر بشفة ومدرسة الاخوة بن عيسى بموزاية ولاية البليدة على كل ما قدموه لي. غمروني بلطفهم وترحيبهم ومنحي كل ما أحتاج لإنجاز هذه الدراسة.

وفي الأخير أقدم أسمى عبارات الشكر والعرفان لكل من مدّ لي يد المساعدة من قريب أو من بعيد.

الطالبة: حدون كنزة

إهـــــــــــــــداء

بسم الله الرحمان الرحيم والصلاة والسلام على سيدنا وحبيبنا رسول الله عليه أفضل الصلاة والسلام

بعد سنوات من طلب العلم والاجتهاد والعمل المتفاني وفقني الله أن أكتب هذه الأسطر لأهدي هذا الإنجاز العلمي إلى من ورثوني أنفسهم ووهبوني كل ما لديهم

إلى من أحمل اسمه بكل فخر واعتزاز أبي الغالي رحمه الله

إلى سندي وقوتي وملاذي بعد الله أمي الحبيبة

إلى من أظهرت لي كل ما هو أحلى في الحياة وكانت ملاذي وملجئي أختي

إلى من أعتبرها أمي الثانية خالتي العزيزة

إلى من تذوقت معهم أحلى اللحظات بنات أخي وأختي: ليليا، ياسمين، سلمى، فريال

إلى أصدقائي وصديقاتي: عايد إكرام، عاشور منال، غالمي جميلة، فروخي صبرينة، علي عبد الرحمان فريد، تسوري بن تسوري عبد الباقي، دريوش اسماعيل.

إلى كل أساتذة الأرطوفونيا الذين أحببت من خلالهم هذا التخصص وبفضلهم وصلت إلى ما أنا عليه اليوم

إلى زملاء دفعة دكتوراه (2019): عولمي ربيعة، عيساني بدرة، بن شعبان لميس، رواحنة كريمة، زوابري باية، سكوتي أوعيسى أحمد، سكوتي حسان ياسين.

إلى كل من ساندي وساعدني ولو بكلمة طيبة أو بتشجيع أو بابتسامة إليكم كلكم أهدي هذا العمل.

خطة البحث **الصفحة**

فهرس المخططات.....12

فهرس الجداول.....13

فهرسالرسومات والأشكال البيانية.....14

الملخص باللغة العربية.....16

الملخص باللغة الإنجليزية 16

مقدمة.....19

الجانب النظري

1- الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1-1 الإشكالية وفرضيات الدراسة.....30

1-2 أهداف الدراسة.....41

1-3 أهمية الدراسة.....42

1-4 أسباب اختيار الموضوع.....43

1-5 تحديد المفاهيم الأساسية للدراسة.....43

1-6 الدراسات السابقة.....47

1-7 التعقيب على الدراسات السابقة.....88

2- الفصل الثاني: الذاكرة العاملة

تمهيد

2-1 لمحة تاريخية عن الذاكرة العاملة.....91

2-2 تعريف الذاكرة العاملة.....92

2-3 تطور الذاكرة العاملة عند الطفل.....92

2-4 علاقة الذاكرة العاملة بالذاكرة قصيرة المدى.....93

2-5 العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة.....94

2-6 مكونات الذاكرة العاملة.....96

2-7 نماذج الذاكرة العاملة.....103

2-8 علاقة الذاكرة العاملة بالحساب.....117

الخلاصة

3- الفصل الثالث: تقدير الكم

تمهيد

3-1 تعريف تقدير الكم.....123

3-2 إجراءات تحديد الكم أو الكمية.....124

3-3 النظام غير الرمزي.....125

3-4 التمثيل غير الرمزي للأعداد.....126

3-4-1 النظام العددي الدقيق 127

3-4-2 النظام العددي التقريبي.....128

3-5 المناطق الدماغية المسؤولة عن النظام العددي الدقيق والتقريبي.....129

3-6 النظام الرمزي.....130

3-7 التمثيل الرمزي للأعداد.....132

3-8 المقارنة في النظام غير الرمزي أو الحس العددي 133

3-9 المقارنة في النظام الرمزي أو الدخول إلى التمثيلات العقلية.....135

3-10 الخط الرقمي العقلي.....136

3-11 دور التقدير في الحساب.....138

3-12 علاقة تقدير الكم بحل العمليات الحسابية الذهنية.....138

3-13 نماذج الحساب ومعالجة الأعداد.....140

الخلاصة

4- الفصل الرابع: العدّ

تمهيد

4-1 تعريف العدّ.....148

4-2 المفاهيم الأساسية للعدّ (أو ما قبل العددية) 149

4-3 تطور العدّ.....152

4-4 تطور قدرات العدّ.....153

5-4 تطور مركبات العدّ.....154

6-4 مبادئ العدّ.....160

7-4 استراتيجيات العدّ.....161

8-4 القدرة على العدّ عند الطفل في 04 و05 سنوات.....164

9-4 علاقة العدّ بتقدير الكم.....164

10-4 فك الترميز (فك الشفرة).....165

الخلاصة

5- الفصل الخامس: حل العمليات الحسابية الذهنية

تمهيد

1-5 تعريف العمليات الحسابية الذهنية.....170

2-5 أهمية العمليات الحسابية الذهنية.....171

3-5 متطلبات حل العمليات الحسابية الذهنية.....171

4-5 طرق تنمية حل العمليات الحسابية الذهنية.....172

5-5 طرق تعليم التلاميذ حل العمليات الحسابية الذهنية.....173

6-5 مكونات العمليات الحسابية الذهنية.....173

7-5 الاستراتيجيات المستعملة في حل العمليات الحسابية الذهنية 175

5-8 الاستراتيجيات المستعملة حسب كل نوع من أنواع العمليات الحسابية الذهنية.....183

5-9 علاقة حل العمليات الحسابية الذهنية بالذاكرة العاملة.....187

5-10 تمثيل الأعداد في الذاكرة.....188

الخلاصة

الجانب التطبيقي

6- الفصل السادس: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

6-1 الدراسة الاستطلاعية.....193

6-2 منهج الدراسة.....198

6-3 مجالات الدراسة.....199

6-4 مجموعة الدراسة.....199

6-5 أدوات الدراسة.....200

6-5-1 اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح.....201

6-5-2 اختبار الذاكرة العاملة.....202

6-5-3 بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل Zareki-R.A.....207

7- الفصل السابع: عرض وتحليل نتائج الدراسة

7-1عرض وتحليل نتائج اختبار الذكاء المصور.....215

7-2 عرض وتحليل نتائج اختبار الذاكرة العاملة.....224

7-3عرض وتحليل نتائج بطارية الحساب ومعالجة الأعداد.....237

7-4 عرض وتحليل نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي.....251

7-4-1 عرض وتحليل نتائج النظام غير الرمزي.....259

7-4-2 عرض وتحليل نتائج النظام الرمزي.....265

7-5 تحليل نتائج فرضيات الدراسة.....269

7-5-1 تحليل نتائج الفرضية العامة.....269

7-5-2 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الأولى.....274

7-5-3 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الثانية.....274

7-5-4 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الثالثة.....276

7-5-5 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الرابعة.....278

7-5-6 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الخامسة.....281

7-6 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضيات.....283

7-6-1 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية العامة.....283

7-6-2 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الجزئية الأولى.....287

7-6-3 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الجزئية الثانية.....288

7-6-4 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الجزئية الثالثة.....290

7-6-5 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الجزئية الرابعة.....291

7-6-6 مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الجزئية الخامسة.....293

الاستنتاج العام.....296

خاتمة 302

الملاحق.....307

المراجع.....396

فهرس المخططات

الرقم	عنوان المخطط	الصفحة
01	النموذج الكلاسيكي للذاكرة العاملة Baddeley & Hitch (1974)	96
02	نموذج الحلقة الفونولوجية لـ Baddeley (1992)	107
03	النموذج الحديث للذاكرة العاملة لـ Baddeley (2000)	110
04	النموذج النظري الحديث للذاكرة العاملة (AOA-WM) لـ Majerus (2013)	116
05	نموذج الأنظمة الثلاثة لـ Dehaene (1992)	140
06	نموذج Van Aster & Shelve (2007)	143
07	نموذج الأربع مهمات لفك الشفرة	166

فهرس الجداول

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	سن التلاميذ ونسبة الذكاء	215
02	نتائج التلاميذ المتحصل عليها في اختبار الذاكرة العاملة	224
03	يمثل نتائج التلاميذ المتحصل عليها في كل من بند الذاكرة العاملة، تقدير الكم، العدّ، وحل العمليات الحسابية الذهنية من بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل "Zareki-R.A"	237
04	نتائج التلاميذ المتحصل عليها في تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي	251
05	نتائج اختبار شابيرو–ويلك للتوزيع الطبيعي لدرجات حل العمليات الحسابية الذهنية	269
06	مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات (حل العمليات الحسابية الذهنية) و(الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ)	270
07	قيم البواقي لحل العمليات الحسابية الذهنية	272
08	تكرارات النظام المستخدم	275
09	نتيجة كاف مربع لحسن المطابقة	275
10	نتائج اختبار شابيرو–ويلك لدرجات المتغيرين (المفكرة البصرية المكانية وتقدير الكم)	277

11	نتائج اختبار شابيرو–ويلك لدرجات المتغيرين (الحلقة الفونولوجية والعدّ)	279
12	نتائج اختبار شابيرو–ويلك لدرجات المتغيرين (الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية)	282

فهرس الرسومات والأشكال البيانية

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	النسب المئوية المتحصل عليها في اختبار الذكاء لأحمد زاكي صالح	222
02	النسب المئوية المتحصل عليها في اختبار الذاكرة العاملة	231
03	النسب المئوية المتحصل عليها في بند الحلقة الفونولوجية	233
04	النسب المئوية المتحصل عليها من بند ذاكرة الأرقام	234
05	النسب المئوية المتحصل عليها في بند المفكرة البصرية–المكانية	235
07	النسب المئوية المتحصل عليها في بند الذاكرة العاملة (الأرقام كما هي وعكسيا)	245
08	النتائج المتحصل عليها في تقدير الكم	246
09	النتائج المتحصل عليها في العدّ	248
10	النتائج المتحصل عليها في حل العمليات الحسابية الذهنية	249
11	النسب المتحصل عليها في بند مقارنة عددين شفهيا	259
12	النسب المئوية المتحصل عليها في بند تقدير بصري للكميات	260
13	النسب المئوية المتحصل عليها من بند تقدير كيفي في سياق الكلام	261

14	النسب المئوية المتحصل عليها في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم شفهي)	263
15	النسب المتحصل عليها النظام غير الرمزي	264
16	النسب المئوية المتحصل عليها من بند مقارنة عددين مكتوبين	265
17	النسب المئوية المتحصل عليها في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم كتابي)	266
18	النسب المئوية المتحصل عليها في النظام الرمزي	268
19	لوحة الانتشار درجات حل العمليات الحسابية الذهنية	271
20	توزيع درجات البواقي المعيارية لحل العمليات الحسابية الذهنية	272
21	رسم الصندوق للمتغيرين المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم	276
22	لوحة الانتشار المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم	278
23	رسم الصندوق للمتغيرين الحلقة الفونولوجية والعدّ	279
24	لوحة الانتشار الحلقة الفونولوجية والعدّ	280
25	رسم الصندوق للمتغيرين (الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية)	281
26	لوحة الانتشار الحلقة الفونولوجية	283

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التحقق من الذاكرة العاملة وعلاقتها بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية، ومن أجل التحقق من هذه الدراسة تم تطبيق الاختبارات التالية: اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح وهذا من أجل استبعاد التخلف العقلي، اختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة "قاسمي آمال"، وبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل المكيفة والمقننة من طرف الباحثة "حسان لمياء". تم التحقق من صدق وثبات الاختبارات من خلال دراسة استطلاعية على عينة قدر عددها 30 تلميذ وتلميذة، ثم تم تطبيق الاختبارات على عينة الدراسة الأساسية التي بلغ عددها 150 تلميذ وتلميذة، باستعمال المنهج الوصفي التحليلي. فتوصلنا من خلال الدراسة إلى النتائج التالية: يمكن اعتبار الذاكرة العاملة وتقدير الكم كمنبئات لحل العمليات الحسابية الذهنية، يعتبر تقدير الكم كمنبئ قوي لحل العمليات الحسابية مقارنة بالذاكرة العاملة. لا يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية. توجد علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي لدى الطفل. لا توجد علاقة دالة احصائيا بين تقدير الكم والمفكرة البصرية–المكانية. لاتوجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين العدّ والحلقة الفونولوجية. توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل.

الكلمات المفتاحية: الذاكرة العاملة، تقدير الكم، العدّ، حل العمليات الحسابية، الطفل.

Abstract:

The purpose of this study is to verify working memory and its relationship to quantity estimation and enumeration in solving mental arithmetic operations. In order to verify this study, the following tests were applied: The intelligence test of Ahmed Zaki Salah, the working memory test adapted by "Gasmi Amel",

Calculation and number processing assessment battery for children adapted and standardized by "Hacen Lamia Zareki –R.A". The validity and stability of the tests were checked by a survey of an estimated sample of 30 pupils.The tests were then applied to the base sample of 150 students. Using the analytical descriptive method. We have come to the following conclusions: Working memory and quantity estimation can be considered as predictors of the solving mental arithmetic operations, and quantity estimation is a powerful predictor for the solving mental arithmetic operations in relation to working memory. There is no significant correlation between working memory, quantity estimation and enumeration to predict the level of solving mental arithmetic operations. There is a correlation between the child's non-symbolic system and the symbolic system in children. There is no significant correlation between the quantity estimate and the visual working memory. There is no significant correlation between the enumeration and the verbal working memory. There is a correlation between the verbal working memory and the solving mental arithmetic operations in children.

Key words: working memory, quantity estimation, enumeration, solving mental arithmetic operations, children.

مقدمة

يولد الطفل ولديه استعداد لتعلم الأشياء الكثيرة المحيطة به، فيمكن أن يكون هذا التعلم تلقائي عن طريق الحدس أو التجربة أو المحاولة والخطأ وقد يكون ملقن عن طريق الأبوين أو المحيط أو المدرسة. ومن أجل أن يكون هذا التعلم جيد لابد أن يستعمل الطفل عدّة عمليات معرفية كإدراك والانتباه والتركيز والذاكرة، وهذه الأخيرة تتدخل كثيرا في تعلم المهارات وفي حياة الانسان بصفة عامة وهي عملية معرفية تسمح بتخزين المعلومات واسترجاعها عند الحاجة إليها، ونجد عدّة أنواع من الذاكرة كل نوع له وظيفة خاصة ومن أهم أنواع الذاكرة نجد الذاكرة العاملة فهي تقوم بالتخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها ثم استرجاعها ونجدها مكونة من المنفذ المركزي أو الإداري المركزي له خادمين تحتيين وهما الحلقة الفونولوجية التي تهتم بمعالجة المعلومات من نوع لفظي والمفكرة البصرية–المكانية والتي تهتم بمعالجة المعلومات من نوع بصري ومكاني. يبدأ تخزين ومعالجة المعلومات في الذاكرة العاملة منذ الشهور الأولى من حياة الطفل وبداية من 06 أشهر أين يمكن للطفل تذكر المكان الذي اختفت فيه اللعبة أو شيء معين وهذا يدل على أن المعلومة تم تخزينها ومعالجتها واسترجاعها في المفكرة البصرية–المكانية، وهذه الأخيرة تظهر قبل الحلقة الفونولوجية حيث تظهر معالجة المعلومات اللفظية بداية من 03 سنوات، أما التحديث اللفظي فهو يظهر بداية من 05 سنوات، ولهذا نجد أنه يزداد تسارع تطور الذاكرة العاملة بداية من 04 سنوات إلى مرحلة المراهقة في حدود 12 سنة. ولابد أن نفرق بين الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى رغم أنهما يتشابهان من حيث الاحتفاظ القصير المدى بالمعلومة إلا أن الذاكرة العاملة تقوم بتخزين المعلومات واسترجاعها في وقت قصير وفي نفس الوقت تقوم بمعالجة المعلومات من خلال تحليلها وتفسيرها وربطها بالمعلومات التي تم تخزينها سابقا وتتدخل في المهام الأكثر تعقيدا كالفهم والقراءة والكتابة والحساب، في حين تقتصر مهمة الذاكرة قصيرة المدى على تخزين المعلومات والاحتفاظ بها في مدة زمنية قصيرة جدا والاسترجاع الفوري لها، وعليه نفهم أن الذاكرة

العاملة لها مهام أكثر تعقيدا والتي تتم من خلال عمليات أساسية تتمثل في عملية التشفير أين تحول المعلومات إلى رموز ذات دلالة أين يتم تشفير كل من المعلومات البصرية والمعلومات السمعية والمعلومات اللمسية والمعلومات اللفظية، وبعد تشفير المعلومات تقوم الذاكرة العاملة بعملية التخزين أين يتم الاحتفاظ بهذه المعلومات لكن الاحتفاظ هنا يكون لمدة زمنية قصيرة ثم تأتي عميلة الاسترجاع للمعلومات التي تم تشفيرها وتخزينها وكلما كان هناك آثار ذاكرة قوية كلما كان الاسترجاع سهل وسريع وجيد.

وقصد الفهم الجيد للذاكرة العاملة أقيمت العديد من الأبحاث التي سعت لتحديد مكوناتها وكيفية عملها منذ الخطوات الأولى لإدراك المعلومات وتشفيرها إلى غاية استرجاعها ومن أجل التحقق من هذا وضع الباحثين نماذج عديدة تفسر السيرورة المعرفية الخاصة بالذاكرة العاملة ومن أهم هذه النماذج والذي يعتبر كقاعدة استنبط منها كل النماذج الأخرى والمتمثل في نموذج(Baddeley &Hitche, 1974)وحسب هذا النموذج تتكون الذاكرة العاملة من المنفذ المركزي الذي يندرج تحته الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية ثم تم تعديل هذا النموذج في (1992) وفي سنة (2000) تم تطوير هذا النموذج وتوصل (Baddeley) إلى وجود عنصر آخر تتضمنها الذاكرة العاملة وهو مصدر الأحداث.

وانطلاقا من نموذج(Baddeley &Hitche, 1974)الذي يعتبر الأساس والقاعدة لمكونات الذاكرة العاملة، عمل العديد من الباحثين على وضع نماذج أخرى يفسرون بها عمل الذاكرة العاملة ومن بين أحدث النماذج جاء (Majerus) منذ 2009 إلى يومنا هذا بعدّة أعمال حول الذاكرة العاملة محاولا تفسيرها من منظور آخر باستحداث مركبات جديدة يفسر بها عمل الذاكرة العاملة، وحسب النموذج التكاملي لـ (Majerus, 2019)

يتضمن هذا النموذج ثلاث مركبات أساسية تتمثل في:

– تفعيل أسس المعرفة في الذاكرة طويلة المدى وهي خاصة بـ (الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية).

– آليات خاصة من أجل المعالجة وحفظ الترتيب التسلسلي.

– عمليات المراقبة الانتباهية والتنفيذية.

وحسب أبحاث (Majerus) تفعيل أسس المعرفة في الذاكرة طويلة المدى يكون خاص باسترجاع المعلومات اللفظية والمعلومات البصرية–المكانية فالمعلومات المألوفة يتم استرجاعها بسهولة عن المعلومات غير المألوفة بمعنى المعلومات التي تم تخزينها سابقا وتحتوى الذاكرة على آثار ذاكرية سابقة عنها يمكن استرجاعها في وقت أسرع، فسلسلة الكلمات المألوفة تسترجع بطريقة أسهل من الكلمات بدون معنى وسلسلة الكلمات في لغة الأم أو اللغة التي يتقنها الشخص يمكن استرجاعها أحسن من سلسلة الكلمات من لغة أخرى لا يعرفها الشخص وكذلك بالنسبة للتذكر البصري–المكاني وضع أشياء في مكانها المألوف يمكن تذكره أحسن وأسرع من وضعه في مكانه غير الاعتيادي أو المألوف.

وفيما يخص الآليات الخاصة من أجل المعالجة وحفظ الترتيب التسلسلي تتمثل هذه الآليات في مركبة الترتيب التسلسلي ومركبة عنصر، ومركبة الترتيب التسلسلي تخص الاحتفاظ بالترتيب المتسلسل للمعلومات التي يجب حفظها وتخزينها ثم استرجاعها في نفس الترتيب، أما مركبة عنصر تخص بالاحتفاظ بالمعلومة الفردية وهنا استرجاع المعلومة يعتمد بشكل كبير على الذاكرة طويلة المدى.

أما فيما يخص مركبة المراقبة الانتباهية والتنفيذية فهي مهمة أثناء تخزين المعلومات عن طريق تركيز الانتباه على المعلومات المراد تخزينها وعن طريق أيضا

تحديث المعلومات عندما تبدأ هذه المعلومات في التلاشي فيتم تركيز الانتباه عليها وتحديثها لحفظها لأطول وقت ممكن.

وبالتالي الذاكرة العاملة لها أهمية كبيرة في معالجة المعلومات من خلال تخزينها واسترجاعها لكن يكون كل هذا في وقت قصير جدا، ومن بين الميادين التي تعتمد على الذاكرة العاملة نجد الحساب فالعديد من الأبحاث بينت العلاقة الوطيدة بين الذاكرة العاملة والحساب البسيط والمعقد، فالذاكرة العاملة تتدخل منذ النشاطات الرقمية الأولى التي يقوم بها الطفل، وفي العدّ كذلك خاصة خلال السلسلة اللفظية التي تستدعي الحلقة الفونولوجية وعند عدّ الأشياء أين تستدعي المفكرة البصرية–المكانية لمعرفة الأشياء التي تم عدّها والتي لم يتم يعدّها بعد، وكذلك يظهر دور الذاكرة العاملة جليا في الحساب الذهني أو في حل العمليات الحسابية الذهنية أين لابد على الطفل أن يحتفظ بالعملية في ذهنه وإيجاد حل صحيح وسريع وفوري لها.

والحساب هو نشاط فكري يدرس الأعداد والعمليات الحسابية والمسائل الرياضية، ويبدأ تعامل الإنسان مع الحساب منذ أعوامه الأولى ويرافقه في حياته اليومية والمدرسية وكذلك العملية، فالحساب مهم في حياة الفرد لأنه يعزز قدرات التفكير والإبداع ويقود الفرد إلى إيجاد حلول دقيقة، والغاية منه هو القدرة على حل المشكلات اليومية التي تواجهه، وعلى ضوء الأبحاث والدراسات تتشكل مفاهيم الحساب عند الطفل منذ الشهور الأولى من حياته وتتطور بالممارسة اليومية والخبرات الحياتية المكتسبة، ولذى هناك قدرة فطرية لدى الطفل على التعامل مع الحساب والمكتسبات القبلية للحساب، ويبدأ الطفل بتعلم إجراءات تحديد الكم أو الكمية من خلال العدّ الفوري والسريع (Le subitizing) فقبل دخول الطفل إلى المدرسة يبدأ تعامله مع الحساب من خلال مقارنته بين مجموعتين من الحلوى أو حدسه في التعرف على أن المجموعة المكونة من أشيائه المفضلة نقص

عددها وبتعلمه السلسلة الرقمية اللفظية يمكنه الربط بين مجموعة مكونة من عدد صغير من الأشياء بعدد معين شرط أن لا يتعدى عناصر المجموعة ثلاثة عناصر وكلما تحكم الطفل في السلسلة اللفظية يتمكن من العدّ الفوري والسريع لعناصر المجموعة، وعند تعلمه للسلسلة اللفظية أين يربط بين الكلمات التي تعبر عن الأعداد والتي تسمى بكلمات–عدد يتمكن من العدّ الذي يعتبر ثاني إجراء لتحديد الكم وبدخوله إلى المدرسة وتعلمه للأرقام يتمكن الطفل بعدها من مقارنة عددين مكتوبين بالرقم العربي ويمكنه تحديد العدد الأكبر أو العدد الأصغر ويتمكن من تقدير كم الأشياء الأكبر حجما وهنا يتمكن الطفل من تقدير الكميات الكبيرة وهو آخر إجراء من إجراءات تحديد الكم. وهذه المراحل تبدأ تدريجيا عند الطفل أين يتعامل في الأول مع الأشياء الملموسة كالحلوى والألعاب والأشياء الموجودة في محيطه والتي تدخل ضمن النظام غير الرمزي وهذا النظام هو نظام الأعداد في شكلها التقليدي الممثل بالأشياء أو النقاط أين نجد الطفل في هذه المرحلة لا يعرف الأرقام العربية وهذا النظام هو نظام فطري عند الإنسان ويعرف بالحس العددي أو معنى العدد ويستعمل فيه الطفل حدسه في التعرف على كم العناصر الموجودة في المجموعة وعدد العناصر هنا يكون صغير جدا لا يتجاوز ثلاثة إلى خمسة عناصر ويعرف هذا بالنظام العددي الدقيق لأن الطفل في هذه المرحلة يتمكن من تحديد كم العناصر بدقة، وهذا النظام يتطور عند الطفل إلى أن يصبح قادر على تقدير كم مجموعة كبيرة من الأشياء ويعطي لها عدد تقريبي يمكن أن يكون أكثر بقليل من العدد الحقيقي لعناصر المجموعة أو أقل من العدد الحقيقي لعناصر المجموعة أي يعطي عدد تقريبي وهذا ما يعرف بالنظام العددي التقريبي. أما النظام الرمزي يتمثل في الأرقام العربية فهو نظام غير فطري يجب تعلمه، لأنه لابد من تعلم تلك الأشكال التي تمثل كل عدد من 0 إلى 9 وربطها بالكلمة التي تعبر عنها وكذلك القيمة التي تعبر عنها ولهذا يجب أن يلقن الطفل كل هذه الأشياء لكي يتمكن من النظام الرمزي الذي يمكنه فيما بعد من تعلم الأرقام

والأعداد التي يستعملها من أجل حل العمليات الحسابية وعندما يتعلم الطفل قواعد هذه العلميات المتمثلة في عملية الجمع والطرح والضرب والقسمة ويفهم كيف يمكنه حل العمليات التي تكون مكتوبة يصبح بإمكانه حل العمليات الحسابية ذهنيا فيستعين بالعدّ من أجل ايجاد النتيجة كما يستعين بتقدير الكم من أجل تقدير النتيجة إذا كانت صحيحة أو خاطئة من أجل التصحيح الذاتي، كما أن حل العمليات الحسابية الذهنية يتطلب ذاكرة عمل جيدة لأن العملية تعطى شفويا وعلى الطفل تذكر كل الأعداد التي تمثل العملية وتذكر ترتيبها الذي يكون مهم خاصة في عملية الطرح والقسمة وتذكر أي نوع من أنواع العمليات التي يجب القيام بها لإيجاد النتيجة، وعليه يتبين أن الذاكرة العاملة مهمة جدا في حل العمليات الحسابية الذهنية.

ومن خلال كل هذه المعطيات والمعلومات جاءت هذه الدراسة والتي تتمثل في دراسة علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل من 08 إلى 10 سنوات.

والهدف الرئيسي من هذه الدراسة يتمثل في التحقق من علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية، التي تندرج ضمن اكتساب الحساب عند الطفل خلال المرحلة الابتدائية، لما للحساب من أهمية خلال مرحلة التعلم وخلال الحياة اليومية، وعليه تتجلى أهمية هذه الدراسة في تسليط الضوء على اكتساب الحساب عند الطفل الجزائري في المرحلة الابتدائية بتسليط الضوء على علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

ولدراسة هذا الموضوع قمنا بتخصيص جانبين لهذه الدراسة، الجانب الأول يتمثل في الجانب النظري والثاني يتمثل في الجانب التطبيقي. حيث احتوى الجانب النظري على خمسة فصول، الفصل الأول خصصناه للإطار العام للدراسة أين تناولنا فيه الإشكالية،

الفرضيات، أهداف الدراسة، أهمية الدراسة، أسباب اختيار الموضوع، تحديد المفاهيم، والدراسات السابقة وأخيرا التعقيب على الدراسات السابقة.

الفصل الثاني خصصناه للذاكرة العاملة وتضمن لمحة تاريخية عن الذاكرة العاملة، تعريفها، تطور الذاكرة العاملة عند الطفل، علاقة الذاكرة العاملة بالذاكرة قصيرة المدى، العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة، مكونات الذاكرة العاملة، نماذج الذاكرة العاملة وأخيرا علاقة الذاكرة العاملة بالحساب.

الفصل الثالث خصصناه لتقدير الكم واحتوى هذا الفصل على تعريف تقدير الكم، إجراءات تحديد الكم أو الكمية، النظام غير الرمزي، التمثيل غير الرمزي للأعداد، المناطق الدماغية المسؤولة عن النظام العددي الدقيق والتقريبي، النظام الرمزي، التمثيل الرمزي للأعداد، المقارنة في النظام غير الرمزي أو الحس العددي، المقارنة في النظام الرمزي أو الدخول إلى التمثيلات العقلية، الخط الرقمي العقلي، دور التقدير في الحساب، علاقة تقدير الكم بحل العمليات الحسابية الذهنية، وأخيرا نماذج الحساب ومعالجة الأعداد.

الفصل الرابع خصصناه للعدّ وتعريفه، المفاهيم الأساسية للعدّ (أو ما قبل العددية)، تطور العدّ، تطور قدرات العدّ، تطور مركبات العدّ، مبادئ العدّ، استراتيجيات العدّ، القدرة على العدّ عند الطفل في 04 و05 سنوت، علاقة العدّ بتقدير الكم، وختمنا الفصل بفك الترميز أو (فك الشفرة).

الفصل الخامس خصصناه لحل العمليات الحسابية الذهنية والذي احتوى على تعريف العمليات الحسابية الذهنية، أهمية العمليات الحسابية الذهنية، متطلبات حل العمليات الحسابية الذهنية، طرق تنمية حل العمليات الحسابية الذهنية، طرق تعليم التلاميذ حل

العمليات الحسابية الذهنية، مكونات العمليات الحسابية الذهنية، الاستراتيجيات المستعملة في حل العمليات الحسابية الذهنية، الاستراتيجيات المستعملة حسب كل نوع من أنواع العمليات الحسابية الذهنية، علاقة حل العمليات الحسابية الذهنية بالذاكرة العاملة، وأخيرا تمثيل الأعداد في الذاكرة.

فيما بعد يأتي الجانب التطبيقي الذي يحتوي على فصلين الفصل السادس الذي خصصناه لمنهجية البحث وإجراءاته الميدانية فتطرقنا إلى الدراسة الاستطلاعية، منهج الدراسة، مجالات الدراسة، مجموعة الدراسة، أدوات الدراسة، وأخيرا الأساليب الإحصائية.

أما الفصل السابع فخصصناه لعرض وتحليل نتائج الدراسة الذي احتوى على عرض لنتائج الدراسة، عرض ومناقشة فرضيات الدراسة، مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضيات،

الاستنتاج العام وأخيرا الخاتمة ثم الملاحق والمراجع.

الجانب النظري

1- الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

الإشكالية وفرضيات الدراسة

تعلم الحساب يجلب اهتمام الجميع سواء كانوا أطفال أو راشدين، والطفل يتعلم الحساب إما بطريقة غير مباشرة أي قبل الدخول إلى المدرسة أين يحاول إيجاد عدد الأشياء الموجودة بين يديه وهذا التعلم يكون بطريقة عشوائية، وإما بطريقة مباشرة بدخول الطفل إلى المدرسة أين يتعلم قواعد وقوانين الحساب. **(إبراهيم، 1997، ص. 112)**

ويعتبر الحساب من أهم النشاطات التي تتطلب التركيز والدقة، والطفل من خلال تفاعله مع المحيط يتعلم بحواسه وبشكل فعّال هذه المهارة، هذا التعلم يسمح للطفل بأن يبني صورة ذهنية عن الأعداد التي تمكنه من حل العمليات الحسابية البسيطة أو المعقدة فيما بعد. ويتمثل الحساب في مهارات العدّ، وجمع الأشياء ومقارنة الكميات. **(Fayol, 1990, p. 23)**

ونجد أن الطفل في سن التمدرس يمثل الكم العددي بالرموز التي اعتدنا على تمثيلها بالأرقام العربية التي يتعلمها الطفل في المدرسة أو بالكلمات–الأعداد التي يتعلمها الطفل بشكل حدسي وتتشكل في أذهاننا بشكل تلقائي. لكن هناك معرفة عددية تسبق اكتساب هذه الرموز العددية التي يكتسبها الطفل بشكل فطري. وأثبتت العديد من الدراسات والتجارب وجودها حتى عند الرضيع لكنها محدودة في الكميات الصغيرة التي تزداد مع السن إلى القدرة على التقدير العددي، وهذه المعرفة العددية القبل رمزية لا تزول مع التعلم المدرسي لكنهاتوجه فيما بعد الطفل والراشد في العديد من نشاطات الحياة اليومية المهمة كتقدير الكم. **(Crahay & Dutrévis, 2015, p. 171)**

ومن خلال الأبحاث تبين أن تقدير الكم موجود عند الإنسان منذ الشهور الأولى من حياته فهو فطري وحدسي، وبفضله يمكن للطفل أن يكوّن فكرة عن الكم والأحجام العددية، كذلك يسمح للطفل بفهم العدد في شكله غير الرمزي أي العدد المعبر عنه بالأشياء، هذا الأخير يكون غير مرتبط بقيمة كمية دقيقة وهذا قبل التعلم الأكاديمي للحساب وقبل تعلم العدّ في شكله الرمزي (أي الأرقام العربية التي تعبر عن كم المجموعات). فالأطفال لديهم قدرة على التعلم الحدسي للعدد، وبدخولهم إلى المدرسة يتعلمون بصفة تدريجية الأعداد في

شكلها الرمزي. ونظام الأعداد يتطور من خلال تمكن الطفل من الكم التي يكون تعلمه قبل تعلم الرموز. **(Deshaies & Miron, 2020, p. 268)**

وانطلاقا من النموذج الثلاثي الذي وضعه (Dehaene, 1992) الذي اقترح فيه ثلاثة أنظمة من أجل معالجة الكم العددي وأول هذه الأنظمة نجد نظام يعالج الكم غير الرمزي وهو نظام خاص بالأحجام العددية أين يعطى للعدد غير الرمزي دلالته ويدعى أيضا بمعنى العدد أو الحس العددي. ونظام آخر يمثل الكم الممثل بالأرقام العربية بجانها اللفظي والمكتوب. **(Thevenot & Masson, 2013)**

فبالنسبة لـ (Dehaene, 2007) وللعديد من الباحثين مثل (Van Aster, 2007) الطفل يمر بهذه الأنظمة من أجل تقدير الكم:

– النظام غير الرمزي (Le system non symbolique) يكون فطري ويعتبر مهم لتطور القدرات الحسابية، الذي يتكون في حد ذاته من نظامين خاصين بتقدير الكم غير الرمزي. الأول من أجل تقدير كم المجموعات الصغيرة والدقيقة المسمى بالنظام الرقمي الدقيق (Le system numérique precis) هذا النظام خاص بالعدّ الفوري والسريع للكميات الصغيرة (Le subetezing) التي لا يتعدى عددها ثلاثة أشياء وهذا النظام يسمح بتقدير كم عناصر المجموعة أو مقارنة بين مجموعتين صغيرتين. والثاني من أجل تقدير كم المجموعات الكبيرة والتقريبية المسمى بالنظام الرقمي التقريبي (Le system numérique approximative) هذا النظام يسمح بتقدير تقريبي للمجموعات الكبير ومقارنة كم المجموعات الكبيرة، وهو يعتبر حاسم لأنه ابتداء من 05 سنوات يتمكن الطفل من الدخول إلى هذا النظام المقدم بطرق مختلفةوفي أشكال مختلفة، وفي هذا الصدد العديد منالدراسات بينت أنالطفل في هذا السن يمكنه المقارنة بين كميتين أو الربط بطريقة تقريبية مجموعة من العناصر بعدد.

(Habib, 2018, p. 194)

– أما النظام الرمزي (Le system symbolique) هو نظام يمثل الأعداد العربية واللفظية.والأعداد العربية هي أبسط الأنظمة تتكون من عشرة أعداد (من 0 إلى 9)، يمكن أن ترتبط فيما بينها لتكوّن أعداد كثيرة، والكم الممثل برقم يختلف حسب وضعيته.

–أما التمثيل اللفظي (كتابي أو شفوي): يتكون من مجموعة من المفردات تترجم هذا الكم وهي: الوحدات (من الواحد إلى تسعة) والعشرات (من إحدى عشر إلى تسعون) ومضاعفات (مئة، ألف...) والصفر. **(Van hout & Meljac, 2005, p. 112)**

–فالتمثيل العربي يمثل الكم عن طريق الأرقام مثلا (2، 6، 12) ،أما التمثيل اللفظي يكون على شكل كلمات خاصة بالعدد مثلا (اثنين، ستة، اثنا عشر)، هذه التمثيلات يمكن أن تكون بصرية أو شفوية. **(Thevenot et al., 2016)**

وحسب (Dehaene, 2007) من أجل اكتساب النظام الرمزي على الطفل أن يتحكم أولا في النظام غير الرمزي، بمعنى لكي يتوصل الطفل إلى تعلم الأرقام والأعداد لابد أن يتحكم أولا في تقدير الكم. **(Deshaies et al., 2015)**

وكذلك بالنسبة لـ (Piazz et al., 2007) النظام الرمزي للأعداد (الذي هو شرط أساسي وضروري للحساب الدقيق) يتطور انطلاقا من تحكم الطفل في الكم الممثل بالنقاط أو الأشياء أي اعتمادا على النظام غير الرمزي. **(Deshaies et al., 2015)**

وعندما يبدأ الطفل بالتلفظ بالسلسة اللفظية الرقمية يبدأ بتعلم العدّ وهذه السلسلة تنقسم إلى ثلاثة أجزاء، جزء ثابت، جزء ثابت نسبيا، وجزء غير ثابت وغير مستقر. كما نجد أن السلسلة اللفظية الرقمية لها مستويات يتعلمها الأطفال تدريجيا حتى يكتسبها في شكلها النهائي، وفي بدايات تعلمها تكون معرفتها مقتصرة على جزء منها والتي تتطور من خلال الاحتكاك بالمحيط أين يتعلم الطفل السلسلة اللفظية لوحده دون تعلم رسمي. **(Bastien, 2003)**

وبتعلم السلسلة اللفظية يتطور اكتساب العدّ الذي يعتبر قاعدة أساسية لحل العمليات الحسابية،والعدّ هو القدرة على تسمية الأعداد في تتابع ثابت. **(Noël, 2005, p. 45)**

ويؤكد كل من (As Kucian & Von Aster, 2015) أن مهارات العدّ ضرورية في حياتنا اليومية، وعدم اكتساب العدّ يعيق من تطور معالجة الأرقام وحسابها، وله تأثير سلبي على تعلم الحساب. **(Monie & Pedro, 2017, p. 01)**

وللعدّ مكونات أساسية فلابد أن يتمكن الطفل من الجمع بين التلفظ بالسلسة اللفظية لكلمات–الأعداد والتعيين واحد بواحد للوحدات المراد عدّها، كما يتطلب العدّ التنسيق بين نشاطين، من جهة النشاط اللفظي الذي يتطلب تذكر والتلفظ بكلمات–الأعداد أي السلسلة اللفظية الرقمية ومن جهة أخرى نشاط حركي للتعيين اليدوي أو البصري الذي يضمن من خلاله أن كل عناصر المجموعة تم عدّها وهذا العدّ يكون مرّة واحدة لكل عنصر، وهاذين النشاطين لابد أن يتما بتنسيق جيد من أجل الوصول إلى مراسلة واحدة بواحدة بين معالج العناصر والتلفظ بكلمات–الأعداد. **(Crahay & Dutévis, 2015, pp. 181-18)**

هذا ما يساعد الطفل على عدم النسيان وإعادة عدّ الأشياء مرتين أو أكثر. ويتم ذلك بتصنيف التلفظ بكلمات–الأعداد وتعينها. ولذلكالعدّ يستلزم معرفة الطفل أن آخر كلمة–عدد ينطقها تمثل لديه كمية لكل الأشياء. **(Van Hout et al., 2005, p. 100)**

ولهذا يتطلب العدّ إجراءات وحسب (Potter & levy, 1968) تتمثل في: معرفة أسماء الأعداد والتلفظ بها بتسلسل صحيح. والتعين البصري أو اليدوي لكل شيء داخل مجموعة ما، وهذا لكي يتم عدّ كل شيء مرة واحدة فقط. **(Camos, 1999)**

هذا لكي يتفادى الطفل النسيان أو عدّ مرتين نفس الشيء، يستعمل الأصبع الذي يعتبر سند بالنسبة له، وهذا ما يسمح بتقليص ارتكاب الأخطاء.

(Van Hout et al., 2005, p. 112)

كما يمكن للأطفال أثناء عدّ المجموعات أن يعطوا إجابتين مختلفتين عندما يطلب منهم عدّ نفس المجموعة مرتين، هذا عدم الاستقرار والثبات في الإجابة يفسر إما أن الطفل ليس لديه المهارة الازمة لفهم العدد أو أنه يقوم بأخطاء في الأداء بسبب صعوبة إجراء العدّ المتتالي الناتج عن مشاكل في الانتباه أو الذاكرة. **(Crahay& Dutévis, 2015, p. 182)**

كما يمكن أن تكون هناك فروق فردية في الذاكرة العاملة وهذا بسبب البطيء في سرعة المعالجة لكن هذا لا يؤثر على أداء الأفراد في العدّ، وحسب (Tuholski et al., 2001) الأداء المنخفض في الذاكرة العاملة لا يؤثر على مهمة العدّ وبالتالي الفروق الفردية بين الأشخاص في الذاكرة العاملة لا تؤثر على أداء العدّ. **(Tuholski et al., 2001)**

وهناك وظيفة أخرى للعدّ هي القيام بالعمليات الحسابية البسيطة، والاستراتيجيات التي يستعملها الطفل من أجل تحقيق حساب بسيط متنوعة، والتي تصبح مع الوقت فعّالة أكثر أي تصبح سريعة ودقيقة. **(Noël & Schelstraete, 2015, p. 21)**

ويمكن حل العمليات الحسابية البسيطة باستعمال الورقة والقلم أو حل العمليات الحسابية ذهنيا أو بما يعرف بالحساب الذهني فهي مؤشر جيد على كفاءة الطفل الحقيقية في التعامل مع الأعداد دون استعمال وسائط كالآلة الحاسبة أو الورقة والقلم، تعطى فيه الإجابة بدقة وفي أسرع وقت ممكن. **(المشهداني، 2020، ص. 164)**

ومن أجل حل العمليات الحسابية الذهنية لابد على الطفل تعلم استراتيجيات تساعده للوصول إلى حل سريع ودقيق، ولقد صنف (Morgan, 1999) هذه الاستراتيجيات إلى عدة أصناف منها ما هو خاص بحل عمليات الجمع ذهنيا ومنها ما هو خاص بحل عمليات الطرح ذهنيا ومنها ما هو خاص بحل عمليات الضرب ذهنيا وأخيرا منها ما هو خاص بحل عمليات القسمة ذهنيا. **(عبد العبودي، 2012)**

وحسب دراسة (عبد العبودي، 2012) التي هدفت إلى معرفة نسبة استخدام معلمي الرياضيات للصفوف (الثالث، الرابع، الخامس) ابتدائي لمهارة حل العمليات الحسابية الذهنية ومجموعة استراتيجياته والمتمثلة باستراتيجيات العمليات على الأعداد ومنها: جمع العشرات والمئات، اتجاهات النهاية الأمامية، التعامل مع الأعداد اللطيفة، استراتيجية التعويض، استراتيجية التعامل مع الأصفار، استراتيجية النصف والمضاعف. أسفرت نتائج هذه الدراسة إلى عدم اهتمام المعلمين لاستخدام استراتيجيات متنوعة لتنمية مهارات حل العمليات الحسابية الذهنية في الجمع والطرح والنسبة كانت أضعف في حل عمليات الضرب الذهنية وهذا يشير إلى عدم اهتمام المعلمين لاستراتيجيات الضرب الذهني والتركيز على الحفظ الآلي مثل جداول الضرب. **(عبد العبودي، 2012)**

وفي دراسة قام بها (الغامد، 2019) من أجل الكشف عن واقع تضمين استراتيجيات الحساب الذهني في كتب الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمملكة السعودية، أين جمع جميع كتب الرياضيات المقررة في الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية للصفوف الرابعة والخامسة والسادسة ابتدائي بالمملكة السعودية المطبقة عام (2018-2019). أين قام الباحث باستخدام بطاقة التحليل لكتب الرياضيات بالصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية وذلك وفقا لأهداف الدراسة، واتبع الباحث في إعداد أداة الدراسة الخطوات العلمية المتبعة في إعداد بطاقة التحليل. فتوصل الباحث إلى أن نسب تضمين استراتيجيات الحساب الذهني في كتب الرياضيات في كل من الجمع والطرح والضرب والقسمة بالنسبة للصف الرابع والخامس والسادس ضعيفة جدا. كما بينت هذه الدراسة أن نسبة كل من استراتيجيات التجميع الذهني والطرح الذهني والضرب الذهني والقسمة الذهنية كل على حدى كلها كانت بنسب ضعيفة جدا. وبناء على هذا قدمت الدراسة مقترحا لتضمين الحساب الذهني في كتب الرياضيات بالصفوف العليا للمرحلة الابتدائية شملت الأهداف والمحتوى وطرق التدريس والأنشطة وتقنيات التعليم وأساليب التقويم. **(الغامدي، 2019)**

وهذا ما يثبت ما أشار إليه (Heirdsfiel, 2002) إلى أن أكثر من 80% من الأطفال لا يقومون بحل العمليات الحسابية اليومية بطريقة ذهنية سريعة، وهذا ما يستدعي تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الأطفال من أجل تطوير قدرتهم على إجراء العملياتالحسابية بصورة سريعة ومتقنة مما ينعكس على زيادة التحصيل الدراسي لديهم.

(القضاة وزاير قاسم، 2015)

وحسب (Ramakrishnan, 2003) الطفل الذي يتمكن من حل العمليات الحسابية ذهنيا هذا يزيد من فهمه وإدراكه للأعداد وإجراء العمليات عليها، والهدف الأساسي من تعلم الطفل حل العمليات الحسابية ذهنيا هو الاسهام في تكوين أفراد قادرين على التحكم في تفكيرهم وجهدهم ووقتهم بشكل جيد أثناء مواجهتهم لمواقف الحياتية المختلفة سواء كان هذا داخل المدرسة أو في الحياة اليومية. **(الريموني وآخرون، 2017)**

واكتساب كل من تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية مرتبط بنشاطات الذاكرة العاملة، التي يعتبرها (Logie, 1996) على أنها الجزء الأنشط أو الفعّال باستمرار من الذاكرة، فضلا على أنها تعالج المعلومات وتصنفها وفقا لنوعها. وكل من (Klapp et al., 1983) يرون أن الذاكرة العاملة تتميز بسعة تخزين والمعالجة والقدرة على القيام بالعمليات المعرفية مثل المقارنة، الاستدلال والعمليات العددية والمنطقية كذلك، والتي تختلف باختلاف المهمة التي يؤديها الفرد. **(عادل، 2013، ص. 71)**

وحسب (Baddely, 1993) يرى أن أي اضطراب على مستوى الذاكرة العاملة يمكن أن يصاحبه صعوبة في الحساب. **(Baddely, 1993, p. 13)**

وأشار (Adams & Hitch, 1998) أن الذاكرة العاملة تعمل كمدعم أو مفيد للقدرات العقلية للأطفال التي تتدخل في الحساب. **(عبد الرؤوف وعيسى المصري، 2020، ص. 149)**

وأكد (Majerus, 2020) أن الذاكرة العاملة مركبة معرفية جد مهمة والتي تتدخل في العديد من عمليات معالجة المعلومة. وفي ميدان الحساب يظهر تدخلها الواضح في حل العمليات الحسابية البسيطة والمعقدة التي تتدخل فيه الأعداد والأرقام، وبالنسبة للطفل النجاح في حل عملية حسابية مرتبط بقدرات الذاكرة. وهناك العديد من الأبحاث أظهرت العلاقة الارتباطية بين قدرات الذاكرة العاملة وقدرات الحساب وظهرت قوة العلاقة أكثر في حل المشكلات اللفظية وفي الحساب وهذا عند الطفل في مرحلة الابتدائي ما بين (06 و12 سنة)، وتعتبر كل مركبات الذاكرة العاملة مرتبطة بالأداء في الرياضيات.

(Majerus et al., 2020, p. 97)

ووفقا لنموذج (Baddely, 2003) تحتوي الذاكرة العاملة على مكونات وهي: الإداري المركزي الذي يحتوي بدوره على نظامين خادمين هما، الحلقة الفونولوجية، والمفكرةالبصرية–المكانية. **(نجيب، 2018، ص. 23)**

ومن أجل تقييم مركبة تخزين الحلقة الفونولوجية تم اقتراح مهمة تكرار "الكلمات بدون معنى" وكل من (Poncelet & Van der Linden, 2003) طورا مهمة تكرار الكلمات بدون معنى بأطوال مختلفة على 98 طفل من سن 03 سنوات إلى غاية 12 سنة وعند الراشد كذلك. لكن هذا التقييم لابد أن يكمل باختبار سعة الأرقام. ومن أجل التأكد من عجز عملية استعمال المعلومة ومعالجتها في الذاكرة العاملة تطبق مهمة بسيطة التي يمكن تطبيقها على الأطفال ابتداء من 07 سنوات وأكثر وهي سعة الأرقام العكسي، وهنا على الطفل تكرار سلسلة من الأرقام التي تتزايد في الطول لكن الإجابة تكون عكس الترتيب المقدم في السلسلة. أما بالنسبة لتقييم المفكرة البصرية–المكانية يطبق نفس مبدأ سلسلة الأرقام لكن تكون بتقديم أشكال ويعاد وضعها في نفس الترتيب المقدم. **(Noël, 2007, p. 54)**

وفي نفس السياق أكد (Majerus, 2017) على أن المعلومات المألوفة يتم استرجاعها بسهولة من المعلومات غير المألوفة فمثلا بالنسبة للحلقة الفونولوجية يتم استرجاع قائمة الكلمات المألوفة عند الفرد أحسن من قائمة "كلمات بدون معنى"، وهذا ينطبق على المفكرة البصرية–المكانية كذلك فالدراسات الحديثة أثبتت أن الفرد يتذكر مكان وجود الأشياء المألوفة عن الأشياء غير المألوفة مثلا يتذكر مكان الملابس داخل الخزانة، ولا يتذكر مكان مصباح داخل خزانة. والنموذج التكاملي لـ (Majerus, 2017) يعتبر احتفاظ بالمعلومة من نوع "عنصر" يختلف عن الاحتفاظ بالمعلومة من نوع "ترتيب تسلسلي"، فالعديد من الدراسات بينت أن الاحتفاظ بالمعلومة من نوع "ترتيب تسلسلي" ينشط عدّة مناطق بالدماغ (المنطقة الجبهية–الجدارية اليمنى)، أما الاحتفاظ بالمعلومة من نوع "عنصر" ينشط (المنطقة الجبهية–الصدغية) للنظام اللغوي، واسترجاع المعلومة من نوع "عنصر" تتدخل فيه المعرفة الأساسية في الذاكرة طويلة المدى، أما تخزين المعلومة من نوع "ترتيب التسلسلي" فيعتبر هو الأساس لأن العديد من الدراسات أثبتت أن قدرة تخزين المعلومة من هذا النوع تعتبر كمنبئ قوي لقدرات التعلم عند الطفل. **(Majerus, 2017)**

وأجريت العديد من الأبحاث على الذاكرة العاملة لإثبات دورها في تطور قدرات الحساب والعدّ عند الطفل، فثبت أنعدم نضج إجراءات العدّ يمكن أن يضيف عجز للذاكرة العاملة. **(Rondal & Seron, 2003, p. 816)**

وفي تجربة قام بها (Starkey) على الأطفال، أين طلب منهم وضع كرات تنس في علبة بحيث يختلف عدد الكرات من 01 إلى 05، ثم طلب منهم استرجاع الكرات واحدة واحدة، حيث كان الهدف من هذه التجربة هي ملاحظة كيف يمثل الأطفال عقليا كمية الكرات التي وضعوها في العلبة بحساب عددها عند البحث عنها. فالنتائج أثبتت أن الأطفال البالغين من العمر 24 شهر قادرين على التمثيل العقلي للاحتفاظ بعدد الكرات لمدة زمنية طويلة. **(Rondal & Seron, 2003, pp. 813-814)**

وحسب دراسة قام بها (Silva et al, 2017) على 30 طفل تتراوح أعمارهم بين 07 و09 سنوات، لديهم أداء متوسط أو منخفض في الحساب وأطفال لديهم أداء حسن إلى جيد في الحساب وتم اختبارهم في الحساب وفي الحلقة الفونولوجية فتوصلت الدراسة إلى أن تدني قدرات الحلقة الفونولوجية لها صلة بالصعوبات التي يواجهها الأطفال في الحساب.

(Silva et al., 2017)

كما بين كل من (Mc Lean & Hitch, 1999) أنه توجد علاقة وطيدة بين الذاكرة العاملة والإخفاق في الحساب، وترتبط المفكرة البصرية–المكانية بقدرات الحساب. ونشير هنا أن المفكرة البصرية–المكانية يمكن أن تعد صبورة ذهنية تتمثل فيها الأعداد والقيمة المكانية وانتظام القيم والأعمدة في مجال العدّ والحساب. كما أن الأطفال اللذين لديهم ضعف في المفكرة البصرية–المكانية لا يجدون مساحة كافية على هذه الصبورة الذهنية التي تحفظ في أذهانهم المعلومات العددية ذات الصلة.في المقابل نجد الحلقة الفونولوجية التي تحتفظ بعدد محدد ولوقت محدد من الكلمات والأرقام لها دور كبير في الحساب الذهني والحساب عامة.ولقد ركزت العديد من الأبحاث على دور الذاكرة العاملة في تعلم الحساب وقد توصل الباحثوننذكر منهم (Bill & Sherif, 2001), (Fuerst & Hitch, 2000), (Geqry, Hamson & Hored, 2000), (Passolinghi & Cornoldi, 2000) إلى أن الذاكرة العاملة تؤدي دورا فاصلا في العدّ وفي حل العمليات الحسابية. **(أبو الديار، 2012، ص. 82)**

أما دراسة (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, & Van Luit, 2015) توصلت إلىأنه كلما نقص مستوى القيمة التنبئية للفروق الفردية بين الأطفال في المفكرة البصرية–المكانية لكما زاد مستوى القيمة التنبئية للفروق الفردية بين الأطفال في الرياضيات، ولهذا لا يمكن التنبؤ بالفروق الفردية بين الأطفال في نسبة التطور في الرياضيات خلال السنة الدراسية من خلال الذاكرة العاملة. **(Van de Weijer-Bergsma et al., 2015)**

ومن خلال الدراسة الحديثة التي قام بها كل من (Chamandar et al., 2019) توصلوا من خلال الدراسة إلى أهمية كل من الذاكرة العاملة والكف في الأداء في الحساب والرياضيات عند التلاميذ. **(Chamandar et al., 2019)**

ومما سبق لنا ذكره من الدراسات السابقة والمعلومات النظرية نفهم أن الطفل يبدأ احتكاكه بالحساب قبل دخوله إلى المدرسة من خلال محاولته لمعرفة عدد الأشياء ثم تدريجيا يفهم أن لهذه الأعداد كلمات تعبر عنها فيبدا بتعلم السلسلة اللفظية وعندما يتمكن منها يبدأ يعدّ وبدخولهللمدرسة يتعلم الأرقام التي تعبر على الأعداد في شكل أرقام عربية ويتعلم قواعد الحساب والعمليات الحسابية ويتطور تعلمه إلى أن يصبح يقوم بحل العمليات الحسابية ذهنيا، لكن كل هذا يتطلب قدرة معرفية مهمة ألا وهي الذاكرة العاملة، لأن أي خلل أو ضعف على مستوى الذاكرة العاملة وبالضبط على مستوى الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية يؤدي إلى صعوبة في مقارنة الكميات والعدّ وكذا حل العمليات الحسابية الذهنية وبالتالي الذاكرة العاملة تتدخل في تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية وهذا ما نود دراسته من خلال هذا البحث.

وكل ما طرحناه سابقا يقودنا إلى وضع التساؤل العام التالي:

– هل هناك علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل لدى الطفل بين 08 و10 سنوات؟

أما التساؤلات الجزئية فهي كالآتي:

– هل يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية لدى الطفل؟

– هل توجد علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي لدى الطفل؟

– هل توجد علاقة ارتباطية بين المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم لدى الطفل؟

– هل توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية والعدّ لدى الطفل؟

– هل توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل؟

✓ **فرضيات الدراسة:**

أما الفرضية العامة فهي كالآتي:

– توجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل لدى الطفل بين 08 و10 سنوات.

أما الفرضيات الجزئية فهي كالآتي:

– يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل.

– توجد علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي في تقدير الكم لدى الطفل.

– توجد علاقة ارتباطية بين المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم لدى الطفل.

– توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية والعدّ لدى الطفل.

– توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل.

1-2 أهدف الدراسة:

كل دراسة أو بحث يرمي إلى أهداف يسعى الباحث إلى تحقيقها أو التحقق منها، والهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو التحقق من الذاكرة العاملة وعلاقتها بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل من 08 إلى 10 سنوات وهذا من خلال:

1- التحقق من أن الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ تنبئ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية.

2- التحقق من وجود تفاعل بين كل من الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

3- كيف هو تقدير الكم عند الطفل الجزائري.

4- دراسة العلاقة بين الذاكرة العاملة والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية.

5- دراسة العلاقة بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم.

1-3 أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

1- تكمن أهمية هذه الدراسة في موضوعها الذي يتمحور حول الحساب وتطوره من خلال تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية، وذلك من خلال توضيح اكتساب كل هذه المتغيرات عند الطفل الجزائري.

2- تكمن كذلك أهمية هذه الدراسة كونها تعتبر من الدراسات القليلة العربية عامة والجزائرية خاصة التي تسلط الضوء على العلاقة بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ لحل العمليات الحسابية الذهنية.

3- تتجلى أهمية الدراسة الحالية في تسليط الضوء على اكتساب الحساب عند الطفل الجزائري في المرحلة الابتدائية.

4- وتتضح أهمية الدراسة الحالية في أنها تبرز أهمية الذاكرة العاملة في النشاطات اليومية وخاصة في تعلم الحساب.

5- يؤكد البحث الحالي على أهمية الحساب في الحياة اليومية للفرد.

1-4 أسباب اختيار الموضوع:

من الأسباب التي دفعتنا إلى اختيار هذا الدراسة ما يلي:

1- قلة الدراسات حول الطفل الجزائري فيما يخص متغيرات الدراسة.

2- قلة الدراسات التي جمعت بين الذاكرة العاملة والتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

3- تسليط الضوء على القيام بالدراسات حول الحساب عند الطفل العادي.

4- فهم كيف يكون اكتساب الحساب عند الطفل العادي من أجل فهم الطفل المرضي.

5- فهم العلاقة بين متغيرات الدراسة.

1-5 تحديد المفاهيم الأساسية للدراسة:

1-5- 1 الذاكرة العاملة:

أ- التعريف الإصطلاحي:

الذاكرة العاملة هي القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات في الذهن خلال مدة زمنية تتراوح بين بضع ثواني إلى بضع دقائق فهي محدودة في زمن الاحتفاظ بالمعلومة وكذلك في سعة

التخزين، وهذا من أجل ضمان الاحتفاظ بالمعلومات فيها، ولابد أن يعاد تنشيط المعلومات فيها بالتكرار. **(Coquery, Gailly & Tajeddine, 2012/ 2014, p. 696)**

وحسب (Majerus, 2018) الذاكرة العاملة تسمح بالاحتفاظ بالمعلومات في شكل نشط وفي الوقت اللازم والضروري من أجل استرجاع هذه المعلومات واستعمالها في محتوى المهمة المراد القيام بها. كما أن الذاكرة العاملة تعالج المعلومات المخزنة. وتعتبر القدرات التي يتم قياسها من خلال الذاكرة العاملة هي كمنبئ قوي لقدرات التعلم عند الطفل. **(Roy et al., 2018, p. 150)**

ب-التعريف الإجرائي:

الذاكرة العاملة هي تخزين المعلومات اللفظية والمعلومات البصرية-المكانية ومعالجتها واسترجاعها في ترتيب متسلسل. والذاكرة العاملة هي الأداء الجيد في اختبار الذاكرة العاملة المستعمل لهذه الدراسة.

1-5-2 تقدير الكم:

أ- التعريف الإصطلاحي:

- التقدير:

هو تمثيل عقلي غير رمزي للكم، والمتمثل بالنظام الرقمي التقريبي، الذي يسمح بمقارنة سريعة للأحجام الكميات وكذلك إدراك الإضافات أو النقصان في الكم، وهو فطري عند الانسان ومستقل عن اللغة والتعلم. **(Fayol, 2018, p. 40)**

- الكم:

من أجل تحديد الكم لابد الإجابة على السؤال كم يوجد؟ فهو إيجاد إجابة سريعة عن الكمية، قد يكون الكم صغير (يتدخل فيها النظام الرقمي الدقيق)، كما يمكن أن يكون الكم

كبير (يتدخل فيه النظام الرقمي التقريبي). وهنا الكم يمكن أن يكون مشكل من نقاط أو أشياء يدعى بالنظام غير الرمزي، كما يمكن أن يكون عبارة عن أرقام عربية.

(Fayol, 2018, p. 39)

إذا تقدير الكم هو القدرة على معالجة الأعداد في النظام غير الرمزي الدقيق والتقريبي وفي النظام الرمزي الذي يمثل الأعداد العربية. **(Vilettes et al., 2010)**

ب- التعريف الإجرائي:

تقدير الكم هو تحديد كم مجموعة معينة سواء كانت نقاط أو أشياء أو أرقام عربية، ويكون هذا التقدير سريع ودقيق للكميات الصغيرة أو تقريبي للكميات الكبيرة، أو القيام بمقارنة بين الكميات أو وضع الكمية على الخط الرقمي العقلي. وتقدير الكم هو النتائج المتحصل عليها في بند مقارنة عددين مقدمين شفهياوبند تقدير بصري للكميات وبند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام وتموضع الأعداد في سلم عمودي ومقارنة عددين مكتوبين من بطارية الحساب ومعالجة الأعداد Zareki-R.

1-5-3 العدّ:

أ- التعريف الإصطلاحي:

العدّ هو "مهارة رياضية أساسية فهي مفهوم للتناظر الأحادي أو واحد مقابل واحد، ويعتبر العدّ كمجموعة لها العدد نفسه بالنسبة لعناصر مجموعة أخرى. وهي الربط بين عدد معين ومجموعة". **(غنيمات، 2015، ص. 155)**

وحسب (Sophie, 1998) العدّ ليس تحديد كمية مجموعة معينة فهو معرفة ماذا ومتى أعدّ، فهو مهمة يقودها ويسيرها الهدف المراد الوصول إليه.

(Bideaud et al., 2004, p. 188)

والعدّ هو وظيفة مهمة للسلسلة الرقمية اللفظية وهو تحديد كرديناليةالمجموعة. إذا العدّ هو التلفظ بالسلسلة اللفظية الرقمية التي تتسق مع تعيين عناصر المجموعة.

(Noël & Schelstraet, 2015, pp. 20-21)

ب- التعريف الإجرائي:

العدّ هو مهارة تختلف عن التعداد أو التلفظ بالسلسلة العددية، فهو عدّ مجموعة من الأشياء للتعرف على عددها الكلي وإعطاء رقم يتناسب مع تلك الأشياء المكونة للمجموعة. والعدّ هو الدرجة المتحصل عليها من بند عدّ النقاط من بطارية Zareki-R.

1-5-4 حل العمليات الحسابية الذهنية:

أ- التعريف الإصطلاحي:

حل العمليات الحسابية الذهنية من التوجهات الحديثة والمعاصرة في تعلم الحساب والرياضيات، فهي طريقة لإجراء الحسابات ذهنيا، وتعتبر كمؤشر جيد عن قدرة وكفاءة التلاميذ على التعامل مع الأعداد وإجراء العمليات عليها دون استعمال الورقة والقلم.

(المشهداني، 2020، ص. 162)

وحل العمليات الحسابية الذهنية هي "الاسترجاع السريع لحقائق الأعداد والقدرة على حل العمليات باستخدام استراتيجيات ذهنية". **(وليد عابد بسومي، 2007، ص. 20)**

ب- التعريف الإجرائي:

حل العمليات الحسابية الذهنية هي طريقة لحل عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بطريقة ذهنية مع استعمال عدّة استراتيجيات لإيجاد حل سريع ودقيق. وحل العمليات الحسابية الذهنية هي الدرجات المتحصل عليها من بند الحساب الذهني الشفهي من بطارية Zareki-R.

1- 6 الدراسات السابقة:

نعرض في هذا الجزء بعض من الدراسات السابقة التي تم من خلالها التطرق إلى بعض الجوانب من الدراسة الحالية والمرتبطة بالدراسة الحالية، واتبعنا المنهج التالي في عرض هذه الدراسات: ترتيب الدراسات من الأقدم إلى الأحدث والهدف من الدراسة والمنهج المتبع والعينة والأدوات المستخدمة في جمع المعلومات وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات، ويعقبها تعليق عن هذه الدراسات لتبيان أوجه التشابه والاختلاف مع الدراسة الحالية.

1-6-1 الدراسات الخاصة بالذاكرة العاملة:

- **دراسة Delage & Frauenfelder (2012):**

-هدفت هذه الدراسة إلى توضيح العلاقة بين تطور الذاكرة العاملة ومعالجة الجمل المعقدة عند الأطفال الذين يتراوح سنهم بين 05 و12 سنة، وهذا حسب نموذج الذاكرة العاملة لـ (Baddeley & Hitch, 1986) و أعمال (Barrouillet & Camos, 2001,2007).

-المنهج المستعلم في هذه الدراسة هو المنهج المقارن.

-تمثلت عينة الدراسة في48 طفل يتراوح سنهم بين 05 سنوات وشهرين و12 سنة و09 أشهر، تم تقسيم العينة إلى 03 مجموعات حسب السن، مجموعة تمثل الأطفال من (05-06 سنوات)، مجموعة تمثل الأطفال من (08-09 سنوات) ومجموعة تمثل الأطفال من (11-12 سنة)، كل أطفال العينة يتكلمون لغة واحدة وهي الفرنسية، وليس لديهم اضطرابات لغوية، وعينة تمثل 20 راشد (18 امرأة ورجلين) متوسط عمرهم 20 سنة و07 أشهر، متكلمين للغة الفرنسية فقط، تم تطبيق كل اختبار الذاكرة العاملة عليهم مثلهم مثل أطفال عينة الدراسة.

–الأدوات المستعملة في هذه الدراسة تمثلت في: سعة الأرقام بتطبيق اختبار (Wisc IV, Wescher, (2005 وسعة الكلمات بتطبيق مجموعة من الاختبارات: مسابقة الحيوانات (Majerus & al., 2006) و(Majerus, 2008)، تكرار كلمات بدون معنى (Belecet al., 1994)، من أجل سعة المعقدة تم تطبيق الاختبارات التالية:سعة الأرقام المعكوسة (Wisc IV, Wescher,2005)، سعة العد (Runningspan) (Case & al., 1982)، (Prosset al., 2008): هذ الاختبار من أجل تقييم التركيز الانتباهي والتحديث في الذاكرة العاملة (خارج استراتيجية الاحتفاظ مثل التكرار تحت لفظي)، تقييم النحو كان من خلال التكرار، الفهم والإنتاج اللغوي للجمل المعقدة، وتم تطبيق الاختبارات التالية:تكرار الجمل المعقدة (Delage، الصغة التجريبية)، فهم الجمل المعقدة (ECOSSE, Lecocq, 1996)، كما تمتحليل النحو من خلال عينة من اللغة التلقائية. اختبار مصفوفات رافن1998 (Raven & al.,) لاختبار الذكاء.

– توصلت هذه الدراسة إلى أن قدرات الذاكرة العاملة هي عامل منبئ للمهارات اللغوية في الفهم والإنتاج للجمل المعقدة وهذه النتائج تسند النتائج التي توصلت إليها دراسة (Jakubowicz, 2007)، كما أظهرت هذه الدراسة ارتباط قوي بين نتائج السعة البسيط والمعقد في قدرات النحو وبأكثر دقة أظهرت هذه الدراسة قيمة عالية للتنبؤ بقدرات الذاكرة العاملة في اكتساب المهارات التركيبة–النحوية في الفهم والإنتاج، كما أظهرت النتائج أن السعة المعقدة تمثل 48% في فهم النحو ومن 16 إلى 30% تمثل نسبة الإنتاج التلقائي. وبالتالي نتائج هذه الدراسة تدعم الفرضية التي تنص على أن ارتفاع قدرات الذاكرة العاملة يسمح للطفل بالتحكم تدريجيا في الجمل المعقدة. **(Delage & Frauenfelder, 2012)**

- **دراسة مغازي والأنصاري (2013):**

– هدفت هذه الدراسة إلى اختبار ملائمة النموذج الثلاثي لمكونات الذاكرة العاملة على الأطفال الكويتيين.

– من أجل هذه الدراسة استعمل الباحثين المنهج الوصفي.

– تمثلت عينة الدراسة من 891 طفل وطفلة، منهم 441 اناث و450 ذكور يتراوح سنهم بين 04 و12 سنة.

– الأدوات المستعملة في هذه الدراسة تم تطبيق البطارية الآلية لمهام الذاكرة العاملة للأطفال (Alloway, 2007)، وتم تقنينها على البيئة الكويتية من طرف الباحثين، وهذه البطارية تقيس مهام الذاكرة العاملة الثلاثة، وهي تقوم بتقديم المنبهات وتصحيح الدراجات بطريقة آلية.

–نتائج الدراسة: أشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن النموذج الثلاثي للمكونات الثلاث الذي يتضمن الاداري المركزي والحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية له وجود حقيقي لدى الأطفال الذين يتراوح سنهم بين 04 و12 سنة وحتى ما قبل المراهقة.

كما أشارت النتائج إلى أن البنية العاملية للذاكرة العاملة متسقة لدى هؤلاء الأطفال عبر سنوات الطفولة المتضمنة في الدراسة. وأشارت النتائج أيضا إلى تكافؤ القياس باستخدام بطارية الذاكرة العاملة للمهام الستة لدى الفئات العمرية الأربعة (4–5 سنوات، 6–7 سنوات، 8–9 سنوات و10–12 سنة) وهذا ما يشير إلى أن الذاكرة العاملة ليست مجرد قدرة عقلية أو سعة عقلية عامة وإنما هي نموذج متعدد العوامل له المعنى نفسه والمفهوم نفسه عند كل الفئات العمرية عند عينة هذه الدراسة. **(مغازي سليمان والأنصاري، 2013)**

- **دراسة Oftinger (2015):**

– هدفت هذه الدراسة إلى فحص الميكانيزمات (التكرار الفظي والتحديث الانتباهي) المستعملة من طرف الأطفال ما بين 06 و09 سنوات في استرجاع المعلومة من الذاكرة العاملة.

– المنهج المتبع في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي.

– شارك في هذه الدراسة 180 طفل، 65 طفل من مرحلة التحضيري (33 ولد متوسط عمرهم 06 سنوات و05 أشهر، و59 تلميذ من السنة الأولى (21 ولد، متوسط عمرهم 07 سنوات و05 أشهر، و56 تلميذ من السنة الثالثة (32 ولد متوسط عمرهم 09 سنوات و07 أشهر)، كل أفراد العينة كانت لغة الأم لديهم هي الفرنسية ولا واحد من أفراد العينة عنده صعوبة لإدراك الألوان.

– الأدوات المستعملة في الدراسة هياستعمال قائمتين مكونتين من 18 سلسلة تحتوي على 06 صوامت، كما تم استعمال كل الصوائت ما عدا "W".

– واستعملت صورة مأخوذة من دراسة (Snodgrass & Vanderwart, 2018) في كل صنف تم استعمال 35 صورة لحيوانات ولغير الحيوانات تحمل الاسم الأكثر استعمالا، تم تقديم الصورة بالأبيض والأسود وبالألوان وفي كل مهمة يتم عرض الصورة بالأبيض والأسود وبالأوان.

كل طفل لابد عليه من تنفيذ مهمتين معقدتين (إما تصنيف وهنا على الطفل أن يحدد إذا كانت الصورة تمثل حيوان أو لا، أو تحديد اللون وهنا يحدد الطفل إذا كانت الصورة بالأبيض والأسود أو ملونة)، مع إعطاء قائمة من سلاسل تحتوي على صوائت تقدم بالتزامن مع الصور ثم يطلب من الطفل أن يتذكر الصوائت ويقوم بتنفيذ المهمة المعقدة (إما تصنيف الصور أو ذكر اللون).

– نتائج الدراسة: توصلت هذه الدراسة إلى 03 نتائج مهمة وهي:

– ميكانيزمات التكرار اللفظي والتحديث الانتباهي يمكن استعمالهما من طرف الأطفال ابتداء من 07 سنوات.

– التكرار اللفظي يكون متاح للأطفال قبل 07 سنوات.

– ابتداء من 06 سنوات يستعمل الأطفال استراتيجية الاحتفاظ ويصبحون حساسين لأثر التشابه الفونولوجي. **(Oftinger, 2015)**

- **دراسة مسيون والزغلول (2016):**

– هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر برنامج تكيفي معدل في الذاكرة العاملة وفقا لنموذج بادلي لدى طلبة الصف السادس ابتدائي في مدينة إربد.

– المنهج المتبع في هذه الدراسة هو المنهج الشبه تجريبي وهذا من خلال وضع مجموعات تجريبية غير متكافئة، طبق اختبار قبلي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، ثم طبق البرنامج التجريبي على المجموعة التجريبية ذكور وإناث، ثم أجري اختبار بعدي لكلا المجموعتين، بعد مرور شهور أجريت دراسة متابعة للمجموعتين للتأكد من استمرارية تأثير البرنامج.

– بلغت عينة الدراسة 120 تلميذ من الصف السادس ابتدائي. وزعوا على أربعة مجموعات: مجموعتان تجريبيتان احداهما للذكور والأخرى للإناث، ومجموعتان ضابطتان أحداهما للذكور والأخرى للإناث.

– الأدوات المستخدمة في الدراسة: من أجل هذه الدراسة تم تصميم برنامج تدريبي تكيفي معدل لتحسين الذاكرة العاملة استنادا إلى نموذج بادلي ثلاثي الأبعاد للذاكرة العاملة.

– البطارية العربية الآلية لمهمات الذاكرة العاملة للأطفال لـ (Alloway, 2007) والتي تم تكيفها للغة العربية من طرف (سليمان، 2008)، استخدمت هذه البطارية لقياس الذاكرة العاملة.

– اختبار أثر ستروب لقياس المنفذ المركزي المسؤول عن التركيز والانتباه، ومنع وصول الاستجابات والمعلومات غير ذات الصلة.

– نتائج الدراسة:أظهرت هذه الدراسة وجود أثر دال احصائيا للبرنامج التدريبي التكيفي المعدل لتحسينالذاكرة العاملة المستند عل نموذج بادلي ثلاثي الأبعاد لصالح المجموعة التجريبية التي تم تدريبهم. **(مسيون والزغلول، 2016)**

- **دراسة سالم الجعافرة (2016):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين الذاكرة العاملة والحساب الذهني لدى طلاب مراكز التدريب الحساب الذهني بمحافظة الكرك.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي والارتباطي.

– العينة: بلغت عينة الدراسة 47 طالب وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية.

– الأدوات المستخدمة: من أجل هذه الدراسة تم استخدام الاختبارات التالية:

– اختبار الذاكرة العاملة: تم استخدام اختبارات لوريا النيروسيكولوجي، وبطارية مونتريال للتقييم العصبي.

– تم تصميم اختبار للحساب الذهني لهذه الدراسة ويتضمن 20 مسألة رياضية لكل العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، والقسمة).

– توصلت هذه الدراسة إلى أن أداء الطلاب في الذاكرة العاملة كان أقل من المستوى المطلوب. فكان الأداء في اختبار المفكرة البصرية–المكانية دون المحك المطلوب وبفرق غير دال إحصائيا، بينما كان أداء الطلبة في اختبار الجمل فوق المحك المطلوب وبفرق دال إحصائيا، أما اختبار الحروف والأرقام كان دون المستوى المطلوب وبفرق دال إحصائيا. كما أظهرت النتائج أن مستوى الطلاب في الحساب الذهني كان أعلى من المحك المطلوب وبفرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$)، وأشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة احصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الذاكرة العاملة

واختباراتها والقدرة على الحساب الذهني لدى طلاب عينة الدراسة، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لمستوى القدرة على الحساب الذهني تعزى إلى الجنس، وللتفاعل بين الجنس ومستوى التدريب الذهني، بينما أشارت النتائج إلى وجود فروق تعزى إلى مستوى التدريب الذهني، حيث كان طلاب المستوى الثالث أقل مقارنة بمستويات أعلى (السادس، الثامن، والعاشر). **(سالم الجعافرة، 2016)**

- **دراسة Charest-Girar (2017):**

– هدفت هذه الدراسة إلى البحث والتدقيق على العلاقة بين مختلف مكونات الذاكرة العاملة التي حددها والأداء في الرياضيات خاصة في الحساب وفي حل المشكلات (Baddeley & Hitch, 1974).

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هوالمنهج الشبه تجريبي.

– تمثلت عينة الدراسة في 77 تلميذ وتلميذة من السنة الأولى والثانية والمتمدرسين في مقاطعة الكيبكومنتريال بكندا، ويتلقون الدروس بشكل عادي، 38 تلميذ يمثلون تلاميذ السنة الأولى (18 بنت و20 ولد) متوسط عمرهم هو 06 و10 أشهر، و39 تلميذ من السنة الثانية (25 بنت و14 ولد) متوسط عمرهم 07 سنوات و10 أشهر، وكل أفراد العينة تلقوا تعليم باللغة الفرنسية، وتم استبعاد التلاميذ الذين لديهم اضطرابات في التعلم. قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين (المجموعة التجريبية تمثلت في 37 تلميذ، والمجموعة الضابطة تمثلت في 36 تلميذ).

– الأدوات المستعملة في الدراسة هي:

– لاختبار الذاكرة العاملة تم استعمال نسخة رقمية من أجل توحيد معدل عرض المثيرات وبالتالي تفادي الاختلافات الممكنة. من أجل اختبار الحلقة الفونولوجية تم استعمال مهمة

(Digit Span Forward) النسخة الكندية–الفرنسية من اختبار وكسلر للذكاء الطبعة الرابعة (2005). ومن أجل اختبارالمفكرة البصرية–المكانية تم عن طريق مهمة (Digit Span Forward) من مقياس القدرات غير اللفظية لاختبار وكسلر(VNO, Wechsler, 2006). فيما يخص الإداري المركزي هذه المركبة من الذاكرة العاملة تم قياسها عن طريق 03 مهمات، الأولى تم استعمال مهمة (Digit Span Backward) ومهمة (Latter-Number Sequencing) من اختبار ((WISC-IV (Wechsler, 2005b) من أجل قياس الإداري المركزي اللفظي. بعدها الإداري المركزي البصري–المكاني تم قياسه عن طريق مهمة (Digit SpanForward (WNV) (Wechsler, 2006).

– اختبار الرياضيات: تم اختبار قدرات الحساب في حل المشكلات بواسطة اختبارين التحتيين للنسخة الكندية–الفرنسية لاختبار وكسلر (WIAT-II, Wechsler, 2005 a).

– الحساب: مهمة العمليات الرقمية ساهمة لتقييم تلاميذ السنة الأولى والثانية ابتدائي، القدرة على التعرف وكتابة الأرقام وكذلك القدرة على العدّ وحل المشكلات والكسور باستعمال العمليات الحسابية الأساسية الأكثر تعقيدا.

– حل المشكلات: تم استعمال مهمة الاستيعاب الرياضي التي تفرض على الطفل حل المشكلات الرياضية بمستويات مختلفة من التعقيد مع فهم الإشارات اللفظية والبصرية. والمشكلات تستلزم معارف وقدرات مختلفة من بينها التعرف على الأشكال، العدّ، الإضافة، الطرح، تنظيم المجموعات في تسلسل متصاعد، تقييم الحجم، تقدير الكم، قياس الوقت(الرزنامة، الساعة)، حساب الاحتمالات، حل الكسور وتوجيه الأشكال في الفضاء.

– النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة تأكد أن الذاكرة العاملة تنبئ بشكل كبير الفرق في الأداء في الرياضيات سواء في الحساب أو في حل المشكلات لدى تلاميذ السنة الأولى

والثانية، وتعتبر هذه الدراسة أن الذاكرة العاملة كمتغير ذو أهمية من أجل تعلم الرياضيات في بداية التعلم المدرسي.

إضافة إلى هذا النتائج تشير إلى أن مختلف مركبات الذاكرة العاملة تتدخل في الأداء الرياضي عند كل من تلاميذ السنة الأولى والثانية على حد سواء، ولأكثر دقة توصلت النتائج إلى أن تلاميذ السنة الأولى في كل من الحلقة الفونولوجية والإداري المركزي والمفكرة البصرية–المكانية تتدخل للتنبؤ بالأداء في حل المشكلات. وبالنسبة لتلاميذ السنة الثانية يعتبر الإداري المركزي اللفظي منبئ لأداء الحساب وحل المشكلات. هذه النتائج ترتكز على دراسات سابقة التي توصلت لنفس النتائج. والتي تأكد وجود اختلاف في المستوى الدراسي فيما يخص مكونات الذاكرة العاملة المتدخلة في تعلم الرياضيات وحتى عند بداية التمدرس.

إلا أنه فيما يخص نتائج فرضية تدخل المفكرة البصرية–المكانية عند تلاميذ السنة الأولى رفضت،وفي الحقيقة النتائج تشير أن التلاميذ يستعملون الحلقة الفونولوجية والإداري المركزي اللذان يستعملان من خلالهما الاستراتيجية اللفظية، كما يمكن أن تتغير النتائج في نصف من السنة الجارية ويمكن تفسير هذا بتغير نوع الاستراتيجية المستعملة في الرياضيات، وهذا التغيير في الاستراتيجية يمكن أن يكون له علاقة بتطور نظام التكرار اللفظي ابتداء من 07 سنوات بمعنى في السنة الأولى ابتدائي. وهذا التدعيم للنظام التكراري والحلقة الفونولوجية لا يخزن المعلومات بغزارة فقط لكن يسمح بتحويل المعلومة البصرية إلى المعلومة اللفظية، وبهذا لا تعتبر المفكرة البصرية–المكانية مهمة جدا في تخزين المعلومات غير اللفظية في الذاكرة بما أن الحلقة الفونولوجية يمكنها أن تعوض هذه الوظيفة.

وعكس التوقعات نجد أن الحلقةالفونولوجية لا تتدخلعند تلاميذالسنة الأولى ويكون التدخل الأكبر من قبل الإداري المركزي اللفظي. **(Charest-Girar, 2017)**

- **دراسة Attout & Majerus (2018):**

– هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تدخل الترتيب التسلسلي للذاكرة العاملة وقدرات الحكم على الترتيب العددي في قدرات الحساب عند الأطفال البالغين من العمر بين 07 إلى 09 سنوات من خلال فهم التمثيل قصير المدى وطويل المدى للترتيب وعلاقته بحل العمليات الحسابية الذهنية، وكذلك الكشف عن تدخل الترتيب التسلسلي للذاكرة العاملة في قدرات الترتيب العددي وعلاقته بالحساب.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– تكونت عينة الدراسة من 102 طفل وطفلة، بلغ عدد البنات 53 بنت 49 ولد، تم اختيارهم من السنة الثانية والثالثة والرابعة ابتدائي ومتوسط عمرهم يبلغ 10 سنوات. كل الأطفال من أوساط عائلية ذات مستوى اجتماعي اقتصادي متوسط. وكل أطفال العينة ليس لديهم سوابق مرضية من نوع عصبي أو تأخر في النمو العصبي أو عجز حسي أو اضطرابات في التعلم.

– الأدوات المستخدمة في الدراسة:مهمة الترتيب في الذاكرة العاملة: الاحتفاظ بالمعلومة في تسلسل ترتيبي تم تقييمها عن طريق مهمة إعادة بناء الترتيب في تسلسل. تم تقديم سمعي لسلسلة مكونة من 2 إلى 7 أسماء حيوانات وعلى الأطفال إعادة تنظيم البطاقات التي تمثل الحيوانات وهذا بالترتيب الذي تم تقديمه وعليهم وضع بطاقة الحيوان الذي سمع اسمه هو الأول ثم بطاقة الحيوان الذي سمعه الثاني وهكذا، هذه المهمة تسمح بتقليص وإنقاص المبالغة في الاحتفاظ بالمعلومة لأن المثيرات السبعة مألوفة (تردد عالي للكلمات، السن صغير لاكتساب تركيبة مكونة من مقطع واحد) كما أن هذه الكلمات يعرفها الأطفال من قبل ومتاحة في وقت الاسترجاع. تم تحديد عدد عناصر الأصناف المقدمة بشكل صحيح عن طريق تجميع كل أطوال السلسلات.

– الحساب: تم تقييم الحساب عن طريق تطبيق اختبار مهمة استرجاع الحقائق الحسابية التلقائية (TTR, De Vos, 1992).

–مهمة الحكم على الترتيب والحجم العددي من خلال مهمة الحكم الترتيبي والحجم وتم تقييمهم عن طريق الرموز العددية (الأرقام العربية) والمهمات تم تنفيذها على الحاسوب عن طريق استعمال برمجية (E-Print 2.0).

–اختبار الذكاء غير اللفظي والمعرفة اللفظية بتطبيق اختبار مصفوفات رافن الملونة (1998).

– المعرفة المستقبلة للمعجم تم اختبارها عن طريق سلم (EVIPEchelle de vocabulaireen images Peadody) لـ (Dunn, Theriaut-Whalen & Dunn,1993) كمتغير مستقل تم استعمال مقياس الخام للمعجم.

– توصلت هذه الدراسة إلى أن الحكم على الترتيب والحكم على الحجم كانا مرتبطان بدرجة كبيرة بقدرات الحساب.

– الحكم على ترتيب العددي ينبئ بقدرات الرياضيات المستقلة عن الترتيب التسلسلي بما أن العلاقة بين الترتيب التسلسلي وقدرات الحساب تتوسط ترتيب الرمزي لكن ليس قدرات تقدير الكم.

– فمن خلال هذه الدراسة تم ملاحظة أن الترتيب التسلسلي يرتبط بشكل دال مع الطرح لكن ليس مع الضرب، والحقيقة المهمة التي ظهرت في هذه الدراسة تم ملاحظة أن قدرات الذكرة العاملة في الترتيب التسلسلي تتدخل في المشكلات الحسابية التي تحتاج إلى حساب ذهني مباشر ولكن فقط عند استرجاع الحقائق الحسابية، وهذه النتائج يمكن على ضوئها الفهم الجيد للدور الخاص الذي يلعبه الترتيب التسلسلي في تطور الحساب لأنه يقترح أن

الترتيب التسلسلي يندرج ضمن الاستراتيجيات الحساب الذهني المستعمل من أجل معالجة الحساب المعقد حسب ما يقتضيه الطرح.

– قدرات الحكم الترتيبي هي مؤشر دال ينبئ بقدرات الحساب بعد مراقبة قدرات الترتيب التسلسلي، وللترتيب التسلسلي أهمية ومساهمة مهمة في القدرات الحسابية قد تتوسط أيضا الترتيب التسلسلي. زيادة على ذلك فان تنشيط الرموز العددية ليس سوى إحدى العمليات المتعددة المساهمة في أداء مهمة لفظية للذاكرة العاملة كما أن هناك عدة عوامل تحدد الأداء اللفظي مثل قدرات الانتباه واستراتيجيات الاسترجاع والتكرار النطقي.

– نستنتج في الأخير أن هذه الدراسة تشير إلى أهمية الدخول السريع إلى المعارف العددية الترتيبية طويلة المدى في قدرات الحساب عند الأطفال ذوي 07–09 سنوات. هذه المعارف الترتيبية طويلة المدى تسهل الربط بين الذاكرة العاملة وقدرات الحساب مما يدعم الاقتراحات النظرية الحديثة وتعتبر أن الترميز القصير المدى للمعلومة من نوع ترتيبي تسلسلي يمكن أن يعتمد على الدخول إلى الرموز الترتيبية المخزنة في الذاكرة طويلة المدى.

(Attout & Majerus, 2018)

- **دراسة Spencer-Smith et al (2020):**

– هدفت هذه الدراسة إلى البحث وتحديد الاستجابة بعد تدريب الذاكرة العاملة من خلال استعمال برنامج (Cogmed Working Memory Training) ولمعرفة كيف تختلف الاستجابة بين الأطفال العاديين والأطفال الذين لديهم ضعف في الذاكرة العاملة.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الشبه تجريبي.

– عينة الدراسة: تم فحص الذاكرة العاملة لـ 1723 تلميذ متمدرسين في السنة الأولى ابتدائي، متوسط أعمارهم 06 سنوات و09 أشهر وتم اختيارهم من 44 مدرسة بالصدفة، من بين هؤلاء التلاميذ يوجد 452 تلميذ لديهم ذاكرة عاملة ضعيف تم تطبيق عليهم التجربة لهذه

الدراسة. وتم الاعتماد هنا في ضعف الذاكرة العاملة على قدرة تذكر الأرقام المعكوسة (الذاكرة العاملة اللفظية)، والاختبار الفرعي لـ Mr X الخاص بالمفكرة البصرية–المكانية لتقييم الذاكرة العاملة الآلية. تم استبعاد الأطفال المعاقين (إصابة دماغية، عجز بصري وسمعي، الاضطرابات المجتاحة للنمو)، كما تم استبعاد التلاميذ الذين يعانون من قدرات ضعيفة في اللغة الإنجليزية.

– الأدوات المستخدمة: من أجل هذه الدراسة تم استعمال برنامج (Cogmed) للتدريب على الذاكرة العاملة، تم التدريب لمدة 05 ساعات على مدار من 05 إلى 07 أسابيع.

– نتائج الدراسة: بعد التدريب لحوالي 06 أشهر شوهد تحسن في الذاكرة العاملة حيث لوحظت نتائج مماثلة للأطفال العاديين بالنسبة لثلث عينة الدراسة ونصف عينة الدراسة الذين لديهم فرط في الحركة العالي.

كان تأثير جيد لبرنامج (Cogmed) للذاكرة العاملة الخاصة بالمفكرة البصرية–المكانية بالنسبة للأطفال الذين يعانون من عجز في الانتباه وفرط الحركة العالي الذين كانوا أقل احتمال لإظهار تحسن في الذاكرة العاملة. لكن لم تكن هناك نتائج لما كان متوقع بالنسبة للأطفال الآخرين الذين شاركوا في هذه الدراسة. **(Spencer-Smith et al., 2020)**

- **دراسة بوحدي (2021):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة الموجودة بين الذاكرة العاملة والتفكير المنطقي.

– المنهج المستعمل لهذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– بلغت عينة الدراسة 60 تلميذ تتراوح أعمارهم من 08 إلى 11 سنة، لا يعانون من أي إعاقة حسية أو ذهنية. موزعين على ثلاث مجموعات: مجموعة تلاميذ السنة الثالثة ابتدائي، مجموعة تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي، وتلاميذ السنة الخامسة ابتدائي.

– الأدوات الدراسة: تم تطبيق اختبارات الذاكرة العاملة، يتكون من اختبارات تقيس قدرة كل من النظامين الرئيسيين في تكوين الذاكرة العاملة (المفكرة البصرية–المكانية والحلقة الفونولوجية) المصمم من طرف (Gathercole & Baddely, 1982) و (Yuille, 1989)، هذا الاختبار تم تكييفه على البيئة الجزائرية من طرف (قاسمي أمال، 2001)، بالإضافة إلى اختبارات (Siegel, R.S & Ryan, F.B, 1989) المكيف من طرف (سعيدون سهيلة، 2004)، وتمثلت الاختبارات المطبقة في هذه الدراسة فيما يلي: الاختبار الذاكرة العاملة جمل، اختبار الذاكرة العاملة كلمات، اختبار الذاكرة العاملة أرقام، اختبار الذاكرة العاملة أعداد، واختبار الذاكرة العاملة للبنية الفضائية.

– اختبارات التفكير المنطقي: اختبار الأحجام الثلاث، اختبار تقطيع الأحجام.

– اختبارات الاحتفاظ: الاحتفاظ بالمادة، الاحتفاظ بالطول، الاحتفاظ بالعدد.

– نتائج الدراسة: توصلت الدراسة إلى وجود علاقة بين الذاكرة العاملة والتفكير المنطقي وبالتحديد بين المفكرة البصرية–المكانية والتفكير المنطقي. **(بوحدي، 2021)**

- **دراسة برهان سيف الدين (2021):**

– هدفت الدراسة إلى بناء مقياس لتمييز الطلبة المتفوقين، في الذاكرة البصرية العاملة (المفكرة البصرية–المكانية) في المراحل العمرية المختلفة بالمملكة العربية السعودية.

– تم استعمال المنهج الوصفي لهذه الدراسة.

– تكونت عينة الدراسة من 540 طالب وطالبة امتدت أعمارهم من 06 إلى 30 سنة.

– الأدوات المستعملة: تم تصميم اختبار سعة الذاكرة العاملة البصرية صالح للتطبيق من 06 إلى غاية 30 سنة، ووضعت معايير للتطبيق تختلف بين الفئات العمرية.

يتكون الاختبار من 40 سؤالا يمكن تطبيقه فرديا أو جماعيا، يحتوي على صور بسيطة باللون الأبيض والأسود. يمكن استخدام الاختبار على الحاسوب إذا تم تطبيقه فرديا.

– نتائج الدراسة: كشفت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)، في الذاكرة العاملة تعزى لصالح الفئة العمرية الأعلى. **(برهان سيف الدين، 2021)**

- **دراسة Traverso et al (2021):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين الذاكرة العاملة وتحليل اكتساب المعارف العددية عند الطفل خلال السنة الأخيرة من المرحلة التحضيرية مع الأخذ بعين الاعتبار مساهمة العمليات التنفيذية. وتهدف هذه الدراسة بالأخص إلى اختبار طبيعة التركيب المتعدد للعدد ومساهمة العمليات التنفيذية في ذلك.

كما هدفت هذه الدراسة إلى تركيز الاهتمام على مختلف مركبات الخاصة بالمعرفة العددية القبلية واستدلت في ذلك بالنموذج المقترح من طرف (Purpura et al., 2013) فالهدف الأول هو إعادة انتاج هذا النموذج في صيغة ايطالية وكذلك التحقق إذا كانت المركبات القاعدية في النظام غير الرمزي (المقارنة بين النقاط، والتلفظ بالسلسلة العددية) مرتبطان بالمعارف الرقمية (القدرة على قراءة الأرقام العربية وربطها بالنقاط) التي من خلالها تنبئ بفهم العلاقة بين الأرقام مثل المقارنة وترتيب الأرقام العربية.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– بلغت عينة الدراسة 143 طفل في السنة الأخيرة من مرحلة التحضيري. متوسط عمرهم 05 سنوات. تم اختبار كل طفل لوحده في غرفة هادئة.

- الأدوات المستعملة في الدراسة:

- اختبار المعرفة العددية، وهو اختبار تم أخذه من بطارية (Digital Intelligence Battery (BIN; Molin, Poli & Lucangeli, 2007.

- اختبار المقارنة بين المجموعات (يدعى أيضا: ما هي المجموعة الأكبر، 10عناصر من 0 إلى 10).

- اختبار سلسلة الأعداد (20 عنصر، السلسلة تبدأ من 0 إلى غاية 20).

- اختبار ماهو العدد (تدعى أيضا "ما هو ن؟" هناك 09 عناصر لهذه المهمة).

- اختبار تسلسل الأرقام العربية.

- اختبار المقارنة بين الأعداد (تدعى أيضا: ما هو العدد الأكبر، يتم تقديم 11 عنصر).

- اختبار الوظائف التنفيذية: من أجل اختبار الوظائف التنفيذية تم توظيف مهمتين من أجل (مهمة التتبع ومهمة الانتقاء لطلبين)، إضافة إلى تقييم الكف(باستعمال مهمة (La tache Simon Says)، ومهمة المطابقة بين الصور المألوفة لمرحلة التحضيري).

- اختبار متابعة المسار (Usai et al., 2017).

- طلب مهمة انتقائية مزدوجة: وهي مهمة بصرية فضائي للذاكرة العاملة وهذه المهمة تسمح بتقييم قدرة الطفل على الاحتفاظ بالمعلومة في الذاكرة العاملة وهذا خلال تنفيذ مهمة أخرى.

- مهمة (La tache Simon Says) وهي مهمة خاصة بتقييم المراقبة الكفية.

- مهمة المطابقة بين الصور المألوفة لمرحلة التحضيري.

- اختبار الذكاء بتطبيق اختبار مصفوفات رافن (Raven, 1947).

– نتائج الدراسة: في هذه الدراسة تم اختبار الأطفال في خمسة مهمات للمعرفة العددية وتم التأكد من ذكاء الأطفال على أنهم لا يعانون من قصور في نسبة الذكاء، كما تم اختبار عملياتهم التنفيذية الخاصة بالذاكرة العاملة والكف، وأسفرت نتائج هذه الدراسة أن العلاقة بين قدرات الأطفال في النظام غير الرمزي (المقارنة والسلاسل الرقمية) تتم من خلال قدرة الربط بين المجموعات في النظام غير الرمزي والأرقام العربية.

وفيما يخص مساهمة الكف في المهارات العددية ثبت أن الذاكرة العاملة والكف مرتبطان بشكل مختلف بعدد معين من المهارات المعرفية وخاصة الذاكرة العاملة فهي تنبئ بالمعرفية العددية في كل من النظام غير الرمزي والمقارنة بين الأعداد. في حين نجد أن الكف يتدخل في التلفظ بالسلاسل الأرقام العربية وفي هذه الدراسة تم التنبؤ بمجموعات الأرقام حسب تسلسل الأرقام فقط وليس بمكونات العمليات التنفيذية. **(Traverso et al., 2021)**

1-6-2 الدراسات الخاصة بتقدير الكم:

- **دراسة Sella & al (2015):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة قدرة الأطفال على وضع الأعداد غير الرمزية (نقاط) والأعداد العربية على الخط الرقمي العقلي لتقدير الكم. كما هدفت إلى التحقق من تقدير الكم من خلال تحديد كمية معينة سواء كانت هذه الكمية على شكل أحجام، أو نقاط، أو أرقام.

– المنهج: المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– تمثلت عينة الدراسة من 230 طفل متمدرسين من التحضيري حتى السنة الثالثة ابتدائي في مدرسة بجنوب إيطاليا، كل الأطفال يتكلمون اللغة الإيطالية كلغة أولى ومن عائلات ذات مستوى اجتماعي اقتصادي متوسط. 40 طفل في سن التحضيري، 68 من السنة الأولى، 95 من السنة الثالثة ابتدائي.

– الأدوات المستخدمة: تم تطبيق اختبار تقدير الكم غير الرمزي لـ: (Siegler & Opfer, 2003).

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى أن الأطفال في مهمة تقدير الكم تمكنوا من مقارنة الكمية سواء على شكل نقاط، أو أحجام، أو أرقام. وتقريبا نصف العينة قامت بتشفير الكم المقدم على شكل نقاط إلى أرقام رغم أنه كان بإمكانهم تحديد ذلك عن طريق البصر، أما النصف الآخر من عينة الدراسة فاعتمدت على المفكرة البصرية–المكانية لأداء هذه المهمة وتمكنوا من رسم الخرائط أو الخط الرقمي العقلي بأكثر دقة. **(Sella et al., 2015)**

- **دراسة Meyer (2015):**

– الهدف من هذه الدراسة هو التحقق من أن التدريب الأسبوعي على التقدير الكمي العددي المبرمج في التعليم في المرحلة الابتدائية باستعمال برمجية (Estimateur) ضروري من أجل النجاح في الرياضيات.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج التجريبي، حيث امتدت الدراسة من 2012/2011 إلى غاية 2013/2012.

– عينة الدراسة: في هذه الدراسة تم اشراك 120 قسم كعينة تجريبية، و120 قسم كعينة ضابطة، حيث بلغ العدد الإجمالي لعينة الدراسة 748، تمثلت المجموعة التجريبية بـ 582 تلميذ، والمجموعة الضابطة بـ 166 تلميذ. تم تدريب المجموعة التجريبية على برمجية (Estimateur)، خلال كل السنة الدراسية تلقى تلاميذ المجموعة التجريبية تدريب على نشاطات مختلفة والمتمثلة في الحساب الذهني، حل المشكلات، وضعيات حسابية. وحصة أسبوعية لمدة 45 دقيقة مع البرنامج (Estimateur) من أجل التعامل مع تقدير الكم العددي والتعامل مع التمثيلات الرمزية وغير الرمزية. تم تطبيق اختبار قبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة، واختبار بعدي.

– الأدوات المستخدمة:

– اختبار الحساب Testconnaissancemathematique (TCM): الذي يحتوي على عدّة اختبارات لتقييم الحساب كالحساب الذهني، حل المشكلات الرياضية اللفظية، الحساب والمقارنة.

– اختبارررسم الخرائط العددية (Mapping numerique): يحتوي على 12 بند والمتمثلة في الخطوط الرقمية العقلية موضوعة بشكل أفقي.

– برمجية (Estimateur) هذا البرنامج تم تكييفه علىعينة الدراسة من حيث السن ومع طبيعة الدراسة.

– نتائج الدراسة: توصلت هذه الدراسة إلى أن النتائج المتحصل عليها في اختبار الحساب (الاختبار البعدي) كان أحسن عند المجموعة التجريبية التي تلقت تدريب على برمجية (Estimateur) من المجموعة الضابطة التي لم تتلقى التدريب.

– اختبار رسم الخرائط العددية (Mapping numerique) أظهرت المجموعة التجريبية أداء أحسن وأفضلفي نشاطات تقدير الكم من المجموعة الضابطة.

– من خلال هذه النتائج المتوصل إليها في هذه الدراسة يمكن أن نقول أن التدريب المنتظم والأسبوعي لتقدير الكم العددي له قيمة مضافة في التقدم في الرياضيات في المرحلة الابتدائية. **(Meyer, 2015)**

- **دراسةGimbert (2016):**

– من خلال هذه الدراسة تم التحقق من هدفين من خلال تجربتين وسنعرض فيما يلي التجربتين:

التجربة الأولى:

– هدفت هذه الدراسة إلى تحسين الدقة في النظام العددي التقريبي عند الأطفال ذوي 05 سنوات بعد تدريبهم ومن ثمة مقارنة أثر التدريب البصري واللمسي والتدريب الضابط الفونولوجي حول الدقة في النظام العددي التقريبي الذي تم اختباره بالبصر واللمس على القدرات الحسابية.

– المنهج: المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج التجريبي بالنسبة للتجربتين.

– العينة: في هذه التجربة قدر عدد التلاميذ بـ 86 تلميذ وتلميذة من مستوى التحضيري، متوسط عمرهم تراوح بين 05 سنوات وشهرين و06 سنوات وشهرين. تم تقسيمهم إلى 03 مجموعات، مجموعة من أجل الاختبار البصري (23 تلميذ)، مجموعة من أجل الاختبار اللمسي (23 تلميذ)، المجموعة الضابطة (22 تلميذ).

– الأدوات المستخدمة:

– الاختبار قبلي: تم استعمال برنامج (Logiciel Panamath) من أجل المقارنة البصرية مجموعة من النقاط، ومقارنة لمسية لمجموعة من النقاط. عمليات الجمع في النظام الرمزي الدقيق باستعمال برنامج (Logiciel E-Prime) لحل المشكلات في النظام الرمزي الدقيق.

– التدريب: تم تدريب الأطفال على ثلاث مهمات، مهمتين تهدفان إلى تحسين قدرات النظام غير الرمزي التقريبي والأخذ بعين الاعتبار البصر واللمس في هاتين المهمتين. التدريب الثالث يهدف إلى التمييز الفونولوجي واستعمله كتدريب ضابط.

– الاختبار البعدي: كان بعد 06 حصص من التدريب، وتم تقييم فيه المهمات التالية: مقارنة بصرية للأعداد في النظام غير الرمزي، مقارنة لمسية للأعداد في النظام غير

الرمزي، الجمع في النظام الرمزي الدقيق(بالأعداد العربية) وحل المشكلات في النظام الرمزي الدقيق.

– النتائج: توصلت نتائج هذه التجربة إلى أن التدريب اللمسي للنظام العددي التقريبي وحده الذي كان فعّال، إضافة إلى هذا التلاميذ الذين كان لديهم مستوى ضعيف في الاختبار القبلي في مهمة دقة النظام العددي التقريبي في حاسة اللمس بعد التدريب في اللمس هم من حققوا تقدما عند مقارنة النتائج في الاختبار القبلي والبعدي وأحسن من المجموعة الضابطة. لكن لم يكن هناك تحسن في دقة النظام العددي التقريبي الذي تم تدريبه بصريا.

– التدريبان البصري واللمسي ساهما في تحسين القدرات الحسابية الدقيقة.

– كما تم ملاحظة تحسن في قدرات الجمع خلال حصص التدريب على اللمس.

– والأطفال الذين أظهروا مستوى ضعيف في الاختبار القبلي في مهمة المقارنة التقريبية اللمسية، تمت ملاحظة تحسن في هذه المهمة وهذا راجع إلى التدريب على المقارنة التقريبية عن طريق اللمس.

التجربة الثانية:

– أما هذه التجربة اهتمت بدور الفعلي الحركي في لعبة من أجل تدريب ربط بين العدد الرمزي والأحجام غير الرمزية عند الطفل ذوي 05 سنوات.

– المنهج: المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج التجريبي.

– بلغت عينة الدراسة في هذه التجربة بـ 53 طفل (25 بنت و28 ولد) تتراوح أعمارهم بين 05 سنوات وشهرين و06 سنوات وشهرين. تم اختيارهم حسب الخصائص التالية: قدرة الاستيعاب وقدرة الذاكرة العاملة، تم تطبيق اختبار قبلي من أجل اختيار أفراد العينة، وتم

تقسيم العينة إلى ثلاث مجموعات: مجموعة الأولى عددي حسي–حركي (17 تلميذ)، مجموعة الثانية: عددي متفوق (18 تلميذ)، المجموعة الثالثة: غير عددي (18 تلميذ).

– الأدوات المستخدمة:

– الاختبار القبلي:تم اختبار التلاميذ في المهمات التالية: معرفة السلسلة الرقمية اللفظية، تقدير تموضع العدد على خط المحدد على الطرفين، الجمع الرمزي الدقيق، حل المشكلات الرمزية الدقيقة.

مقياس ضابط:

– الذاكرة العاملة: تم تطبيق بند "سلسلة الكلمة" من اختبارKABC.

– الاستيعاب: تم تطبيق اختبار "التسلسلات المنطقية" من بطارية (Kaufman Assessment Battery for Children (KABC, Kaufman, 2004).

– نتائج الدراسة: توصلت نتائج هذه التجربة إلى أن الأطفال في المجموعة الأولى (عددي حسي–حركي) والمجموعة الثانية (عددي متفوق) أظهروا تحسن عالي في معرفة السلسلة الرقمية اللفظية مقارنة بالأطفال في المجموعة الثالثة (عددي غير رمزي).

تحسن نتائج الأطفال بعد التدريب في لعبة العدد الخطي لكن التحسن ظهر إلا مع اختبار السلسلة الرقمية اللفظية، إلا أن النتائج لم تظهر على الفعل الحركي في اللعبة.

الهدف من لعبة العدد الخطي لم يكن تحسين السلسلة الرقمية اللفظية بل الربط بين قدرات العدد الرمزي والأحجام غير الرمزية، في الحقيقة هذا الربط تم من خلال مختلف التجارب الحسية: عدد مكتوب بالأرقام العربية/مسافة، كلمة–عدد ملفوظة/عدد،كلمة–عدد مسموعة/عدد، وسلسلة الأعداد قدمت على شكل بصري ولفظي وسمعي. هذا يمكن أن يفسر لماذا المجموعتين العدديتين الأولى والثانية (حسي–حركي والمتوفق) تقدمتا بنفس

الطريقة في معرفة السلسلة الرقمية اللفظية، ولهذا تحسين المعرفة السلسلة الرقمية اللفظية بدون تدعيم الصلة بين كلمة–عدد وأحجامها غير الرمزية لها قيمة محدودة.

(Gimbert, 2016)

- **دراسة Gimbert et al (2016):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة إذا يمكن للنظام الرقمي التقريبي معالجة الكميات عن طريق اللمس، إضافة إلى هذا ملاحظة ما إذا كانت هناك تغيرات خلال النمو فيما يخص معالجة الكميات عن طريق اللمس من خلال مقارنة مجموعتين من الأطفال (05 سنوات و07 سنوات).

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج المقارن.

– بلغ عينة الدراسة 147 طفل من بينهم 84 بنت والباقي ذكور، منهم 72 طفل متوسط أعمارهم 05 سنوات، و75 طفل متوسط أعمارهم 07 سنوات كلهم من مدرسة في (Grenoble) بفرنسا، من عائلات ذات مستوى اجتماعي واقتصادي بين المتوسط والجيد.

– الأدوات المستخدمة: مهمة مقارنة النقاط عن طريق اللمس، ومهمة مقارنة النقاط عن طريق البصر.

– النتائج: أظهرت النتائج أن قدرات الأطفال في مهمة اللمس عند الأطفال ذو 05 سنوات و07 سنوات ذو مستوى عالي جدا، ويتحسن كلما زاد الطفل في السن. والأطفال ذو 07 سنوات تحصلوا على نتائج أحسن من الأطفال ذو 05 سنوات. هذه النتائج تدل على أن التمييز عن طريق اللمستمييز الكم ينطوي على النظام الرقمي التقريبي وعلى دقة هذا النظام، سواء تم تقييمها بمهمة بصرية أو بمهمة لمسية وتتحسن مع الزيادة في العمر.

(Gimbert & al., 2016)

- **دراسة Gimbert & al (2019):**

– هدفت هذه الدراسة إلى دراسة التغيرات الخاصة بالعوامل التي تؤثر في نجاح الحساب بأكثر دقة عند دراسة العلاقة بين دقة قدرة الربط بين الأعداد في النظام الرمزي (الأرقام العربية) والأحجام التقريبية (الخرائط، أو ما تعرف بالخط الرقمي العقلي)، كذلك دراسة قدرات الذاكرة العاملة، قدرات الحساب ومقارنة العلاقة بين الأطفال في سن 05 و08 سنوات.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– تمثلت عينة الدراسة في 148 طفل، 73 طفل من التحضيري يتراوح سنهم بين 05 سنوات وشهرين و06 سنوات وشهرين، و75 تلميذ يدرسون في السنة الثانية ابتدائي يتراوح سنهم بين 07 سنوات وشهرين و08 سنوات و04 أشهر، متمدرسين في مدرسة (Grenoble) بفرنسا، من عائلات ذات مستوى اجتماعي واقتصادي بين متوسط ومرتفع.

– الأدوات المستخدمة:

– برنامج (Panamath) لـ (Halberda et al., 2008): وهو برنامج من أجل اختبار مقارنة الأعداد غير الرمزية.

– تقدير الخط الرقمي.

– اختبار الذاكرة العاملة: في هذه الدراسة تم تكييف اختبار اسم الألوان المصمم من طرف(Camos &Barrouillet, 2011) للأطفال الصغار.

– اختبار الرياضيات.

– اختبار المفردات: من خلال اختبار المفردات في الصورة Vocabulaireen images (EVIP) الشكل "ب" وهو مكيف من الاختبار الفرنسي Vocabulaireen images Peabody de (Dunn, Dunn et Theriault-Whalen, 1993).

– نتائج الدراسة: توصلت هذه الدراسة إلى أن التنبؤ بالنجاح في الحساب يتغير خلا نمو الطفل. ففي 05 سنوات تعتبر الدقة في النظام الرقمي التقريبي والدقة في الخرائط (الخط الرقمي العقلي) هي عوامل رئيسة التي تنبئ بقدرات الحساب، وفي المقابل في سن 07 سنوات تبين أن الدقة في الخرائط (الخط الرقمي العقلي) وقدرات الذاكرة العاملة هي التي تنبئ بالنجاح في الحساب.

إضافة إلى أن الدقة في الخرائط (الخط الرقمي العقلي) تظهر على أنها عامل جزئي ووسيط للعلاقة بين الدقة في النظام الرقمي التقريبي والنتائج المتحصل عليها في الحساب في سن 05 سنوات، لكن هذا لا ينطبق على الأطفال ذوي 07 سنوات.

هذه النتائج تقترح أن دقة النظام الرقمي التقريبي لها تأثير في النجاح في الحساب لكن هذا التأثير ينقص بعد دخول الطفل إلى المدرسة لأن هناك تأثير ممارس من طرف الذاكرة العاملة الذي يزداد مع السن.

وبالتالي دقة النظام الرقمي التقريبي يدعم مباشرة القدرات المشتركة للأحجام التقريبية للأعداد في النظام الرمزي وبطريقة غير مباشرة النجاح في الحساب. **(Gimbert& al., 2019)**

- **دراسة Goyal (2020):**

– تهدف هذه الدراسة إلى دراسة دور الحكم المعرفي في تقدير الكم.

– لهذه الدراسة تم توظيف المنهج المقارن.

– بلغت عينة الدراسة 63 شخص، تم تقسيم عينة الدراسة إلى 03 مجموعات كل مجموعة تحتوي على 31 شخص، المجموعة الأولى قدمت لهم صورة فيها كأسين (كأس قصير وعريض، كأس كبير وضيق) على اليمين وعلى اليسار علبة من المشروبات الغازية،

المجموعة الثانية تحتوي على صورة لكأس أصغر مع علبة من المشروبات الغازية على اليمين واليسار، والمجموعة الثالثة صورة لكأس كبير مع علبة المشروبات الغازية.

– الأدوات المستخدمة: تم تصميم استبيان من أجل التحقق من خلاله على ثقة المشاركين في الدراسة عند حكمهم على الكم. وللتعرف عن تصرفهم المسبق من تأثيرهم على البيانات المقدم لهم ومحاولة منعهم من التفكير أن هناك خدعة في هذه الدراسة. وكذلك لتحقق أن كل المجموعات متطابقة.

– من أجل الدراسة تم تقديم صور تحتوي هذه الصور على كأس وزجاجة مشروبات غازية يختلفان من حيث الشكل لكن يحتويان على نفس الحجم كأس قصير وعريض، وزجاجة مشروبات غازية طويلة ورقيقة.

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى أن الحكم المعرفي يتدخل في تقدير الكم حيث توصلت هذه الدراسة إلى أن عينة الدراسة حكمت على الزجاجة الأطول حجما تحتفظ بسائل أكثر من الزجاجة القصيرة، وبالنسبة لعينة الدراسة الارتفاع يلعب دور وله أهمية في الاحتفاظ بسائل أكثر من العرض. **(Goyal, 2020)**

- **دراسة حدون ولعريبي (2021):**

– هدفت هذه الدراسة إلى التحقق من أن تلاميذ السنة الخامسة يمكنهم تقدير الكم، كما هدفت الدراسة إلى معرفة إذا كان بإمكان الطفل السنة الخامسة تقدير الكم في النظام الرمزي انطلاقا من النظام غير الرمزي.

– المنهج المتبع في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي.

– بلغت عينة الدراسة 46 تلميذ وتلميذة من الصف الخامس ابتدائي، (27 ذكر، 19 أنثى). كلهم لا تتجاوز أعمارهم 11سنة و06 أشهر. ولديهم مستوى ذكاء عادي يتراوح بين (90° و135°).

– الأدوات المستخدمة:

– اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح (1978)، تم تطبيق الاختبار لاستبعاد التخلف العقلي والتأكد من أن كل عينة الدراسة تتمتع بذكاء عادي.

– اختبار الحساب ومعالجة الأعداد Zareki-R (2018)، الصيغة الجزائرية المكيفة من طرف الأستاذة "حسان لمياء" على البيئة الجزائرية، تم تطبيق بعض البنود من هذه الاختبار التي تقيس تقدير الكم، والمتمثلة في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي، بند مقارنة عددين مقدمين شفهيا، بند تقدير بصري للكميات، بند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام، بند مقارنة عددين مكتوبين.

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى أن تقدير الكم مهم جدا من أجل تطور الحساب عند الطفل والذي يبدأ في شكله غير الرمزي الذي هو أساس تطور تقدير الكم في شكله الرمزي، إلا أن تقدير الكم في النظام غير الرمزي رغم أن الطفل يكتسبه مبكرا إلا أن تطوره يبقى بطيئا مقارنة بتقدير الكم في النظام الرمزي، وهذا راجع إلى النظام التعليمي الذي يركز على تعليم الطفل فك الشفرة الأرقام العربية بحيث ينتقل بسرعة إلى تعلم النظام الرمزي وهذا ما يؤكد النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة، وبهذا يمكن القول أن تلميذ السنة الخامسة ابتدائي يمكنه تقدير الكم في النظام غير الرمزي وفي النظام الرمزي وهذا ما يثبت صحة فرضية (Dehaene, 1992) على وجود نظامين الأول غير رمزي والثاني رمزي. لكن تقدير الكم لدى تلميذ السنة الخامسة ابتدائي في النظام الرمزي أحسن من النظام غير الرمزي. **(حدون ولعريبي، 2021)**

1-6-3 دراسات خاصة بالعدّ:

- **دراسة Lecontre & Camos (2004):**

- هدفت هذه الدراسة إلى تحديد دور التعيين اليدوي في نمو استراتيجيات العدّ.

- المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج شبه التجريبي.

- تمثلت عينة هذه الدراسة في مجموعتين، المجموعة التجريبية تمثل أشخاص لديهم اضطراب في الحركة من نوع إصابة دماغية حركية (IMC) ناتجة عن إصابة دماغية ولديهم عجز حركي في الأعضاء العلوية، تم تقسيم هذه المجموعة إلى مجموعتين حسب السن الأولى مجموعة الأطفال تتكون من 07 أطفال متوسط عمرهم 06 سنوات و11 شهر وكلهم فرنسيين ويتابعون في مصلحة الطب الفزيائي وإعادة التأهيل للأطفال بمستشفى (Raymond-Poincaré à Garches) و05 مراهقين متوسط عمرهم 14 سنة و08 أشهر ألمانيين متمدرسين في مدرسة (für Körperbehinderte d'Altdorf La Schule)، وتم اختيار هؤلاء الأطفال لأنهم ليس لديهم عجز عقلي ولا اضطراب في الانتباه أو الادراك البصري. أما المجموعة الضابطة فهم يمثلون الأشخاص عاديين وبلغ عددهم 108 طفل وليس لديهم أي عجز حركي متمدرسين في المدارس العمومية، 57 طفل متوسط عمرهم 07 سنوات و06 أشهرو51 مراهق متوسط عمرهم 13 سنة و07 أشهر.

- الأدوات المستعملة: تم تقديم مجموعات على أوراق A4 لصق عليها دوائر سوداء قطرها 8 ملم، تموضع هذه الدوائر يختلف حسب عاملين، الأول: عامل الحجم (مجموعات صغيرة مكونة من 08 إلى 14 هدف، ومجموعات كبيرة مكونة من 19 إلى 25 هدف)، والثاني: عامل التجمع (تجمع الدوائر في مجموعات 1، 2، 3 هدف). هاذين العاملين معروفة على أنهما يؤثران على عامل العدّ.

– النتائج: قدرات العدّ التي تم تقييمها في هذه الدراسة من خلال نسبة الخطأ في استعمال التعيين اليدوي أظهرت أن الأطفال المصابين بالإعاقة العصبية الحركية لديهم تأخر مقارنة بالأطفال العاديين من نفس سنهم، كذلك بالنسبة للمراهقين المصابين بالإعاقة العصبية الحركية كان لديهم أداء مشابه للأطفال العاديين ذوي 07 سنوات ولهذا ثبت أن الأفراد المصابين بالإعاقة العصبية الحركية لديهم تأخر في اكتساب قدرات العدّ، وهذا التأخر راجع إلى دور الذي تلعبه الحركة في اكتساب قدرات العدّ.

كما أظهرت الدراسة أن الأطفال المصابين بالإعاقة العصبية الحركية تأخروا في اكتساب الاستراتيجيات المعقدة للعدّ وهم يستعملون فقط استراتيجية العدّ واحد بواحد، وهي تظهر إلا عند المراهقين المصابين بالإعاقة العصبية الحركية. هذا ما يثبت صحة فرضية الدراسة التي تنص على أنه بمجرد عدمقدرة الطفل على استعمال الحركة الصحيحة من أجل التعيين في العدّ هذا ينتج عنه صعوبة في تنفيذ استراتيجية العدّ واحد بواحد.

والأطفال ذوي الاعاقة العصبية الحركية ثبت عنهم أنهم يستعملون الحركة والتعيين اليدوي بشكل تلقائي في العدّ أكثر من أقرانهم العاديين رغم مشكلة الإعاقة الحركية الموجودة عندهم. **(Lecontre & Camos, 2004)**

- **دراسةToll & Van Luit (2013):**

– الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مهارات العدّ الأولية عند الأطفال في مرحلة التحضيري الذين لديهم قدرات محدودة في الذاكرة العاملة. واختبار الأطفال في التمثيلات العددية حسب النموذج الثلاثي لـ (Dehaene) من أجل اختبار القدرة على تطوير الأولي على استعمال الكم.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الشبه تجريبي.

– بلغت عينة الدراسة 939 طفل وطفلة بلغ عدد البنات 456 بنت وعدد الأولاد 483 ولد، متوسط عمر العينة 04 سنوات و05 أشهر.

– الأدوات المستخدمة:

– اختبار الذاكرة العاملة: تم اختبار الذاكرة العاملة في أربعة مهمات باستعمال الحاسوب (Dot Matrix, Odd One Out, Word Recall Forwards et Word Recall Backwards) وهذا باستعمال اختبار (Alloway, 2007).

– اختبار الحساب المبكر: وتم ذلك من خلال (ENT-R; Van Luit et Van de Rijt, 2009) تم تطبيقه كاختبار قبلي من أجل اختبار قدرات الأطفال في الحساب المبكر.

– اختبار (L'ORL-R) هو اختبار يقوم بتقييم الحساب المبكر في 09 مهمات، 08 مهمات لفظية (المقارنة، التصنيف، المراسلة، التسلسل، استعمال الأرقام، العدّ المتزامن والمختصر، عدّ الناتج، الفهم العام للعدد)، ومهمة واحدة غير لفظية (التقدير).

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى أن الأطفال الذين لديهم قدرات ذاكرة عاملة محدودة لديهم صعوبة في العدّ، ويمكن التنبؤ بأن تكون لديهم صعوبات كبيرة في تعلم الرياضيات.

توصلت هذه الدراسة كذلك إلى أن الأطفال الذين لديهم قدرات ذاكرة عاملة محدودة لم يواجهوا صعوبات في المهارات العددية الخاصة (بمعنى أن محدودية الحلقة الفونولوجية لا تؤدي إلى عجز في التلفظ بالسلسلة العددية أو مهارات أخرى للأعداد اللفظية، وأن محدودية المفكرة البصرية–المكانية لا تؤدي إلى عجز في التعامل مع الرموز العددية البصرية). أما الأطفال الذين لديهم صعوبات في الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية واجهوا صعوبات أكبر في مهمات العدّ. **(Toll & Van Luit, 2013)**

- **دراسة Dupont (2019):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين استعمال الأصابع من أجل الحساب والقدرات الحسابية عند الأطفال البالغين من العمر 06 سنوات. كما هدفت إلى دراسة العلاقة بين العدّ على الأصابع في مهمات الحساب والقدرات الحسابية عند الأطفال مع تحديد الخصائص المعرفية عند الأطفال أثناء العدّ على الأصابع.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج التتبعي حيث استعملت دراسة طولية لمدة 03 سنوات على أطفال بلغ عمرهم 06 سنوات في بداية الدراسة و08 سنوات عند نهاية الدراسة.

– تم مشاركة 07 أقسام من أصل 06 مدارس في (Canton) بـ (Genève) لهذه الدراسة، في السنة الأولى بلغ عدد العينة 86 تلميذ، وفي السنة الثانية من الدراسة تم فقدان 04 تلاميذ وكذلك 06 تلاميذ في السنة الثالثة من الدراسة، وبلغ العدد النهائي لعينة الدراسة 76 تلميذ، 43 اناث و33 ذكور. متوسط عمر العينة هو 06 سنوات وشهرين في السنة الأولى من الدراسة. كل أفراد العينة ليس لديهم اضطرابات في النمو أو في التعلم. لم تكن هناك شروط معينة من أجل اختيار العينة.

– الأدوات المستخدمة:

– تم تطبيق استبيان بسيط يحتوي على 03 أسئلة وجهت للأساتذة من أجل التعرف على الطريقة التعليمية المتبعة في دروس الرياضيات، باستعمال مقياس ليكارت في الإجابة بـ "على الاطلاق" وبـ "تماما فعلت"، كل الأساتذة أجابوا على أنه لم يتم تعليم التلاميذ العدّ على الأصابع في القسم خلال أنشطة الرياضيات، وكما أنه لم يتم منع التلاميذ من استعمال هذه الاستراتيجية.

– في المجمل تم تطبيق 11 اختبار كل طفل تم تقييمه بشكل فردي على حصتين كل حصة دامت 30 دقيقة لكل عام على مدار 03 سنوات متتالية.

في السنة الأولى من الدراسة تم تقييم الأطفال في 07 مهمات وهي كالآتي:

– الجمع البسيط: استعمل من أجل تقييم قدرات الأطفال في الحساب ولملاحظة الاستراتيجية مستعملة من أجل حل عمليات الجمع.

– مهمة الصور (Lafay et al., 2013)، وكذلك مهمة الأكتاف (la tâche de l'épaule) لـ (Crollrn, Mahe, Collignon & Seron, 2011) من أجل ملاحظة الاستعمال التلقائي للعدّ على الأصابع.

– مهمة القنوزياللمسية (Noël, 2005) من أجل تقييم المهارات اليدوية.

– مهمة (Give a number) استعملت من أجل تقييم قدرات العدّ.

– كذلك تم دراسة قدرات العدّ اللفظي من خلال تقييم قدرات السرد الشفهي للسلسلة الرقمية حتى 30.

– وأخيرا اختبار (Digit span) تم استعماله من أجل قياس قدرات الذاكرة العاملة (Wechsler, 1939).

خلال السنة الثانية من الدراسة تم اختبار عينة الدراسة في نفس الاختبارات بالإضافة إلى اختبار الذكاء باستعمال مصفوفات رافن الملونة (Raven et al., 2003).

– وأخيرا في السنة الأخيرة من الدراسة تم استبعاد مهمة (Give a number)، ومهمة العدّ اللفظي وكذلك اختبار الذكاء، وتم تطبيق ثلاث اختبارات بدلا عنها والمتمثل في اختبار (l'Alouette) لـ (Lefavrais, 1967) الذي استعمل من أجل تقييم مهارات القراءة عند الأطفال.

– بعدها تم تطبيق اختبار (Nine pegboard) لـ (Poole et al., 2005) استعمل من أجل تقييم المهارة اليدوية.

– وأخيرا تم تطبيق اختبار سرعة المعالجة، أين يجب على الأطفال تحديد بسرعة فائقة اتجاه الأسهم.

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة بين القنوزيا اللمسية وقدرات الحساب.

كما توصلت هذه الدراسة إلى أن العدّ على الأصابع يعتبر الوسيط بين القنوزيا اللمسية والمهارات الحسابية.

– كما بينت الدراسة أن الأطفال الذين يستعملون أصابعهم بشكل مبكر في عمليات الجمع هم أحسن حتى وإن لم يستعملوا أصابعهم في بعض المرات لكنهم يبقون أحسن من الأطفال الذين لا يستعملون أصابعهم في الحساب على الاطلاق. وهذا يدل على أن الأطفال الذين يعدّون على الأصابع لهم الأفضلية ليس فقط في الاستعمال الصحيح للعدّ لكن تمت ملاحظة التحكم الجيد والمعمق للمعارف والمفاهيم العددية التي تظهر في استراتيجية العدّ على الأصابع. كذلك العلاقة بين القنوزيا اللمسية والقدرات الحسابية لا تكون بواسطة استعمال الأصابع من أجل الحساب.

– وتوصلت الدراسة إلى أن الأطفال الذين لديهم قدرات جيدة في الذاكرة العاملة هم من يستعمل أصابعهم من أجل الحساب بالمقارنة مع الأطفال الذين لديهم ضعف في قدرات الذاكرة العاملة، هذا ما يدل على أن استعمال استراتيجية العدّ على الأصابع خلال مهمة الحساب يتطلب حمل معرفي كبير بالنسبة للأطفال الذين لديهم ضعف في الذاكرة العاملة، لأن الأطفال الذين لديهم ضعف في الذاكرة العاملة لديهم صعوبة في استعمال هذه الاستراتيجية (العدّ على الأصابع).

– الأطفال الذين لديهم ذاكرة عاملة جيدة ويستعملون أصابعهم من أجل حساب عملية الجمع مهم في إعطاء النتيجة. **(Dupont, 2019)**

1-6-4 دراسات خاصة بحل العمليات الحسابية الذهنية (الحساب الذهني):

- **دراسة خزعل وحجيل (2015):**

– هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على استخدام استراتيجيتان للحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتلاميذ الصف الخامس ابتدائي.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج التجريبي للمجموعتين (التجريبية والضابطة)

– بلغت عينة الدراسة 121 تلميذة من المدارس الابتدائية ببغداد.

– الأدوات المستخدمة: من أجل هذه الدراسة تم تصميم اختبار مكون من 25 فقرة.

– ومن أجل هذه التجربة تم تحديد المادة العلمية التي لابد أن تدرس.وهذه الدراسة استلزمت كتاب الرياضيات المقرر للسنة الخامسة ابتدائي للفصل الأول والثاني والثالث والرابع والخامس(المجموعات، العدّ والأعداد، الجمع والطرح، الضرب، القسمة). وكان عدد الساعات المقرر تدريسها هي أربع ساعات أسبوعيا، استمرت التجربة لمدة 12 أسبوع.

– النتائج: توصلت الدراسة إلى أن استخدام استراتيجيتان لتدريس الحساب الذهني له أثر فعال وايجابي في تطوير القابليات العقلية للتفكير الرياضي لدى تلميذات الصف الخامس بما يلي:

– استراتيجية العدّ تمنح التلميذات عداد ذهني يمكن ضبطه على أي عدد ثم تتم زيادة هذا العداد وصولا إلى النتيجة النهائية.

– الحساب الذهني ينمي التفكير الرياضي.

– الحساب الذهني يعزز المفاهيم الرياضية. **(خزعل وحجيل، 2015)**

- **دراسة عادل فتاح (2016):**

– هدفت هذه الدراسة إلى معرفة العلاقة بين مهارة الحساب الذهني والتقدير التقريبي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس ابتدائي في منطقة بغداد.

– المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي.

– تكونت عينة الدراسة من 302 تلميذ تم اختيارهم بطريقة عشوائية من خمسة مدارس ابتدائية.

– الأدوات المستخدمة: من أجل هذه الدراسة تم تصميم اختبارات الدراسة، الأول يقيس الحساب الذهني والتقدير التقريبي ويضم 10 بنود. كما تم تصميم اختبار لحل المشكلات من خلال اختيار العملية والأعداد المناسبة وتقديم النتيجة والأجوبة الصحيحة، وتكون الاختبار من 05 بنود.

– النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى أن التلاميذ أظهروا ضعف في مهارات الحساب الذهني والتقدير التقريبي وحل المشكلات الرياضية ووجود علاقة ارتباطية بينهم. ضعف قدرة التلاميذ على إعطاء إجابة صحيحة أو قريبة من الواقع واكتشاف الأفكار الرياضية لحل المشكلات. وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الحساب الذهني والتقدير التقريبي لدى أفراد عينة الدراسة. وجود علاقة ارتباطية موجبة بين الحساب الذهني وحل المشكلات لدى أفراد عينة الدراسة. وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التقدير التقريبي وحل المشكلات لدى أفراد عينة الدراسة. **(عادل فتاح، 2016)**

- **دراسة عبدالحميد عبدالله وآخرون (2017):**

– هدفت هذه الدراسة إلى تحديد فعالية استراتيجية تدريس قائمة على الحساب الذهني والتقدير التقريبي في تحسين التحصيل لدى تلاميذالصف الخامس أساسي وتنمية قدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

– تم استخدام المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة مع القياس القبلي والبعدي.

– بلغت عينة الدراسة (64) تلميذا من تلاميذ الصف الخامس الأساسي، موزعين على مجموعتين:تجريبية (32)، ضابطة (32)، بمدرستين من مدارس إدارة شربين التعليمية، وتم تحقيق التكافؤ بين تلاميذ المجموعتين من حيث بعض المتغيرات.

– الأدوات المستخدمة: تم اعداد اختبارين من أجل هذه الدراسة وهما:

– الاختبار التحصيلي في وحدة الكسور الاعتيادية والعشرية.

– اختبار حل المشكلات الرياضية.

– النتائج:

– تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة بفارق دال إحصائيا في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي بجزئية (الشفوي – التحريري) والدرجة الكلية.

– تحسن الأداء البعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية عن الأداء القبلي بفارق دال إحصائيا في الاختبارالتحصيلي بجزئية (الشفوي – التحريري) والدرجة الكلية.

– تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة بفارق دال إحصائيافي التطبيق البعدي لاختبارالقدرة على حل المشكلات الرياضية من حيث المهارات الفرعية والدرجة الكلية.

– تحسن الأداء البعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية عن الأداء القبلي بفارق دال إحصائيا في اختبارالقدرة على حل المشكلات الرياضية من حيث المهارات الفرعية والدرجة الكلية.

(عبد الحميد عبدالله وآخرون، 2017)

- **دراسة الليثي (2019):**

– هدفت هذه الدراسة إلى استخدام الحساب الذهني في تدريس الرياضيات في تنمية البراعة الرياضياتيةوالسرعة الادراكية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

– المنهج المستخدم في هذه الدراسة هو المنهج التجريبي.

– تمثلت عينة الدراسة من عينة تجريبية واحدة بلغ عددها 82 تلميذ وتلميذة من الصف الثالث ابتدائي.

– الأدوات المستخدمة: تم تصميم واعداد وحدة تعليمية مقترحة وتم اختيار ضرب الأعداد والتي صممت كمقترح لتنمية البراعة الرياضياتية والسرعة الادراكية لدى تلاميذ الصف الثالث ابتدائي.

– تم تصميم اختبار لقياس البراعة الرياضياتية.

– كما تم تصميم اختبار السرعة الادراكية.

– النتائج: توصلت الدراسة إلى وجود فروق إحصائية واضحة بين فروق متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات البحث عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام الحساب الذهني في تنمية مهارات البراعة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. وجود فروق إحصائية واضحة بين فروق متوسطات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات البحث عند مستوى الدلالة (0.01) لصالح التطبيق البعدي يؤكدها حساب حجم الأثر لاستخدام الحساب الذهني في تنمية مهارات السرعة الادراكية لدى

تلاميذ المرحلة الابتدائية. وجود علاقة ارتباطية متوسطة بين البراعة الرياضياتية والسرعة الادراكية. **(الليثي، 2019)**

- **دراسة محمود أحمد (2019):**

– هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات مقترحة في الحساب الذهني على التحصيل وتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في المرحلة الابتدائية.

– المنهج المستخدم في الدراسة هو المنهج شبه تجريبي.

– تمثلت عينة الدراسة في 04 مجموعات، مجموعتان تجريبيتان، ومجموعتان ضابطتان. وتمثلت المجموعة التجريبية الأولى من 14 تلميذ من ذوي صعوبات التعلم الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني. والمجموعة التجريبية الثانية بلغ عددها 33 تلميذ من التلاميذ العاديين الذين درسوا باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني. المجموعة الضابطة الأولى بلغ عددها 14 تلميذ من ذوي صعوبات التعلم درسوا بالطريقة المعتادة. والمجموعة الضابطة الثانية وقوامها 33 تلميذ من التلاميذ العاديين الذين درسوا بالطريقة المعتادة.

– الأدوات المستخدمة: اختبار رافن للذكاء.

– اختبار تشخيصي في الرياضيات.

– اختبار للتفكير المرن.

– اختبار تحصيلي في وحدة الكسور المقررة على تلاميذ الصفين الرابع والخامس ابتدائي، واختير منها ما يناسب وحدة كسور الصف الخامس لإعدادها وصياغتها في ضوء الاستراتيجيات المستعملة في هذه الدراسة.

– توصلت هذه الدراسة إلى ما يلي:

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في التحصيل بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة الأولى من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لصالح التجريبية الأولى.

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) في التحصيل بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية والضابطة الثانية من التلاميذ العاديين لصالح التجريبية الثانية.

3- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية الأولى والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير المرن. **(محمود أحمد، 2019)**

- **دراسة هملان معتوق (2020):**

- هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث أساسي.

- في هذه الدراسة تم استعمال المنهج شبه تجريبي.

- تكونت عينة الدراسة من 60 تلميذ وتلميذة، قسمت العينة على مجموعتين، المجموعة الضابطة تكونت من 30 تلميذ وتلميذة تم تدريسهم بالطريقة التقليدية، والمجموعة التجريبية تكونت من 30 تلميذ وتلميذة تم تدريسهم باستخدام استراتيجيات الحساب الذهني.

- الأدوات المستخدمة: اختبار الحس العددي يتكون من 20 بند من نوع البدائل المتعددة.

- النتائج: توصلت هذه الدراسة إلى وجود فعالية في استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث أساسي. وقد يرجع هذا لاستخدام أساليب واستراتيجيات متنوعة لإيجاد حل المسائل تراعي الفروق الفردية، وإلى فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني التي تهدف إلى تعميق فهم المتعلمين للمفاهيم

الرياضية، والأعداد وقيمها والعمليات عليها، بدلا من الاستراتيجيات التقليدية التي تعتمد على مجموعة من الإجراءات الروتينية في إيجاد حل المسائل الرياضية. ومن خلال هذه الدراسة ثبت أن المجموعة التجريبية كانت متفوقة بمتوسط حسابي قدر بـ (16.262) في حين تحصلت المجموعة الضابطة على متوسط حسابي قدر بـ (12.771). واستنادا للنتائج أوصت الباحثة بدمج استراتيجيات الحساب الذهني في مناهج الرياضيات المطورة.

(هملان معتوق، 2020)

- **دراسة العنزي (2020):**

– هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية تدريس وحدة مقترحة قائمة على محادثات خدع الضرب الرقمية (Multiplication Trick Talks) في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الطلاب المعلمين.

– تم استخدام المنهج المختلط بين الكمي والنوعي لهذه الدراسة، كميا تم استخدام المنهج شبه تجريبي الذي يرتكز على الاختبار القبلي والبعدي ذو المجموعة الواحدة. وتم تطبيق المنهج النوعي الذي من خلاله تم استخدام الملاحظة النوعية المقصودة والمباشرة والمحددة.

– وتكوّنت عينة الدراسة من 27 طالباً معلماً تتراوح أعمارهم بين 20 و22 سنة كانوا يدرسون مقرّراً للرياضيات يركّز على محتوى مادة الرياضيات في المرحلة الابتدائية وكيفية تدريسه أثناء إجراء الدراسة.

– الأدوات المستخدمة: تم تطبيق اختبار الحساب الذهني تم تطبيقه قبل وبعد التدريب.

– لقد بينت النتائج فاعلية وحدة محادثات خدع الضرب الرقميةفي تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الطلاب المعلمين حيث وجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات

الطلاب المعلمين في اختبار الحساب الذهني القبلي والبعدي لصالح البعدي. وتشتمل الدراسة على مناقشة تفصيلية لأسباب فاعلية وحدة محادثات خدع الضرب الرقمية.

(العنزي، 2020)

- **دراسة الببلاوي وآخرون (2020):**

– هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على الفروق بين التلاميذ العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مكونات الذاكرة العاملة. إضافة إلى التحقق من وجود علاقة بين مستوى الذاكرة العاملة ومستوى مهارات الحساب الذهني لدى تلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

– المنهج المستعمل في هذه الدراسة هو المنهج الوصفي التحليلي.

– طبقت الدراسة على تلاميذ المرحلة الابتدائية بمركز الزقازيق من الصفين الرابع والخامس بمتوسط عمر بين 07 و09 سنوات، وتكونت عينة الدراسة من 106 تلميذ، 53 من تلاميذ ذوي صعوبة تعلم الرياضيات، و53 تلميذ عادي.

– الأدوات المستخدمة:

– مقياس ستنفورد بنيه لذكاء الأطفال (الإصدار الخامس).

– مقياس المسح النيرولوجي السريع (تعريب عبد الوهاب كامل، 2007).

– مقياس التقدير التشخيصي لصعوبات تعلم الرياضيات (فتحي الزيات، 2007).

– اختبار الحساب الذهني (إيهاب الببلاوي، دعاء الخطاب، عمرو هيشام، 2020).

– النتائج:

– توصلت هذه الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين.

– كما توصلت هذه الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختبار الذاكرة العاملة، ودرجاتهم على اختبار الحساب الذهني. **(البلاوي وآخرون، 2020)**

1-7 التعقيب على الدراسات السابقة:

الدراسات التي عرضناها سابقا تثبت اهتمام الباحثين بمتغيرات الدراسة الحالية فمنها ما تطرق إلى دراسة الذاكرة العاملة ومنها ما تطرق إلى دراسة تقدير الكم ومنها ما تطرق إلى دراسة العدّ ومنها ما تطرق إلى حل العمليات الحسابية الذهنية (الحساب الذهني). ومما لاحظناه في هذه الدراسات قلة الدراسات العربية عموما والجزائرية خصوصا والتي نخص بالذكر منها حول متغير تقدير الكم ومتغير العدّ، وكذلك لم نرى اهتمام كبير من طرف الباحثين بالدراسات على الأطفال العاديين. ونجد منها ما تطرق إلى متغير واحد ومنها ما تطرق إلى دراسة متغيرين أو ثلاث متغيرات التي لها علاقة مع متغيرات الدراسة الحالية أو التي ليست لها علاقة مع متغيرات الدراسة الحالية.

تشبه بعض الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في أنها استعملت نفس المنهج وهو المنهج الوصفي مثل (دراسة مغازي وآخرون، 2013)، وكذلك دراسة (Oftinger, 2015) دراسة (سلم الجعافرة، 2016)، دراسة (Traverso et al.,2021)، دراسة (sella et al., 2015)، دراسة (Gimbert et al., 2019)، دراسة (حدون ولعريبي،2021)، دراسة (عادل فتاح، 2016)، ودراسة (البلاوي وآخرون، 2020). أما بقية الدراسات فتنوع استخدام المناهج الأخرى فيها مثل المنهج المقارن والمنهج الشبه تجريبي والمنهج التجريبي وكذلك المنهج التتبعي.

فيما يخص عينة الدراسة تنوعت عينات الدراسة في الدراسات السابقة من حيث الحجم وسن العينة فنلاحظ أن هناك دراسات استعملت عينات كبيرة جدا ومنها من استعمل

عينات متوسط أو صغيرة. أما بالنسبة لسن العينة فنجد أن معظمها استعمل عينة الأطفال الذين يتراوح سنهم بين مرحلة التحضري والمرحلة الابتدائية، لكن نجد بعض الدراسات على الراشدين مثل دراسة (العنزي، 2020) ودراسة (Goyal, 2020)، أما دراسة (برهان سيف الدين، 2021) جمعت بين الأطفال والراشدين.

وكل الدراسات السابقة تشترك مع الدراسة الحالية في أنها كانت على الأطفال العاديين ما عدا دراسة (محمود أحمد، 2019)، ودراسة (البلاوي وآخرون، 2020) اللتان استخدمتا عينة الأطفال العاديين والأطفال ذوي صعوبات التعلم.

من حيث الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة جل هذه الدراسات لم تستخدم نفس الأدوات المستخدمة في الدراسة الحالية، ما عدا دراسة (بوحدي، 2021) التي استعملت نفس اختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة (قاسمي أمال، 2001)، ودراسة (حدون ولعريبي، 2021) استعملت اختبار الذكاء المصور لـ (أحمد زاكي صالح، 1978) والبعض من بنود بطارية الحساب ومعالجة الأعداد Zareki-R المكيف من طرف الباحثة (حسان لمياء، 2018).

ومما سبق ذكره نجد أن الدراسات السابقة تشترك مع الدراسة الحالية في بعض الجوانب وتختلف معها في جوانب أخرى، واستنادا لكل هذا جاءت دراستنا الحالية بتساؤلات جديدة تجمع بين متغيرات لم تتطرق لها الدراسات السابقة فوضعنا لها فرضيات محاولين الإجابة عليها باستعمال أدوات لم تستعملها معظم الدراسات السابقة تحت ظل المنهج الوصفي.

2- الفصل الثانـي

الذاكرة العاملة

تمهيد:

يستخدم مصطلح الذاكرة العاملة في علم النفس المعرفي ليشير إلى النُّظم المعينة الخاصة بحفظ المعلومات ومعالجتها لبضع ثواني أو دقائق، ويستعمل مفهوم الذاكرة العاملة لكي نفهم أي نوع من الذاكرة تم استخدامها في النشاطات المعرفية مثل الاستيعاب، الفهم، اللغة، التعلم والحساب الذهني. ولقد أولى العديد من الباحثين اهتمام بالغ لدراسات الذاكرة العاملة من أجل محاول فهم دورها وتدخلها في مختلف العمليات المعرفية وكذا في عمليات التعلم عند الطفل والراشد.

2-1 لمحة تاريخية عن الذاكرة العاملة:

أول الأعمال حول ما نسميه اليوم بالذاكرة العاملة كان في القرن 19 من طرف كل من (Jevons,1871 & James, 1890)، ويعتبر (Brodbent, 1958) أول من جاء بفكرة تصميم هيكل لنظامنا المعرفي الذي ينظم معالجة المعلومة من خلال:

أ/ مخزن من نوع حسي والذي يحتوي على العديد من المعلومات المختصرة.

ب/ مرشح (مصفات) انتباهي.

ج/ ذاكرة عاملة تحتوي على بعض العناصر فقط.

د/ ذاكرة طويلة المدى التي تعتبر المخزن للمعلومات المتراكمة طيلة حياتنا.

هذا التصميم أصبح بمثابة الأساس والقاعدة للنماذج التي وضعت للذاكرة العاملة، وبعد 10 سنوات جاء (Atkinson & Schiffrin, 1968) بأول نموذج للذاكرة العاملة ناتج عن هذا التصميم.

وفي ميدان التعلم يسمح هذا التصميم للإنسان بالتعلم ويجعله قادراعلى تعلم الكثير من المعارف طيلة حياته لكن هذا التعلم تتحكم فيه معالجات حسية، انتباهية، والمعالجات التي تحدث في الذاكرة العاملة. **(Puma & Tricot, 2021)**

2-2 تعريف الذاكرة العاملة:

حسب (Baddeley & Hitch, 1974) فإن الذاكرة العاملة هي جهاز ذو إمكانيات محدودة تهدف للحفظ المؤقت واستغلال المعلومة خلال تحقيق سلسلة من المعلومات المعرفية المعقدة كالفهم، التفكير، والتعلم. **(Linden, 1999, p. 15)**

الذاكرة العاملة هي جهاز مؤقت لنظام الذاكرة الذي يتدخل في تحقيق نشاطات معقدة نوعا ما مثل حل مشكل أو فهم نص، والخاصية المميزة لهذا النظام أنه لا يتحدد بنشاط التخزين المؤقت للمعلومات، وهو يسمح بالمعالجة التي تتحكم في المعلومة.

فحسب (Gathercole, 1990) تخص الذاكرة مجموع العمليات الخاصة بالاحتفاظ، الاستعمال ومعالجة المعلومة لمدة زمنية قصير. وهي تدعم التفكير والفعل والذاكرة طويلة المدى.

(Brissart et al., 2018, p. 11)

مفهوم الذاكرة العاملة في علم النفس المعرفي يشير إلى "النسق المسؤول عن التخزين المؤقت ومعالجة المعلومات أثناء أداء المهام المعرفية المعقدة كالفهم، التعلم والاستدلال.... إلخ". **(نجيب، 2019، ص. 41)**

3-2 تطور الذاكرة العاملة عند الطفل:

تحتوي الذاكرة العاملة على المنفذ المركزي الذي يلعب دور رئيسي في العمليات المعرفية وخاصة اللغة الشفهية والمكتوبة ولقد بينت العديد من الدراسات أن الأطفال حديثي الولادة يمكنهم النجاح في مهمة المطابقة الثنائية بين التعرف البصري للأشياء من خلال

الاستماع، وهذا ما يدل على العمل المبكر للذاكرة العاملة، وكذلك يدل على وجود علاقة فطرية بين الوحدات الحسية المختلفة. والدراسات التي اختبر فيها المنفذ المركزي عند الأطفال تبين أن الذاكرة العاملة لا تتطور خطيا على العكس لوحظ أنها تتسارع في التطور بين 04 و12 سنة. **(Chevrie-Muller & Narbon, 2007, p. 25)**

فبداية من 06 أشهر يظهر لدى الطفل وظيفة الذاكرة العاملة، فيمكنه في هذا السن تذكر المكان الذي اختفى فيه شيء ما حتى وإن كان مشغول بشيء آخر. ذاكرة العمل البصرية–المكانية (المفكرة البصرية– الفضائية) تظهر قبل ذاكرة العمل السمعية اللفظية (الحلقة الفونولوجية). فيما يخص مركبات الحلقة الفونولوجية تشفير المعلومات فيها يكون ابتداء من 03 سنوات (قليلا ما يحدث هذا قبل 03سنوات) والتكرار تحت لفظي (Repetition sub-vocal) يكون ابتداء من 05 سنوات ونص إلى 06 سنوات. والعديد من الدراسات الطويلة تحققت من زيادة في قدرات الذاكرة العاملة حتى نهاية المراهقة، وتعتبر سن 06–07 سنوات فترة حاسمة لتطور قدرات الذاكرة العاملة والتخزين قصير المدى مع ظهور تدريجي وقوي لقدرة التحديث (La mise à jour). **(Tricaud & Vermande, 2017, pp. 56-57)**

2-4 علاقة الذاكرة العاملة بالذاكرة قصيرة المدى:

يعتبر كل من (Baddelly & Hitch, 1974) أول من فصّل بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة واعتبرهما نظامين مختلفين ومستقلان عن بعضهما البعض فالذاكرة قصيرة المدى يقتصر عملها على تخزين المعلومات لفترة زمنية قصيرة في الذاكرة، بينما الذاكرة العاملة هي نظام يقوم بتجهيز المعلومات ومعالجة العمليات المعرفية ذات المستوى المركب فهي نظام مستقل تماما عن الذاكرة قصيرة المدى، حيث لا تستطيع الذاكرة قصيرة المدى القيام بهذه الأدوار التي تقوم بها الذاكرة العاملة، وهذه الأخيرة تهتم بتحليل المعلومات الحالية وتفسرها وتكاملها وتربطها مع المعلومات السابق تخزينها، أو الاحتفاظ بها لإنجاز مهمة موضوع المعالجة بكفاءة. في حين تمثل الذاكرة قصيرة المدى مكونا ذو سعة محددة لتجميع

المعلومات التي تتطلب الاستجابة اللحظية فقط، والتي تستوعب المعلومات الضرورية التي يستقبلها الفرد أثناء الحديث أو القراءة من أجل الاستمرار والمتابعة، ولعل هذه الخصائص توضح لنا الدور البالغ الأهمية الذي تقوم به الذاكرة العاملة في تجهيز المعلومات عند الإنسان. **(طارق عبد الرؤوف والمصري، 2020، ص.136)**

ويعتبر كل من (Baddelly & Hitch, 1974) أن المهام التي تقوم بها الذاكرة قصيرة المدى بسيطة جدا بالمقارنة بالذاكرة العاملة هذه الأخيرة التي تقوم بالمعالجة الأكثر دينامية من التذكر قصير المدى. **(نجيب، 2019، ص. 41)**

تهتم الذاكرة العاملة بالمهام المعرفية ذات مستوى عالي ومعقد، في حين تهتم الذاكرة قصيرة المدى بمهام بسيطة مثل القراءة، التعرف. يمكن قياس الذاكرة العاملة من خلال أسئلة الفهم واسترجاع المواد، في حين تقاس الذاكرة قصيرة المدى من خلال عدد الوحدات المسترجعة ودقتها، والذاكرة العاملة تحتفظ بالمعلومات لمدة زمنية أطول كما أنها تقوم بتجهيز المعلومات وتصنيفها وفق نوعها، بالإضافة إلى أن مصدر المعلومات التي تستقبلها يكون من الذاكرة الحسية عن طريق الحواس المختلفة كما أنها تسترجع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى، وعليه تقوم بالتنسيق بين المعلومات الجديدة والقديمة لكي تصدر الإجابة.

(Meulemans & Seron, 2004, pp. 90-92)

2-5 العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة:

تقوم الذاكرة العاملة بعمليات أساسية تتمثل فيما يلي:

أ- عملية التشفير:

عند إدراك الفرد لعناصر المعلومة أول شيء يقوم به هو تشفير هذه المعلومة لتكوين آثار ذاكرية لإبقاء المعلومات في الذاكرة، إذا تعتبر عملية التشفير أولى العمليات التي يمارسها الإنسان في المواقف المختلفة، ويتم من خلال هذه العملية تحويل المعلومات في

صورتها الطبيعية إلى رموز أي أنها تتحول إلى رمز ذو دلالة خاصة تتصل بهذه المعلومات، وهناك العديد من نماذج تمثل شفرة الذاكرة تتمثل في:

- الشفرة البصرية (Code visuel): "تتمثل في عنصر المعلومات في الذاكرة بواسطة مظهره البصري الدال عليه".
- الشفرة السمعية (Code auditif): "تتمثل في عنصر المعلومات في الذاكرة بواسطة مظهره السمعي الذي يدل عليه، أو بما يدل عليه سماع اسمه".
- الشفرة اللمسية (Code tactile): "تتمثل في عنصر المعلومات في الذاكرة بواسطة خاصية اللمس التي تميزه عن غيره من العناصر".
- شفرة الدلالة اللفظية (Code sémantique): "تتمثل في عنصر المعلومات في الذاكرة بواسطة المعنى الذي يدل عليه". **(الزغلول، 2010، ص ص. 214-215)**

ب- عملية التخزين:

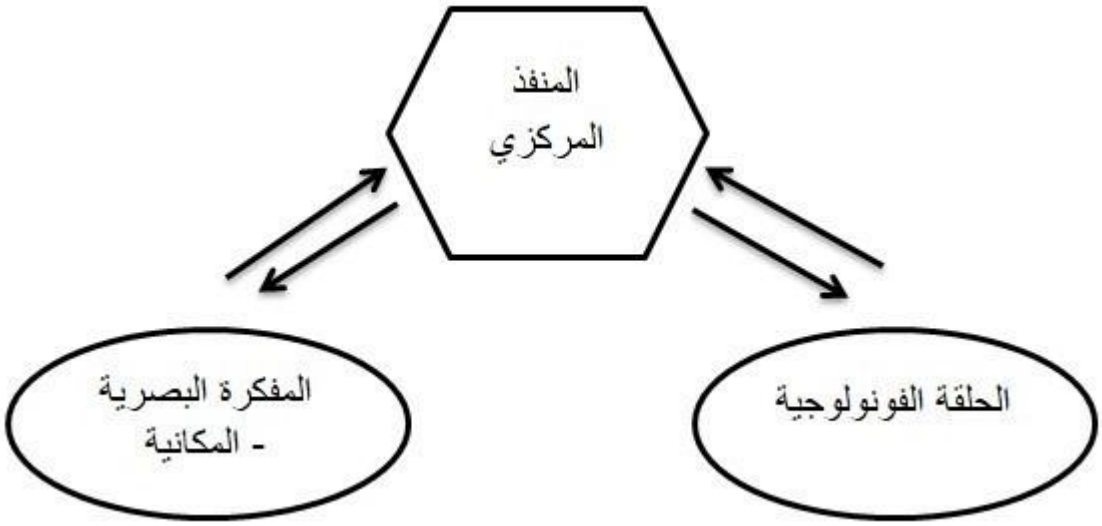
التخزين هو عملية الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة التي تحولت إليها من المرحلة السابقة، ويحتفظ بهذه المعلومات حتى يتم استدعائها، ويتم التأكد من عملية التخزين ووجود أثار الذاكرة دون تلاشي المعلومات ونسيانها عندما يتم التعرف أو استدعاء هذه المعلومات عند عملية الاسترجاع التي تعتبر خطوة ثالثة أو مرحلة أخيرة في الذاكرة.

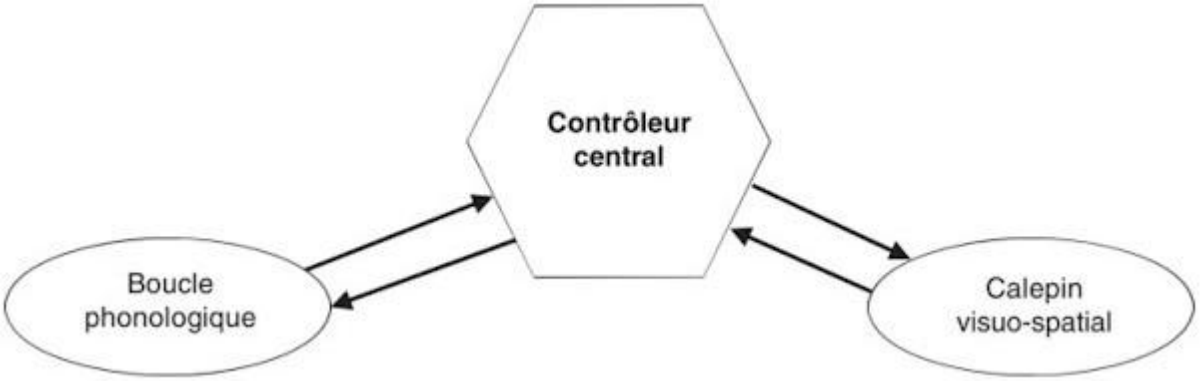
ج- عملية الاسترجاع:

الاسترجاع هو عملية يسترجع من خلالها الفرد المعلومات لتي تم تخزينها في الذاكرة، وهذا الاسترجاع يكون بسرعة إذا كانت آثار الذاكرة قوية والعكس. كما أن نهاك علاقة بين هذه الآثار ودلالات الاسترجاع. **(الشرقاوي، 2003، ص ص. 191-192)**

2-6 مكونات الذاكرة العاملة:

حسب نموذج (Baddelly & Hitch, 1974) تحتوي الذاكرة العاملة على ثلاثة مكونات: نظاميين تحتيين خاصين بالذاكرة المؤقتة ونظام انتباهي. النظاميين التحتيين يتمثلان في الحلقة الفونولوجية، والمفكرة البصرية–المكانية وهما تحت رقابة النظام الانتباهي فهو يشرف على نشاطهما ويدعى بالمنفذ المركزي. والشكل التالي يوضح هذه المكونات الخاصة بالذاكرة العاملة حسب (Baddelly & Hitch):





المخطط رقم (01): يوضح النموذج الكلاسيكي للذاكرة العاملة لـ:

(Baddelley&Hitch, 1974)

(Maquestiaux, 2017, p. 169)

2-6-1 الحلقة الفنولوجية:

الحلقة الفونولوجية أو تسمى أيضا (الحلقة اللفظية) وهي الفضاء العقلي الذي يتم فيه حفظ المعلومات اللفظية (الفونولوجية) ومعالجتها. وهذه المعلومات اللفظية يتم تشفيرها على شكل يعكس تصويتها، وهذا النوع من التشفير له تأثير على سعة الذاكرة. كذلك سعة الذاكرة لقائمة الكلمات المتشابهة فونولوجيا (مثلا: دار، نار، فار) أكبر من قائمة الكلمات غير المتشابهة فونولوجيا (مثلا: كراس، شخص، حافلة). **(Maquestiaux, 2017, p. 170)**

كما أن العديد من الدراسات أثبتت أن سعة الذاكرة في الكلمات يعطي أحسن أداء من سعة الذاكرة في الكلمات بدون معنى، وهذا راجع للتمثيل في النظام اللغوي الذي يساعد على تخزين المعلومات قصيرة المدى. وكلما كانت الكلمات بدون معنى قريبة من الكلمات كان استرجاعها أحسن، وكلما قدمت الكلمات بلغة أجنبية كان استرجاعها أصعب.

(Habib et al., 2018, p. 246)

ومن مهام الحلقة الفونولوجية معالجة:

- تأثير التشابه الصوتي الكلامي.
- تأثير طول الكلمة.
- التدريب على الأصوات الكلامية لاكتساب مفردات لغة الأم واللغة الثانية.

(عبيد، 2015)

كما أنها تسمح باستعمال المعلومات الصوتية، فعندما تظهر أي معلومة سمعية تقوم الحلقة الفونولوجية بالتحليل الفنولوجي ومن ثم بتخزين المعلومة، لكن هذا التخزين يكون لثواني معدودة فقط (حوالي ثانيتين). ولهذا لابد من ميكانيزم آخر يدعى بالملخص النطقي (récapitulationarticulatoire) الذي يمثل الإعادةالذاتية بدون تصويت فتقوم الحلقة الفونولوجية بتكرار المعلومات للتذكر لتجنب تلاشي المعلومات.

(Deshaies & Miron, 2021, p. 363)

وتنقسم الحلقة الفونولوجية إلى مكوّنين فرعيين هما:

- جهاز التحكم النطقي (التكرار اللفظي): يقوم هذا المكوّن بحفظ المعلومات عن طريق نطقها داخليا، فعندما يريد الشخص حفظ أي معلومة يقوم بتكرارها بصوت منخفض، ويعتبر هذا المكوّن كصوت داخلي للإنسان ويقوم بتنظيم المعلومات تنظيما زمنيا وتتابعيا.
- المخزن الصوتي: يقوم هذا المكوّن بحفظ المعلومات التي تعتمد على الكلام اعتمادا لغويا، وهو يعتبر كأذن داخلية للإنسان، يقوم بحفظ المعلومات لمدة لا تزيد عن 1.5 إلى 02 ثانية ويتم التحكم في المعلومات عن طريق تكرارها.

(وصيف خالد ومحمد الساسي، 2017)

2-6-2 المنفذ المركزي:

المنفذ المركزي يعتبر مركب مفتاحي في نموذج (Baddelly & Hitch, 1974) ، ويتمثل دوره تحديدا في ربط ومراقبة العمليات المعرفية المحققة في كلى النظامين التحتيين وكذلك التفاعلات بينهما، ويعتبر (Baddeley, 1998) أن المنفذ المركزي عبارة عن نظام انتباهي. **(Maquestiaux, 2017, p. 170)**

فهو يسمح بربط ومراقبة عمليات معالجة المعلومة، وهو مرجع للعمليات الانتباهية ولهذا يعتبر المركز التنفيذي في الذاكرة العاملة ويضم تحته كل من الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية-المكانية. **(Deshaies & Miron, 2021, p. 363)**

لأن من مهامه كبح المعلومات التي ليس لها علاقة بالمهمة الحالية التي يقوم بها الفرد وهذا لكيلا تؤثر على أداء المهمة المنجزة، كما أنه يقوم باسترجاع المعلومات المطلوبة فقط وكبح المعلومات التي لا تتدخل في ذلك. **(وصيف خالد ومحمد الساسي، 2017)**

اعتبر (Baddeley, 1974) المنفذ المركزي المكوّن الرئيسي للذاكرة العاملة، ويفترض أن يكون له قدرة محدودة، كما يفترض أن يتحكم بالحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية-المكانية ويربطهما بالذاكرة طويلة المدى، وهو جزء أكثر تعقيدا من الجزئيين الآخرين اللذان يقومان بمساعدة المكون الرئيسي (أي الإداري المركزي). **(Van Der Linder, 1989, p. 15)**

2-6-3 المفكرة البصرية-المكانية:

المفكرة البصرية-المكانية وتسمى أيضا بالمفكرة البصرية-الفضائية تسمح باستعمال المعلومات المقدمة في شكل بصري وفضائي أو مكاني. **(Deshaies & Miron, 2021, p. 363)**

فهي فضاء عقلي أين يتم فيه حفظ المعلومات البصرية ويتم معالجتها.ففي هذا النوع من الذاكرة المعلومات الفضائية يتم تشفيرها على شكل يعكس خصائصها الفضائية، وهي تلعب دور في كل النشاطات المعرفية التي يستعمل فيها الصور العقلية ذات طبيعة بصرية.

(Maquestiaux, 2017, p. 170)

وهي مكوّن يستقبل المعلومات البصرية–المكانية التي يعالجها إما عن طريق حاسة البصر مباشرة أو يتم استرجاع المعلومات على شكل صور من الذاكرة طويلة المدى. ولهذا المكوّن دور مهم في التوجه الفضائي وحل المشكلات الخاصة بالفضاء، ويمكن للإنسان أن يحتفظ بحوالي بأربع صور لكن لم يتم تحديد صفات الشيء من لون، شكل، وموقع.

(وصيف خالد ومحمد الساسي، 2017)

في النموذج النظري الذي قدمه (Schneider, 1999) تمر المعالجة البصرية–المكانية بمرحلتين وهما:

– المرحلة الأولى: أين تنقسم فيها المعلومات إلى وحدات بصرية–مكانية والتي يتم استقبالها عن طريق شبكة العين مثل: اللون، الملمس، والخطوط الخارجية.

–المرحلة الثانية: أين تضم المعلومات البصرية–المكانية ذات المستوى العالي، أين 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 مماثلة، ثم تقدم تلك المعلومات البصرية–المكانية لإجراءات موجهة ناحية الهدف وتتكون هذه المرحلة من ثلاث مسارات للمعالجة تعمل بالتوازي:

أ– التعرف على الشيء.

ب – حساب البرنامج المكاني الحركي للوحدة المختارة.

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

ويشير (Schneider, 1999) إلى وجود وظيفتين للذاكرة العاملة البصرية–المكانية:

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

– الثانية: الاحتفاظ قصير المدى بالمعلومات التي لها صلة.

ويفترض (Schneider, 1999) أن شيئا واحدا في الذاكرة العاملة البصرية–المكانية يكون نشطا عبر ثورة تنشيط من خلال المدخلات إلى شبكة العين، وأن الأشياء الثلاثة المتبقية لا تحصل على هذا التنشيط المستمر، ولكنها تحتفظ بها الذاكرة قصيرة المدى من دون تنشيط، والأجزاء الأمامية ولاسيما اللحاء الأمامي الجبهي هو المسؤول عن هذه الوظيفة. **(أبو الديار، 2012، صص. 34–35)**

حسب (Logie, 1994) تتكون المفكرة البصرية–المكانية من نظامين تحتيين هما:

- وحدة التخزين قصير المدى للصور والأحداث من طبيعة بصرية.
- ميكانيزم فضائي يسمح بخروج برمجة الحركات العينية حيث له إمكانية إعادة التنشيط كإعادة لمحتوى وحدة التخزين.

وهذا التنظيم يكون بين منطقة الفص الجداري والفص الجبهي لنصف الكرة المخية اليمنى.

(Lussert, 2003, p. 103)

حسب (Logie,1991 & Marchelli) مهارات الشخص في المفكرة البصرية–المكانية تنخفض إذا ما أعطيت للشخص مهمة بصرية في نفس الوقت إلا أن مهارات

الشخص في المفكرة البصرية–المكانية تبقي محافظة على مهاراتها إذا ما أعطيت مهمة فضائية في نفس الوقت.

وفي دراسة طبق فيها اختبار (Cube de corsi) الذي يقيس الذاكرة العاملة البصرية–المكانية لقياس مهارة الفرد في مهمة الذاكرة البصرية–المكانية أظهرت النتائج أن هذه المفكرة تضطرب إذا أدخل عليها نشاط حركات اليد (الذي ليس له علاقة مع المهمة) ولكن تبقى المفكرة محتفظة على مهاراتها إذا ما أدخل عليها نشاط فونولوجي (أي لفظي) ليس له صلة بالمهمة. **(Marion, 2010, p. 8)**

حسب (Pearson & Logie, 1997) قدرات الذاكرة البصرية–المكانية تزداد مع السن بين(05–06 سنوات)، (08–09 سنوات)، (11–12 سنة).

أما (Gaothercol et al., 2004) يرون أنه قبل 07 سنوات الأطفال يستعملون إلا المفكرة البصرية–المكانية لتذكر مثير مقدم بطريقة بصرية. المعلومة البصرية–المكانية أو الفضائية مخزنة على شكل رمز بصري–مكاني (شكل، توجيه، تفاصيل المثير البصري).

أما (Palmer, 2000) فهو يرى أن الأطفال من 03 إلى 08 سنوات عندما يتمكنوا من استراتيجية إعادة ترميز التكرار البصري، الأطفال يستعملون استراتيجيات من نوع بصري.

أما بالنسبة لـ (Halliday & Hitch, 1983) يرون أنه بعد 07 سنوات المعلومة البصرية قد يعاد ترميزها بطريقة فونولوجية، و(Caonch, 2005) يؤكد كذلك أنه بعد 08 أو 10 سنوات ترميز المعلومات البصرية لم يعد مجرد ترميز بصري–مكاني فقط لأن الطفل يستعمل استراتيجيات إعادة الترميز اللفظي.

حسب (Pickering, 2004) تطور المفكرة البصرية–المكانية يعتمد على خمسة عمليات وهي: إعادة الترميز الفونولوجي، تطور المعارف، العمليات الاستراتيجية، سرعة المعالجة، وقدرات الانتباه. **(Molliere, 2013, pp. 19-20)**

2-7 نماذج الذاكرة العاملة:

عدد كبير من الباحثين اشتغل وبحث حول الذاكرة العاملة قصد معرفة ما هي مكوناتها وكيف تعمل، وكيف تتعامل مع المعلومات من حيث تشفيرها وتخزينها في مدة زمنية ثم استرجاعها، ولهذا نجد عدد كبير من النظريات والنماذج المفسرة للذاكرة العاملة التي سنذكر أهمها:

2-7-1 نموذج Baddeley & Hitch (1974):

لاقى هذا النموذج قبولا كبيرا من طرف الباحثين فحسب (Baddeley & Hitch, 1974) تتألف الذاكرة العاملة من المنفذ المركزي الذي يندرج تحته نظاميين فرعيين على درجة عالية من النوعية والتخصص وهما الحلقة الفونولوجيةوالمفكرة البصرية–المكانية. وفي (1992) طور (Baddeley & Hitch) النموذج الكلاسيكي للذاكرة العاملة الذي سبق ذكره ونتج عنه النموذج الموالي.

2-7-2 نموذج Baddeley المطور (1992):

قام (Baddeley) في (1992) بجمع مكونات الذاكرة العاملة تحت مكون واحد سماه "المنفذ المركزي"، وأشار إلى أن هناك عدة أنظمة فرعية تساعد النظام الأساسي سماها " الأنظمة الخدمة".

وبعد الأبحاث التي قام بها (Baddeley, 2000) توصل إلى وجود عنصرا رابعا لم يتضمنه النموذج الأصلي وهو "الحاجز العرضي أو مصدر الأحداث"، وبذلك تتكون الذاكرة العاملة

من أربعة مكونات تعمل معا في تكامل واتساق (Baddeley, 2000)، وسنتناولها بالتفصيل فيما يلي:

أ – المفكرة البصرية–المكانية:

هذا المكون يستقبل المعلومات إما من حاسة البصر مباشرة أو يتم استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى، وهذا المكون مهم في حياتنا اليومية ونستعمله كثيرا. والانسان لديه القدرة على حفظ عدد من الأشياء البصرية دون أن تفقد "حولي 4 أشياء أو صور" ولكن عدد صفات الشيء (اللون، الشكل والموقع) غير محددة.

وعرف (Baddeley, 2002) المفكرة البصرية–المكانية بأنها نظام لديها القدرة على الاحتفاظ المؤقت ومعالجة المعلومات البصرية–المكانية، ولها الدور المهم في التوجيه الفضائي، وفي حل المشكلات البصرية–المكانية، وذلك من خلال الإحساس أو عن طريق الذاكرة طويلة المدى.

كل من (Andreas, 2002) وباحثين آخرين يرون أن المفكرة البصرية–المكانية هي مسؤولة فيما يتعلق بالمعلومات البصرية–المكانية ومعالجتها، وأن النظامين التابعين يتضحان من خلال تنوعهما واختلافهما من حيث المهام وضوحا جزئيا، أي لا يتأثر أحدهما بالآخر.

وتكمن أهمية الذاكرة البصرية تكمن في تحويل المعلومات اللفظية في مواد الدراسة المختلفة إلى جداول في أشكال مختلفة حيث يساعد ذلك على تنظيم عملية التذكر.

(الزيات، يوسف، 2017، ص ص.17–19)

ب – الحلقة الفونولوجية:

حسب (مايز، 2007) ظهر مصطلح الحلقة الفونولوجية إلا في بداية (1990) حيث كان يطلق عليها اسم (المنطقة الصوتية الفونولوجية) في نموذج (Baddeley,1974)، ثم أعيد تسميته بحلقة التسميع والتردد اللغوي في (1986).

وحسب (كامل، 2001) الحلقة الفونولوجية هي المكوّن المسؤول عن القيام بالعمليات الأساسية في حفظ المعلومات اللفظية وتخزينها ثم استرجاعها بحيث يكون هذا الحفظ مؤقت في الذاكرة قصيرة المدى أو بشكل ثابت في الذاكرة طويلة المدى.

(أبوالديار، 2012، ص. 36)

وعرف (Baddeley, 2000) الحلقة الفونولوجية على أنها مكوّن متطور تطورا أفضل لنموذج الذاكرة العاملة. وهو يشمل المخزن اللفظي المؤقت حيث مسارات الذاكرة السمعية التي تسترجع المعلومات التي بداخلها بعد ثواني قليلة، كما أنه يعمل على الاحتفاظ بالمعلومات المتتابعة، وهذا المكون يعمل على تقييم بسيط للظواهر الآتية، وهي:

1 – التأثير المتشابه الصوتي الكلامي:

وفيها تكون المصطلحات مثل الحروف والكلمات المتشابهة في الصوت أصعب عند تذكرها تذكرا دقيقا.

2 – تأثير طول الكلمة:

وقد وجد أن الاسترجاع للكلمات المتتابعة القصيرة أسهل من الكلمات الطويلة.

3 – تأثير القمع اللفظي:

ويقع ذلك عند عدم استرجاع المثيرات، فإن القمع يعمل على إزالة تأثير طول الكلمة، وهناك أيضا نقل المعلومات بين الشفرات، وكذلك الدليل العصبي النفسي.

(Amy & Piolat, 2006, p. 292)

وتنقسم الحلقة الفونولوجية إلى جهازين فرعيين هما:

- **جهاز التحكم في النطق (التكرار اللفظي):**

يقوم بحفظ المعلومات عن طريق نطقها داخليا، فعندما نحاول حفظ رقم هاتف فإننا نكرره بصوت منخفض، وينظم هذا المكون المعلومات تنظيما زمنيا وتتابعيا، ويمكن عدُّه الصوت الداخلي.

- **المخزن الصوتي:**

يقوم بحفظ المعلومات التي تعتمد على الكلام اعتمادا لغويا، ويعمل كأذن داخلية، وتتلاشى المعلومات منه بعد (1,5، 02 ثانية) ولكن يمكن التحكم في بقاء المعلومات فترة أطول عن طريق جهاز التحكم في النطق (أي عن طريق تكرارها).

ويعمل عنصر **الحلقة الفونولوجية** (جهاز التكرار اللفظي–المخزن الصوتي) معا في مهام مثل القراءة، حيث يستخدم جهاز التحكم في النطق في تحويل المادة المكتوبة إلى رموز لغوية قبل تسجيله في المخزن اللفظي. **(Rossi, 2017, pp. 74-75)**

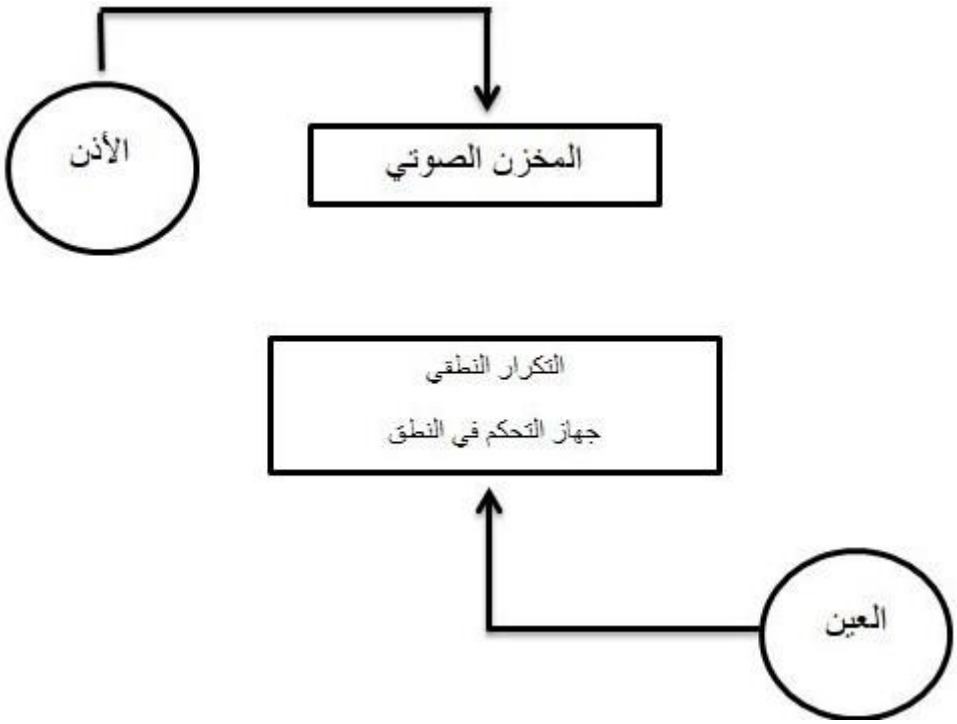
ويمكن أن تدخل المعلومات في المخزن الصوتي بثلاث طرق مختلفة:

1 – السجل الحسي: تدخل المادة السمعية مباشرة من السجل السمعي.

2 – جهاز التحكم في النطق: أي مادة تنطق داخليا في جهاز التحكم في النطق يمكن أن تدخل المخزن اللغوي.

3 – استرجاع المعلومات اللفظية: يكون من الذاكرة طويلة المدى.

والشكل التالي يوضح الحلقة الفونولوجية لـ: (Baddeley, 1992)



مخطط رقم (02): يوضح الحلقة الفونولوجية لـ: (Baddeley, 1992)

(أبو الديار، 2012، ص. 238)

وتشير الدراسات إلى أهمية هذا المكون حسب (بدوي، 2005) فعمليات الكتابة والقراءة ولاسيما في حال تعلمها في سن مبكر، إنتاج اللغة، وأيضا له دور في قدرة الفرد على استدعاء الجمل غير المترابطة. **(أبو الديار، 2012، ص. 238)**

ج – المنفذ المركزي:

هو جهاز يقوم بالتحكم في الانتباه ويراقب عمل الأنظمة الخادمة وينسقها، ويعتبر أهم عنصر في النموذج الخاص بالذاكرة العاملة، لأنه يتدخل في العمليات المعرفية كلها،

وقد أطلق عليه اسم الإداري المركزي كذلك لأنه يخصص الانتباه للمدخلات، ويوجه عمليات العناصر الأخرى.

يرى (Baddeley, 1974) أن المنفذ المركزي ذو سعة محددة وهو جهاز مرن للغاية يستطيع معالجة المعلومات من أي قناة حسية بطرائق مختلفة، كما يستطيع تخزين المعلومات خلال فترة قصيرة.

فكل من(O'Neill & Rosa, 1999) يرون أن (Baddeley & Hitch, 1974) ينظرون إلى المنفذ المركزي على أنه المعمل العقلي للمعالجة الفورية وتخزين المعلومات بالإضافة إلى وظيفة أخرى هي كبت وكبح المعلومات غير المرتبطة بالمهمة الحالية كي لا تؤثر على أداء المهمة. وهو يسترجع المعلومات المطلوبة ويكبت المعلومات الأخرى. كما أنه يعمل على تنظيم المعلومات الواردة من الذاكرة العاملة وتخزينها ومعالجتها واسترجاع المعلومات السابق تخزينها في أنماط الذاكرة الأخرى مثل الذاكرة طويلة المدى، أو مصادر المعالجة.

(Restrepo &Venet, 2022, p. 112-113)

إضافة إلى أن (Baddeley, 1974) ينظر للمنفذ المركزي على أنه المسؤول عن الانتباه لاختبار الاستراتيجية والتحكم في العمليات المختلفة المعينة بالتخزين قصير المدى، ومهام المعالجة العامة وتنسيقها إذ أنه يقوم بالوظائف الآتية:

1 – الانتباه الانتقائي لمثير معين وكف التأثير المعطل للآخر.

2– تحويل استراتيجيات الاسترجاع كتلك المستخدمة في مهام التوليد العشوائي.

3 – توزيع المصادر أثناء التنفيذ المتزامن لمهمتين (أي تنسيق المهام المزدوجة).

4 – التحديث المستمر لمحتوى الذاكرة العاملة بناء على المدخلات الحسية الجديدة.

5 – الحفاظ على المعلومات المخزنة في الذاكرة العاملة ومعالجتها.

6 – تنسيق النشاط داخل الذاكرة العاملة ويحكم عملية نقل المعلومات بين الأجزاء الأخرى للنظام المعرفي.

7 – يحدد مدخلات الحلقة الفونولوجية ومدخلات المفكرة البصرية–المكانية.

8 – استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

ثم تطورت الدراسات بعد ذلك حيث أضيف مكوّن آخر عام (2000) إلى نموذج الذاكرة العاملة وهو مكون الحاجز العرضي أو مكون مصدر الأحداث.

(Rossi, 2018, p. 71-74)

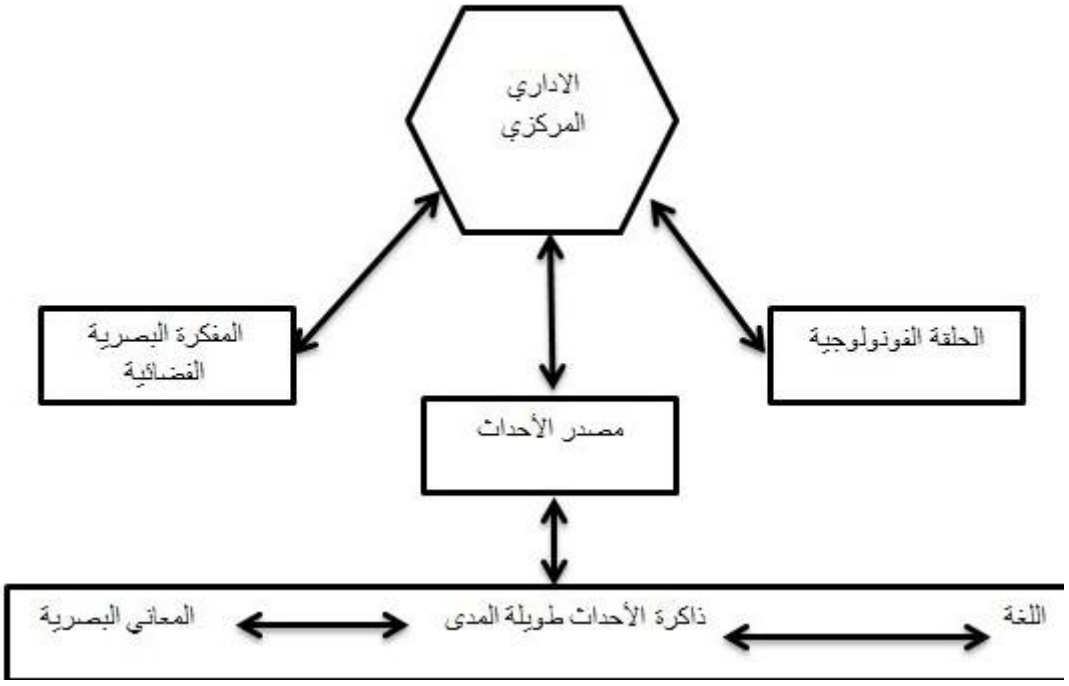
د – مكون مصدر الأحداث:

هذا المكون افترضه كل من (Ericsson & Kinitsch, 1995) ويرون أنه من الضروري إضافة ميكانيزم آخر يساهم من جهة نظرهما في تفسير السعة الهائلة للذاكرة العاملة لدى الأفراد الماهرين. حيث وجدوا أن بعض عازفي البيانو يستطيعون الغناء أثناء قراءة النوتة الموسيقية من دون أي تدخل، وأداء بعض الأفراد في مهمة التتبع المكاني في أثناء القيام بعمليات عدّ ذهني أو حسابه. مما جعلهما يعتقدان أنه بضرورة وجود نوع من الذاكرة العاملة طويلة المدى بالإضافة إلى الذاكرة العاملة، ومصدر الأحداث هو نظام تخزين ذو شفرة متعددة المكونات يقوم بجمع الأحداث المترابطة أو المشاهد المترابطة (الأحداث)، وله سعة محدودة يتدخل ويربط بين نظم عديدة تستخدم شفرات مختلفة (أي مصادر مختلفة) أي أنه ينشط معلومات من عدة مصادر في آن واحد مما يساعد على تكوين نموذج واضح للموقف (المهمة) ومن ثمة معالجتها كما يعالج المعلومات من المنظومتين الفرعيتين والذاكرة طويلة المدى.

ولعل هذه الوظيفة هي التي جعلت (Baddeley, 2000) يقترحه مكوّنا فرعيا رابعا للذاكرة العاملة، ويتحولالنموذج ثلاثي المكونات إلى نموذج حديث رباعي المكونات.

ذكر (Baddeley, 2000) أن النموذج ثلاثي المكوّنات، يوضح الترابطات بين مكونات الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى عن طريق المنظومات الفرعية للذاكرة العاملة ومصدر الأحداث. **(Croisile, 2009, p. 94)**

وبذلك يصبح النموذج الحديث للذاكرة العاملة كالآتي:



مخطط رقم (03):يوضح النموذج الحديث للذاكرة العاملة لـ: (Baddeley, 2000)

(أبو الديار، 2012، ص. 40)

2-7-3 النموذج النظري التكاملي للذاكرة العاملة لـ: (2019) Majerus (AOA-WM):

في ميدان الذاكرة العاملة تم عرض أكثر من 30 نموذج نظري موجود إلى يومنا هذا، وهذه النماذج ليست متعارضة وكل واحد منها يركز على جانب معين يحدد كيفية عمل ووظائف الذاكرة العاملة، وبوضع مختلف الجوانب مع بعض يمكن تحديد الإطارالتكاملي للذاكرة العاملة مثل نموذج (AOA-WM) الذي تم استحداثه في (2019) الذي يتضمن ثلاثة مركبات أساسية وهي:

1-تفعيل أسس المعرفة في الذاكرة طويلة المدى (سواء الحلقة الفونولوجية أو البصرية-المكانية).

2-آليات خاصة من أجل المعالجة وحفظ الترتيب التسلسلي.

3-عمليات المراقبة الإنتباهية والتنفيذية. **(Majerus et al., 2020, p. 204)**

- **مركبة تفعيل أسس المعرفة في الذاكرة طويلة المدى:**

فهي تتعلق بتدخل المعرفة اللغوية للاحتفاظ بالمعلومات الشفوية على المدى القصير، وبتدخل المعرفة البصرية-المكانية من أجل الاحتفاظ قصير المدى بالمعلومات البصرية-المكانية.

وخلال مهمة المدى اللفظي أو بما يعرف بالحلقة الفونولوجية (يتم استدعاء قوائم المعلومات اللفظية مع عدد متزايد من المثيرات لكل قائمة)، فاستدعاء قائمة مكونة من الكلمات يكون بطريقة آلية أحسن من استدعاء قائمة الكلمات بدون معنى، وهذا يدل على أن التمثيلات المعجمية الدلالية لنظام اللغة يساهم بشكل فعّال في الاحتفاظ بالمعلومات المراد تخزينها.عند الراشد يبلغ مدى الكلمات حوالي 05 عناصر، وغالبا ما يقتصر مدى الكلمات على 02-03 عناصر، وهذا اعتمادا على درجة قرب الكلمات بدون معنى من الكلمات الموجودة أو المعروفة عند الشخص، وعليه مهمة الحلقة الفونولوجية هي مهمة لغوية بالدرجة الأولى، وأي تغيير في المعارف اللغوية يكون له تأثير مباشر على أداء الذاكرة العاملة. كذلك مدى الكلمات والأرقام التي يتم تقديمها في لغة أجنبية على الفرد والتي تكون غير متمكن منها أو لم يتم اكتسابها بشكل جيد يكون تقييمها صعب من الكلمات والأرقام الموجودة في لغة الأم. الاحتفاظ بالمعلومات البصرية-المكانية يكون سهل إذا كانت المعلومات تتوافق مع أشكال متوفرة سابقا أو مألوفة في نظام التمثيل البصري أو إذا كانت مقدمة في مناطقة فضائية معتاد عليها

الفرد. إذايظهر أن العامل الأول الذي يحدد الأداء في مهمة الذاكرة العاملة هو الدخول إلى المعارف في الذاكرة طويلة المدى والذي يتوافق مع المثيرات المراد الاحتفاظ بها. وعند تقييم العجز في الذاكرة العاملة عند الطفل لابد من التأكد أولا إذا كانت الأسس المعرفية في الذاكرة طويلة المدى سليمة (بمعنى التمثيلات اللغوية من أجل المثيرات اللفظية) التي تكون متسقة مع عمر الطفل. وأخيرا تمت الإشارة في الجانب التكاملي المقترح هنا عمليات التلخيص النطقي تحت لفظي (Récapitulationarticulatoire subvocal) وهي عملية أساسية في نموذج (Baddeley & Hitch, 1974) جاء مباشرة من مكوّن التمثيل اللغوي الذي يسمح بتعميم المعلومات المراد الاحتفاظ بها بين التمثيلات الفونولوجية للمدخلات والمخرجات. وكذلك عملية تلخيص تحت لفظي ليست مستعملة بطريقة تلقائية إلا ابتداء من 07 سنوات وهي تزيد من قدرة الاحتفاظ بالمعلومة لمدة زمنية قصيرة. **(Habib et al., 2018, pp. 246-247)**

- **مركبة معالجة الترتيب التسلسلي:**

وهو ميكانيزم خاص من أجل التمثيل والاحتفاظ بالترتيب التسلسلي، بمعنى الترتيب الزمني الذي يتم فيه تقديم المعلومات المراد تخزينها ومعالجتها، هذا المكون يجعل من الممكن معرفة وتذكر متى وبأي ترتيب وتتابع تم تقديم المعلومات وكذلك تقديم جانب أساسي للعديد من المواقف التي يتم فيها الحفظ والتخزين في المدى القصير مثل ماهو في حفظ سلسلة من مقاطع الكلمات (Les syllables) أثناء تعلم كلمة جديدة، كذلك من أجل حفظ معلومات مكونة من سلسلة عددية والعمليات المنطقية وأثناء القيام بالحساب الذهني وحل المشكلات الرياضية أو كذلك أثناء حفظ وتعلم سلاسل بصرية أو إشارات (مثلا حفظ خطوات ربط حذاء)، حتى وإن كانت طبيعة هذه الآليات غير مفهومة جيدا إلى حد الآن (أنظر (Majerus & Attout, 2018) وكذلك (Majerus, 2019). القدرة على الاحتفاظ بترتيب المعلومات لابد أن يكون مختلف عن قدرة حفظ المعلومات الفردية

(تسمى بمعلومة "عنصر"Information Item)، وهذا الأخير يعتمد كثيرا على قواعد المعرفة في الذاكرة طويلة المدى. كما أنه يوجد خلل في العلاقة بين القدرة على الاحتفاظ من طرف "العنصر" مقابل "الترتيب التسلسلي" سواء عند البالغين ذوي الإصابة الدماغية أو عند الأطفال المصابين باضطرابات النمو (عسر القراءة وعسر الحساب) أو الاضطرابات العصبية النمائية (عرض داون، Microdélatation 22q11.2).

عند الأطفال المصابين باضطراب على مستوى الاحتفاظ بالمعلومة "الترتيب التسلسلي" الذي يظهر خاصة في عسر القراءة (لكن بصفة مستقلة بالنسبة للاضطرابات على مستوى حفظ المعلومات الخاصة بـ "العنصر" الفنولوجية) في عسر الحساب وكذلك في (Microdélatation 22q11.2)، فتشخيص وتحديد الاضطراب والتكفل على مستوى الاحتفاظ قصير المدى "بالترتيب التسلسلي" يعتبر أمر ذو أهمية كبيرة نظرا أن هذه القدرة "الترتيب التسلسلي" هي مؤشر قوي بشكل خاص لتعلم المفردات، الكتابة، أو كذلك في القدرات الرياضية مثل الحساب الذهني. النقطة المشتركة في هذه الوضعيات المختلفة والتي يتدخل فيها التعلم و/أو معالجة المعلومات التي يكون فيها الترتيب التسلسلي (مثل تسلسل الفونيمات لتشكيل كلمة جديدة أو سلسلة من الأرقام والعمليات لتشكيل الحساب الذهني).

(Majerus et al., 2020, p. 205)

- **تقييم الترتيب التسلسلي (Order sériel):** يمكن تقييم هذا النوع من الاحتفاظ بمهمة إعادة بناء ترتيب سلسلة فلابد على الطفل سماع سلسلة من الكلمات وعليه إعادتها بنفس الترتيب، مثلا أسماء الحيوانات واستعمال صور عليها رسم الحيوانات.

يمكن الرجوع إلى الموقع التالي لمعاينة كيف يتم تقييم حفظ المعلومة في الذاكرة العاملة في مهمة الترتيب التسلسلي:

Tâche de la course des animaux, voir :
http://www.Psyncog.uliege.be/cms/c_3777644/fr/tests-mis-a-disposition

- **تقييم العنصر (Item):** يمكن تقييم الاحتفاظ بالمعلومة "عنصر" اللفظية بمهمة تكرار الكلمات بدون معنى التي لها نفس الترتيب المقطعي (La même structure syllabique: Consonne-Voyelle-Consonne)، وهذه الكلمات بدون معنى تكون أحادية المقطع (Unisyllabiques) وهذا الإجراء يسمح بتقليل تدخل المعالج الترتيبي هذا ما يجعل حفظ المعلومة من نوع "عنصر" الفونولوجي قوي.

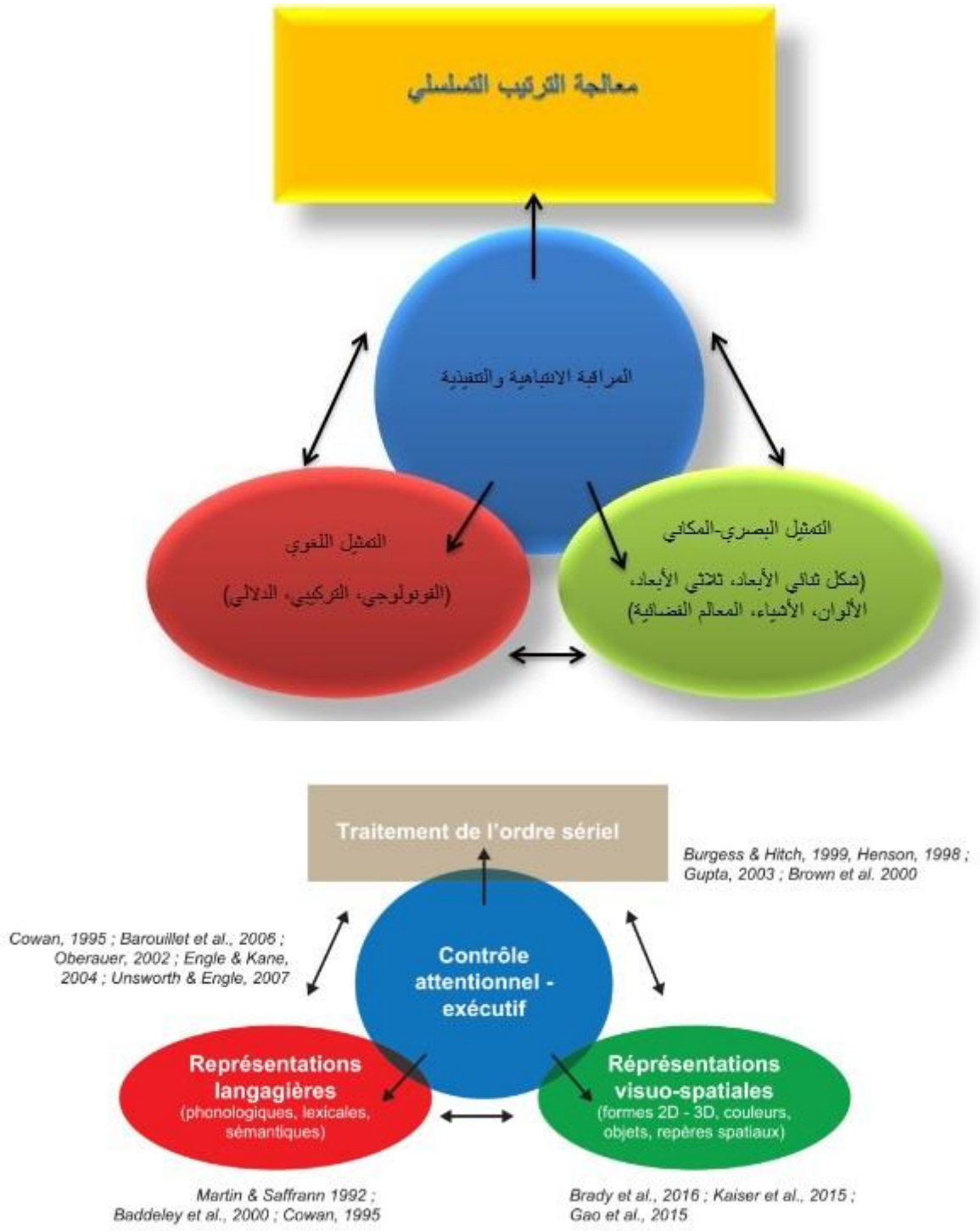
يمكن الرجوع إلى الموقع التالي لمعاينة كيف يتم تقييم حفظ المعلومة في الذاكرة العاملة في مهمة عنصر:

L'identification des phonèmes composant chaque mot, tâche du château, voire:
http://www.Psyncog.uliege.be/cms/c_3777644/fr/tests-mis-a-disposition.
(Majerus, 2017)

- **مركبة عمليات المراقبة الانتباهيةوالتنفيذية:**

هذه المركبة تسمح بحفظ المعلومات في شكل نشيط وبشكل مميز ومتاح للوعي والذي يسمح كذلك استعمال هذه المعلومات. ونموذج (Baddeley & Hitch, 1974) اقترح وجود مركبة انتباهية، وهذه المركبة من المفروض تتدخل إلا في المواقف أو الوضعيات التي لا يمكن فيها التحكم في قدرات التخزين الأساسية أو عندما تكون المعلومات المخزنة لابد من استعمالها. الدراسات الحديثة تشير إلى أن القدرات الانتباهية تتدخل كذلك في أبسط مهام التخزين. ويصل الاختلاف إلى 30% من مهام الحلقة الفونولوجية عند الطفل يمكن تفسيرها بقدرات الانتباه الانتقائي والمراقبة. وقدرات الانتباه يمكن أن تكون مشتركة بأساليب متعددة لفظية وبصرية حتى إذا كانت الطريقة التي تشتغل بها بطرق مختلفة ومتعددة. المراقبة الانتباهية (Top-Down) يمكن أن تجمع بين ميكانزمين مختلفين**الأول** يسمح بتركيز الانتباه على مجموعة محددة من المعلومات في وقت معين، **والآخر** يسمح بتحديث المعلومات عن طريق إعادة التنشيط الانتباهي (عمليات التحديث الانتباهية) عندما تبدأ المعلومات في التدهور لأنهامعلومات

جديدة فيحدث التركيز وصب الانتباه عليها. المراقبة الانتباهية والتنفيذية في الذاكرة العاملة تكون مصابة في المتلازمات مثل اضطراب الانتباه مع أو بدون فرط حركي عند الطفل وعند الطفل المصاب بعسر الحساب. إن تدخل عمليات الانتباه والتنفيذ يزيد أكثر في المهمات التي تحتاج المعلومات المخزنة أو المستعملة على حد سواء، كما أنها تكون خاضعة لطبيعة الاستعمال المطلوب. وكذلك في المهام المزدوجة تتطلب تدخل قدرات الانتباه المقسم في حين المهام التي تتطلب تغيرات سريعة للمعلومات المراد معالجتها تستفيد من عملية التحديث. والمهام التي تتطلب توقع مرن للانتباه (مثل مهام المرونة في بطارية تقييم الانتباه لـ (Zimmerman&Fimm, 2007) أين المفحوص عليه أن يتبادل الإجابات بين مختلف المحفزات المستهدفة)، يتم استخدام قدرات المرونة المعرفية والكف هذه العمليات الانتباهية والتنفيذية المختلفة يمكن أن تكون خاصة ببعض الأساليب. كذلك قدرات الكف لا يتم استعمالها لوحدها ولكن تكون تابعة لنظام تمثيل خاص(مثلا يمكن للمفحوصين أن تكون عندهم صعوبات في كف المعلومات الدلالية لكن ليس في معلومات فونولوجية والعكس)، وتخزين مختلف العمليات الانتباهية والتنفيذية في نفس الوقت يمكن أن يكون صعب عند الطفل الصغير. وحسب دراسات مختلفة هذه العمليات الانتباهية والتنفيذية المذكورة أعلاه تظهر فقط كعمليات فردية عند الطفل ابتداء من 10 سنوات. **(Majerus et al., 2020, p. 206)**



المخطط رقم (04): النموذج النظري الحديث للذاكرة العاملة(AOA-WM)لـ:

(Majerus, 2019)

(Majerus et al., 2020, p. 204)

2-8 علاقة الذاكرة العاملة بالحساب:

الذاكرة العاملة تركيبة معرفية مهمة جدا وهي تتدخل في العديد من عمليات معالجة المعلومة، وفي ميدان الأرقام والحساب تدخلها واضح عندما يستعمل الحساب المعقد ولكن كذلك في الحساب البسيط الذي يتدخل فيه الأعداد والأرقام.

عند الطفل النجاح في عملية حسابية هي كذلك مقيدة بقدرات الذاكرة، وفي هذا الصدد العديد من الأبحاث أجريت حول الأطفال المصابين بعسر الحساب لمعرفة علاقة الذاكرة العاملة بالحساب. وعامة لوحظ ارتباط متوسط بين قدرات الذاكرة العاملة ومهارات الرياضيات مع ارتباط كبير فيما يخص الذاكرة العاملة وحل العمليات الحسابية الشفهية والحساب عند الطفل المتمدرس في الابتدائي والبالغ من العمر بين (06-12 سنة)، كل مركبات الذاكرة العاملة مرتبطة بمهارات الرياضيات لكن الارتباطات القوية لوحظت في قياس الاداري المركزي وبالأخص في قياس التحديث الشفوي (La mise à jour verbal)، وإذا ما قارنا بين الأطفال العاديين والأطفال المصابين بعسر الحساب نجد أن الأطفال المصابين بعسر الحساب لديهم ذاكرة عاملة ضعيفة خاصة إذا ما استعملت أدوات لقياس الذاكرة العاملة الرقمية فالقدرات الذاكرة عند هؤلاء الفئة من الأطفال ضعيفة أكثر.

(Majerus et al., 2020, p. 97)

ونجد العديد من الدراسات اهتمت بدور الذاكرة العاملة بمختلف مكوناتها أثناء حل العمليات الحسابية، تلقى حل العمليات الحسابية اهتمام الباحثين لأنها أولا هي نشاط يومي وكذلك قدرة حل العمليات هو اكتساب أساسي لتعلم الرياضيات مثل حل المشكلات.

لابد أن نشير أن الذاكرة العاملة تلعب دور منذ النشاطات الرقمية الأولى المحققة من قبل الطفل. كذلك العدّ الذي يتطلب كلمات-عدد التي تشكل السلسلة الرقمية والتي تكون مسترجعة من الذاكرة طويلة المدى وتبقى منشطة بفضل الحلقة الفونولوجية. وخلال

العدّ،على الطفل تذكر العناصر التي عدّها من أجل تمييزها على العناصر التي لم يتم عدّها بعد،هذه المعلومة لابد من الاحتفاظ بها في المفكرة البصرية–المكانية ويتم تحديثه مع التقدم في العدّ عند الطفل. العدّ هو نشاط أساسي ومبكر عند الطفل فالاحتفاظ بالمعلومات اللفظية والبصرية–المكانية في ذاكرة العمل يؤدي إلى تكلفة معرفية وهذا نجده أيضا عند الراشد. فالراشدين الذين لديهم انخفاض في قدرات الذاكرة العاملة نجدهم أبطأ ويقومون بأخطاء أثناء العدّ مقارنة بالأشخاص الذين لديهم قدرات عالية في الذاكرة العاملة.

(Gavens & Camus, 2006)

كما أشارت الدراسات أيضا أن الحلقة الفونولوجية تسمح بتشفير الأعداد عندما تقدم هذه الأعداد بطريقة مختصرة ولابد من الاحتفاظ بها لمدة زمنية قصيرة. وعلى العكس من هذا دور الحلقة الفونولوجية في الحساب غير واضح والأدبيات تعطينا نتائج متناقضة. وفي الحقيقة هناك تأثير الخلط بين الأصوات لمختلف كلمات–عدد عند حل العمليات الحسابية. أما الدراسات التي اعتمدت على الملاحظة وجدت أن المفكرة البصرية–المكانية تتدخل فقط عند تقديم العمليات بطريقة بصرية أي العمليات المكتوبة وهي ضرورية كذلك عند تقديم عمليات معقدة تحتوي على عدّة أرقام. وأخيرا الإداري المركزي الذي يدير الانتباه يتدخل في حل العمليات البسيطة التي تحتوي على رقم واحد أو عدد واحد. كل هذه الأعمال أقيمت على الأطفال والراشدين ودراسات أخرى ركزت على الأطفال ذوي اضطراب الحساب فتبين أن هذه الفئة من الأطفال في مهارة الذاكرة العاملة اظهروا قدرات منخفضة عن المتوسط عن الأطفال العاديين من نفس سنهم. وتبين أن أدائهم في مختلف المهارات المرتبطة بالحساب والصعوبات التي يواجهونها في الرياضيات جزء منه ناتج عن انخفاض قدراتهم في الذاكرة العاملة. **(Gavens & Camus, 2006, pp. 7-8)**

وحسب (Logie et al.,1994) يعتبر المنفذ المركزي أو الإداري المركزي بمثابة المعالج (Le processeur) الذي ينظم المعلومات أثناء حل المشكلات الحسابية وأيضا أثناء

حل العمليات الحسابية، كما أنه يمكّن الفرد من الوصول إلى الحل الصحيح أثناء حله للمشكلة الرياضية، كما بين هؤلاء الباحثين أهمية المكوّن اللفظي الصوتي في الدقة الحسابية.

أما دراسة كل من (Adams & Hitch, 1997) بينت هذه الدراسة أن للذاكرة العاملة أهمية كبيرة في دعم أداء الأطفال أثناء حل العمليات الحسابية الذهنية. أما (Lehto, 1995) من خلال دراسته توصل إلى وجود علاقة ارتباطية بين أداء التلاميذ في اختبار الذاكرة العاملة والتحصيل الدراسي في الرياضيات. وكل من (Adams & Hitch, 1998) يشيران على أن سبب انخفاض التحصيل في الحساب لدى الأطفال ذوي صعوبات تعلم الحساب سببه ضعف في كفاءة الذاكرة العاملة لأن هذه الأخيرة لها دور فعّال فهي تعمل كمقيد أو مدعم للقدرة الحساب عند الأطفال. **(طارق عبد الرؤوف والمصري، 2020، ص ص. 148-149)**

وفيما يخص علاقة الحلقة الفونولوجية بالحساب نجد كل من (Adams & Hitch, 1977) قاما هذان الباحثان بتجربة مع أطفال تتراوح أعمارهم بين 03 و06 سنوات حول الحلقة الفونولوجية، فقدما لهم عمليات حسابية شفهية يقومان بحلها ذهنيا تتزايد هذه العمليات في الصعوبة مثل 8+1، 7+21، 9+5، 3+122، 9+23، 127+4 لاحظا الباحثان ثلاث وضعيات من أجل الإجابة والحل:

1- بدون مهمة منافسة.

2- تكرار مقطع مجرد من المعنى.

3- استعمال الأصابع بطريقة متكررة على الطاولة.

والنتائج بينت أنه في كل الأعمار قام الأطفال بالحذف اللفظي وهذا ما يدل على تضمين الحلقة الفونولوجية في حل العمليات المقدمة شفويا.

أما فيما يتعلق بالمفكرة البصرية الفضائية وعلاقتها بالحساب، تعتبر المفكرة البصرية الفضائية بمثابة لوحة ذهنية تقوم بتخزين التمثيلات الذهنية للمعلومة، وللتكرار دور مهم في الاحتفاظ بالمعلومة الأولية والاحتفاظ بالنتائج الجزئية، فعند القيام بحل عملية حسابية لكل أطراف العملية الحسابية كالأعداد الناتجة عن الحل تطبع في هذه المفكرة. **(الجعافرة، 2016)**

الخلاصة:

عرضنا في هذا الفصل الذاكرة العاملة فعرفناها أنها تقوم بتخزين ومعالجة المعلومات واسترجاعها عند الحاجة، وتبن أنها تتكون من الإداري المركزي الذي يضم تحته الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية، هذا حسب النموذج الكلاسيكي للذاكرة العاملة هذا الأخير انبثق منه العديد من النماذج ومن أحدث النماذج نجد النموذج التكاملي الذي جاء بفكرة المركبات القاعدية التي تعتبر مهمة في العمليات الأساسية في الذاكرة العاملة كالترتيب التسلسلي والعنصر. كل النماذج المصمم من أجل الذاكرة العاملة تهدف كلها إلى فهم كيفية عمل الذاكرة العاملة عند الانسان، والاختلافات بينها تكون حسب الإطار النظري الذي تصب فيه لكنها تشرك عموما في نفس المركبات، رغم كل هذا الذاكرة العاملةتبقى جهاز ذو امكانيات محدودة يهدف للحفظ المؤقت للمعلومات. والذاكرة العاملة تدخل قوي ومهم وعلاقة كبيرة بالعدّ وحل العمليات الحسابية والحساب الذهني وقوة الذكرة العاملة تنعكس بشكل كبير على أداء الحساب والاحتفاظ بالمعلومة العددية.

3- الفصل الثالث

تقدير الكم

تمهيد:

يعتبر تقدير الكم أمر أساسي في حياتنا اليومية، والإنسان يتساءل أو يضع أحكام يومية حول مفاهيم تعبر عن أرقام أو قيم نقدية أو جوية (مثلا درجات الحرارة)، المدة، المسافة الفضائية، ولهذا هناك مهارة أو قدرة أساسية تمكن الانسان من معرفة وتقدير كم الأشياء والعناصر التي يريد أن يعطيها قيمة رقمية أو عددية، ولمعرفة أساس هذه القدرة عند الانسان التي ثبت وجودها عند الطفل وأنها فطرية تم التوصل إلىوجود أنظمة فطرية من أجل تحديد وتقدير كم مجموعة معينة مقدمة في شكل نقاط أو في شكل أرقام عربية تدعى بالنظام العددي الدقيق والنظام العددي التقريبي وكل واحد منهما يندرج تحته النظام غير الرمزي والنظام الرمزي.

3-1 تعريف تقدير الكم:

-تقدير الكم هو تحديد إذا ما كانت كمية أكبر من كمية أخرى وهذا بدون الحاجة إلى حساب الاختلاف بين الكميتين، فمثلا نقول أن 85 هو أكبر من 25،هذه النتيجةيمكن أن تكون على أعداد لفظية أو مكتوبة أو أعداد عربية. **(Vintex & Rondal, 2002, p. 142)**

- بالنسبة لـ (Dehaene,1992) تقدير الكم هو إعطاء عدد لمجموعة من الأشياء والدخول إلى التمثيلات العقلية المقابلة لها. **(Gimbert, 2016, p. 6)**

- وحسب (Fayol, 2012) تقدير الكم هو الإجابة على السؤال كم يوجد؟.

(Gimbert, 2016, p. 6)

- **التقدير:**

هو نظام عددي لفظي فطري يكون فيه التمثيل العقلي غير رمزي عن طريق:

- النظام العددي التقريبي Le system numérique aproximatif (SNA) وهو تمثيل للخط الرقمي العقلي المتوجه من اليسار (للكميات الصغيرة) ومن اليمين (للكميات الكبيرة)، وهو يسمى بتقدير تقريبي للمقارنة السريعة للأحجام والكميات والتأثيرات التي تطرأ عليها بالإضافة أو النقصان.
- والنظام العددي الدقيق Le system numérique précis (SNP) الذي يمثل التقدير الدقيق للكميات الصغيرة وهو تقدير سريع للكم الذي يقود إلى تقدير دقيق أين تفقد الدقة فيه كلما زاد حجم المجموعة. **(Fayol, 2018, pp. 40-51)**

– تحديد الكم:

تحديد الكم هو القدرة على ترقيم كم معين من العناصر أي "إعطاء كرديناليةدقيقة أو تقريبية لمجموعة معينة". **(Fayol, 2008, p. 22)**

فهو الإجابة عن السؤال كم يوجد؟ لتحقيق ثلاثة إجابات ممكنة، **الأولى:** هي إعطاءإجابة سريعة لتقدير الكم لمجموعة صغيرة تتكون من 01 إلى 03 أو 04 عناصر، وهذا التقييم يكون عادة سريع ودقيق وهو العدّ الفوري والسريع (Le subitizing) ويمكن أن ينتج عن معالجة متوازية للكميات الملموسة (نظام تتبع الأشياء) في الذاكرة العاملة البصرية–المكانية. **ثانيا:** هنا الكميات التي تفوق 04 عناصر لتحقيق تقدير سريع ولكنه تقريبي وهذا باستعمال قدرة خاصة تدعى النظام العددي التقريبي. **ثالثا:** البحث عن إجابة دقيقه بالرجوع إلى العدّ والحساب. **(Fayol, 2018, p. 39)**

3–2 إجراءات تحديد الكم أو الكمية:

لمعرفة تقدير كم العناصر الموجودة في مجموعة معينة حسب العديد من الباحثين هناك ثلاثة إجراءات:

- الأول يعرف بـ "العدّ السريع لمجموعة صغير من الأشياء" ويعرف أيضا بـ "إدراك الترابط العام" (Le subitizing)، هذا الأخير هو عدّ مجموعة صغيرة من الأشياء في وقت قصير أي تحديد كم الأشياء وتقديرها بمجرد رأيتها لكن عدد الأشياء هنا لابد أن لا يتعدى 03 إلى 04 عناصر.
- أما الإجراء الثاني فهو العدّ (Le dénombrement) الذي يسمح بتحديد كم العناصر الموجودة في المجموعة ويمكن لهذه المجموعة أن يكون لها حجم متغير وقد يكون أكبر من حجم المجموعة المراد تقدير كمّها في العدّ السريع (Le subitizing)، إلا أن العدّ يستلزم وقت أكثر من أجل تحقيق عدّ واحد بواحد أو اثنان باثنان وهنا كلما كان حجم المجموعة أكبر كلما زادت احتمالية الوقوع في الخطأ.
- أما الإجراء الثالث يتمثل في التقييم العام (L'évaluation global) يسمح هذا الإجراء بتحديد الكم بطريقة سريعة جدا لكم يكون تقريبي جدا لحجم المجموعة.

(Fayol, 1990, p. 51)

وتقدير الكم يمكن أن يكون في شكل غير رمزي أو في شكله الرمزي بمعنى يمكن أن يقدم للطفل مجموعة من العناصر أو الأشياء ويطلب منه تقدير كمّها أو المقارنة بين مجموعتين مكونتين من أشياء أو نقاط، كما يمكن أن يقدم له عددين ويطلب تقدير كمّها ومعرفة من هو العدد الأكبر، وهذا ما سنحاول شرحه ما معنى النظام الرمزي، والنظام غير الرمزي، وكيف يتم المقارنة في النظام الرمزي والنظام غير الرمزي من أجل تقدير الكم.

3-3 النظام غير الرمزي:

النظام غير الرمزي (Le system analogique) وهو نظام الأعداد في شكلها التقليدي بدون استعمال الأرقام بمعنى تستعمل النقاط أو الأشياء أي مجموعة من العناصر في مجموعة، هذا ما يعرفه البعض بالحس العددي (Sens du nombre) وهو نظام فطري في الانسان.

ويعتبر (Tobias Danzig,1967) هو أول من جاء بمصطلح الحس العددي أو معنى العدد في النظام غير الرمزي للأعداد، ووصفه على أنه قدرة الانسان على التعرف على أن شيء تغير في مجموعة مكونة من عدّة عناصر ويكون هذا التغير بدون علم الشخص، حيث يمكن إضافة أو إزالة عنصر من عناصر المجموعة. ولدينا الحس العددي أو معنى العدد لأن الأعداد لها معنى عندنا مثل الكلمات والموسيقى. والشخص يولد بهذه القدرة أو على الأقل يكتسبها في سن مبكرة جدا. وصف (Keith Devlin, 2000-2001) هذه القدرة حسب عنصرين مهمين وهما: القدرة على المقارنة بين حجم مجموعتين يتم عرضهما في نفس الوقت، والقدرة على تخزين عدد الأشياء التي تم عرضها على التوالي. واكتساب الحس العددي لا يعني أن يكون الشخص ماهر في الرياضيات لكن تعطي للشخص الكفاءة لكي يكون جيد في الحساب. **(Sousa, 2015, pp. 12-13)**

فحسب العديد من الدراسةوالأبحاث، دماغ الأطفال حساس في تغير كم الأشياء وهذا يظهر في الأشهر الأولى من حياة الرضيع. وهو مهارة ضرورية من أجل تطور معنى العدد والنظام غير الرمزي الذي يسمح فيما بعد بتقدير الكم وتمثيل حجم الأعداد في صفتها غير الرمزية (نقاط)، ويجب الإشارة إلى أن العدد في النظام غير الرمزي لا يقترن بتقدير كمي دقيق. والطبيعة الفطرية أو المبكرة جدا لوجود الحس العددي عند الطفل تقود إلى الاعتقاد أن هذه القدرة هي الأساس الذي تبنى عليه المهارات العددية، وتطور النظام غير الرمزي والحس العددي يمكن اعتباره من المكتسبات القبلية من أجل تعلم الحساب.

(Deshaies et al., 2020)

3-4 التمثيل غير الرمزي للأعداد:

التمثيل غير الرمزي هو تمثيل فطري وأساسي من أجل تطور قدرات الحساب، كل من (Dehaene & Spelke, 2004) يقرّون بوجود معالجين خاصين ومختلفين في هذا التمثيل: الأول هو النظام العددي التقريبي للكميات يعرف بـ Le system numérique

aproximatif (SNA)، والنظام العددي الدقيق للكميات الصغيرة Le system numérique precis (SNP).

3-4-1 النظام العددي الدقيق: (Le system numérique precis)

هذا النظام خاص بالعدّ الفوري والسريع للكميات الصغيرة أو ما سمى بادراك الترابط العام (Le subitizing). أي أن الانسان يمكنه تقدير كم مجموعة صغيرة من العناصر بطريقة حدسية وبدون الرجوع إلى العدّ، ويكون هذا التقدير الكمي للمجموعات الصغيرة التي لا يتعدى مجموع عناصرها (من 01 إلى 03 عناصر، وبعض الباحثين يقولون أنه يمكن تقدير حتى 05 عناصر) ويكون هذا بشكل دقيق وسريع، تظهر هذه القدرة عند الطفل بفضل تطور قدرة الربط بين "كلمة-عدد" ويتمكن الطفل فيما بعد بتعميم هذه القدرة لكميات أكبر وأكبر. **(Habib, 2018, p. 194)**

وباعتبار الباحثين أن هذه القدرة فطرية عند الانسان أقيمت العديد من الدراسات والتجارب عند الرضيع وهذا من أجل معرفة أصل هذه القدرة وتطورها. فالأعمال التي قدمت في هذا الصدد حسب كل من (Strauss & Gurtis, 1981) أقاموا تجارب للبحث إذا كان العدّ عند الرضيع يتم بعد ملاحظته للمحيط مثله مثل التلوين، الشكل، ...إلخ، كما ألحّ الباحثان على أن العدّ يظهر في هذه التجارب، إما كاردينالي (أصلي) أو ترتيبي.

- العدّ الكاردينالي (الأصلي): وهو أن مجموعة أو عدّة مجموعات تحتوي نفس العدد من العناصر، وهذا لمعرفة إذا كان الرضيع حساس لـ: **المساوات العددية** مع الأخذ بعين الاعتبار أن الرضيع لا يستعمل التلفظ، وتستعمل هنا طرق خاصة جدا كالإشراط أو التعود، هذان الأخيران يسمحان بإظهار أنه من 10 إلى 12 شهر الرّضع يفرقون بين مجموعات من اثنين أو ثلاثة عناصر (عادة بتفاعلات معقدة)، أو مجموعات من ثلاثة أو أربعة عناصر، لكن لا تستعمل مجموعات تحتوي على أكثر من أربعة عناصر.

– العدّ الترتيبي: يرجع إلى مفهوم " أكبر من " أو " أصغر من "، ويقوم في الحقيقة على مجموعات تحتوي على "ن" و"ن + 1" من العناصر من نفس السلسلة الرقمية، وثبت أن الأطفال من 16 إلى 18 شهر قادرين على تعيين الأكبر (مقارنة بالأصغر) من مجموعتين شريطة أن تكون أرقام محددة (1 مقارنة بـ 2) أو (2 مقارنة بـ 3) وهكذا. نسب النجاح في هذه التجارب كانت مرتفعة (من 70 % إلى 90 %). والعدّ الفوري والسريع (Le subitizing) يظهر مبكرا عند الرضيع لكن يظهر بشكل بسيط مما لا نعتقد وجوده أصلا.
(Fayol, 1990, pp. 51- 53)

3-4-2 النظام العددي التقريبي: (System numerique aproximatif)

هذا النظام له أهمية بالغة والدخول إليه يكون ابتداء من سن 05 سنوات، وهذا من أجل التعامل مع الكميات التي يمكن تقديمها في شكل سمعي أو بصري أو في أشكال أخرى مختلفة. وعدة دراسات أثبتت أن الطفل في سن الخامسة من عمره يتمكن من تقدير الكم الذي يكون على شكل مقارنة بين كميتين أو الربط بطريقة سريعة وتقريبية مجموعة من العناصر بعدد. **(Habib, 2018, p. 194)**

حسب كل من (Halberda & Feigenson, 2008) هذا النظام غير ثابت ويصبح غير دقيق أكثر وأكثر كلما زاد حجم المجموعة، والأشخاص الذين لديهم تمثيل دقيق في هذا النظام يحققون مهام المقارنة بين حجم مجموعتين بدقة أكبر وبسرعة أكبر ولا يتأثرون بعامل المسافة (أي تموضع النقاط وتباعدها في حيز المجموعة). وبصفة عامة الأطفال يصبح لديهم دقة في التمثيلات للنظام العددي التقريبي خلال تطورهم. **(De Smedt et al., 2013)**

حسب (Fayol, 2008) عندما نريد تقدير الكم بطريقة تقريبية مثلا لمجموعة مكونة من 05 عناصر نعطي الرقم 3أو 2 ونادرا ما نقول 4 أو 6، لكن الخطأ غير محتمل عندما يكون كم المجموعة متغير وتزداد احتمالية الخطأ عندما يكون كم المجموعة كبير. والشخص يقدّر مجموعة من العناصر ليعطي عدد لها ويحتمل أن يكون التقدير قريب من العدد

الصحيح للمجموعة كلما كان عناصر المجموعة قليل أو صغير، والعكس احتمال أن يكون الخطأ وارد في تقدير كم المجموعة كلما كان عناصر المجموعة كبير. **(Fayol, 2008)**

وعليه هذا النظام له اسهام كبير في تعلم الكفاءات الرمزية الأساسية وفي تحقيق الرياضيات على نطاق واسع، وفي هذا السياق قام العديد من الباحثين بالتحقق من هذا بدراسة العلاقة بين النظام التقريبي وتقدير الكم في النظام الرمزي وعلاقتهما بالرياضيات عند أطفال التحضيري، وهذا من أجل اثبات وجودهذه القدرة عند الانسان في سن صغير وكذلك لدراسة كيف تتطور هذه القدرة عند الانسان. **(Van Marle et al., 2014)**

كما أن العديد من الباحثين مثل (Hyde et al., 2014) أكدواعلى أن الأطفال في طور نموهم وحتى الراشدين لو يتلقون تدريس لمدة 05 ساعات يوميا حول الجمع والطرح التقريبي في النظام غير الرمزي سيظهرون تحسن في النظام العددي الدقيق وفي الحساب الرمزي من حيث الدقة والسرعة في الأجوبة. **(Cheng et al., 2020)**

ومما ذكرناه حول النظام العددي الدقيق والنظام العددي التقريبي، هناك عدة أبحاث حول الخاصية الرقمية الخاصة لهذه القدرة فكلتا القدرتين (التقدير بطريقة تقريبية للكم وقدرة المعالجة للمجموعات الصغيرة التي تندرج تحت تقدير الكم الدقيق) هما اللتان يمكن أن يكونا أساس دلالة العدد وخاصيته فيما بعد. **(Fayol, 2008)**

3-5 المناطق الدماغية المسؤولة عن النظام العددي الدقيق والتقريبي:

إن معارفنا حول تقدير الكم مخزنة في الدماغ بشكل مستقل عن اللغة، وهناك طريقتين على الأقل في الدماغ من أجل حل العمليات الحسابية الذهنية الأولى بطريقة لفظية التي تسمح بترميز الأعداد على شكل كلمات وتخزن الجداول (جداول الجمع والضرب) على شكل جمل محفوظة عن ظهر قلب، والطريقة الثانية وهي طريقة غير لفظية أين نجد الكميات متمثلة في شكل فضائي. وبفضل التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (IRMF) في المصلحة

الاستشفائية بـ (Frederic-joliot d'Orsay)، تمكنوا من ملاحظة ورؤية مباشرة أي من المناطق في القشرة الدماغية التيتتدخل في هاتين الطريقتين للتخزين، وباستعمال (IRMF) هذا سمح برؤية نشاط هذا التخزين الدماغي في مهمة معرفية وتم طلب من مجموعة من الطلبة القيام بمهمة حسابية قسمت العينة إلى مجموعتين الأولى طلب منها القيام بإيجاد نتيجة حسابية تقريبية مثلا 2+1 بالتقريب هو 4 أو 9، والمجموعة الأخرى طلب منها إيجاد النتيجة الدقيقة (2+1 بالدقة 3 أو 5)، فتوصلت هذه الدراسة إلى أن تبني استراتيجية حساب تقريبي أو دقيق يرافقه تغيرات جذرية للنشاط الدماغي، فالحساب الدقيق ينشط شبكة جانبية في النصف الدماغي الأيسر ويستدعي تدخل مناطق مشتركة من المعالجة اللسانية من المستوى العالي (الجزء السفلي من القشرة الجبهية اليسرى والتلفيف الزاوي (Le gyrusangulaire)، أما عند القيام بالحساب التقريبي فعلى العكس النشاط كان في جهتي النصفي الدماغ ومتساوي وكان مرتكز على الشق ما بين الجداري Le (sillonIntraparietal). وهذه المنطقة تلعب دور جد مهم في الحس العددي، وتنشط بمجرد التفكير في الكميات المتدخلة في العملية الحسابية. فهي تتدخل في شبكة كبيرة موزعة وبالتناسق المحدود مع مناطق مشتركة في معالجة الكلمات والأرقام. والمنطقة الجدارية تساهم بشكل صغير في تموقع الكميات في الفضاء. **(Yves Michaud, 2002)**

3-6 النظام الرمزي:

النظام الرمزي هو نظام عددي يستعمل فيه الأرقام العربية عكس النظام السابق الذي يتمثل بالأشياء والنقاط فقط، ويتأثر النظام الرمزي بالنظام غير الرمزي الذي يسبقه، فتطور النظام الرمزي يتوقف على تطور النظام غير الرمزي. **(Olsson et al., 2016)**

فالأعداد المكتوبة هي أول المعارف التي يتعلمها الطفل عند دخوله للمدرسة والتي تمثل الكم في النظام الرمزي كذلك تخزين قائمة العدد "واحد، اثنين، ثلاثة، ..." وفهم الكلمات التي تمثل السلسلة العددية التي يمكن استعمالها من أجل ترقيم مجموعة من الأشياء

بمعنى التلفظ بالأعداد عند ترقيم الأشياء، لكن هذا لا يشير إلى أن الأطفال يعرفون كم الأعداد التي يتلفظون بها، وفي الحقيقة فهم كارديناليةكلمات–أعداد هي عملية طويلة لكن بمجرد اكتسابها تمثل أول فهم صريح للحساب عند الطفل ويمكن أن يكتسبها ما بين 02 و04 سنوات فيتعلمون العلاقة بين الكلمة والعدد الذي يمثل كم معين من الأشياء، والأطفال الذين يصلون إلى تعميم الكارديناليةعلى الكلمات الأعداد الكبيرة يعتبرون أنهم تمكنوا من فهم مبادئ الكارديناليةة. ولكي يتم تقيّم اكتساب الطفل في النظام الرمزي لابد على الأقل أن يعرف الطفل القائمة العامة للعدّ (أي العدّ الشفهي) واستعمال هذه القائمة في سياق العدّ، وفهم القيم الكارديناليةة، وكذا ربط الأعداد بالأرقام العربية المقابلة لها. واكتساب النظام الرمزي وتقدير الكم بالرموز مبكرا يشكل القاعدة الأساسية للأطفال على المدى البعيد لتطور الحساب عندهم. **(Geary & VanMarle, 2016)**

كل من (Halberda) ورفقائه (2008) درسواالعلاقة بين النظام العددي التقريبي عند الأطفال في سن 14 سنة والرياضيات بين 05–11 سنة وافترضوا أنه توجد علاقة بينهما، لأن النظام العددي التقريبي يلعب دور حاسم في النظام الرمزي مع وجود فروق فردية بين الأشخاص، والتجارب أثبتت أنه عند الراشدين تنشط المناطق المسؤولة عن النظام العددي التقريبي بمجرد رؤية الأرقام العربية، لكن هذا لم يلاحظ عند الأطفال وحسب الباحثين إنتنشيط لهذه المناطق عند الراشدين راجع إلى تعرض الراشدين إلى تجارب كثيرة في الرياضيات. وتوجد مجموعة كبير من المعطيات تفترض أن النظام العددي التقريبي يلعب دور فعّال في تطور فهم الأعداد. فقدرة الإنسان على معالجة الأعداد في نظامها الرمزي تتعقد يوما بعد يوم وبطريقة أو بأخرى فهو مرتبط بالنظام العددي التقريبي هذا الأخير هو نظام فطري الذي يتكفل بالأعداد التقريبية. **(Inglis et al., 2011)**

3-7 التمثيل الرمزي للأعداد:

التمثيل الرمزي للأعداد عادة ما يدرس عن طريق مهمة المقارنة بين الأرقام عند الأطفال والراشدين على حد سواء. وفي هذه المهمة على الشخص أن يشير إلى العدد الأكبر. فعندما نقارن بين رقمين مثلا (8 و9) هناك العديد من القدرات المعرفية الضرورية التي تتدخل من أجل القيام بهذه المقارنة وهي:

أولا: لابد من التعرف على الرمز الذي يكون على شكل رقم عربي.

ثانيا: هذه الرموز المكتسبة لابد من ربطها بما يقابلها فونولوجيا أي أن الأرقام تتعين بالأعداد اللفظية المناسبة لها مثلا (/اثنين/ تساوي "2").

ثالثا: المعرفة بالعلاقات الترتيبية للأرقام العربية (بمعنى الرقم 7 يسبق الرقم 8، ويأتي بعد الرقم 6)، هذا ضروري من أجل القيام بالمقارنة فمثلا من أجل أخذ القرار إذا كان 7 أصغر من 8 وأكبر من 6 لابد من معرفة الترتيب بين الأرقام.

رابعا: في السنوات الأخيرة العديد من الأبحاث أظهرت أن الأداء في مهام المقارنة بين الأرقام مرتبطة في حد ذاته وبطريقة تنبئية بالأداء في الحساب، وهذه العلاقة قوية جدا وتم ملاحظتها عند الأطفال العاديين وعند الأطفال الذين لديهم صعوبات في تعلم الحساب، وتظهر هذه العلاقة مشابهة عند الراشد أيضا. **(Sasanguieet al., 2017)**

وعليه نفهم أن للأطفال قدرة على ترقيم مجموعة محددة من العناصر بسرعة وبدون عدّ كل عنصرمن عناصر المجموعة،ويعتبر هذا على أنه جانب أساسي من أجل الحساب فهي

معرفة تسبق التمثيل الرقمي للرموز مثل الأرقام العربية وكلمات-عدد.

(Formoso Barreyro et al., 2017)

فاكتساب النظام الرمزي أي كم الأعداد الممثلة بالأرقام العربية مبني على النظام غير الرمزي أي كم الأعداد الممثلة بنقاط، هذا يعني أن اكتساب الرموز العددية يتم من خلال فهم الطفل لحجم المجموعة المكونة بنقاط فعدما يدرك الطفل أن المجموعة المقدمة له تحتوي على كم معين من الأشياء أو النقاط يربطها فيما بعد بالرموز العددية، لكن هذا الارتباط لا يكون اعتباطي حيث يربط الرمز العددي بتمثيلاته الكمية المقابلة له. وهذا يقودنا لكي نفهم أنه من أجل اكتساب التمثيل العددي في شكله الرمزي ومن أجل تقدير كم عددي مقدم بالأرقام العربية لابد أن يعرف الطفل مسبقا كم الأعداد في شكلها غير الرمزي بمعنى تحديد عدد النقاط الموجودة في المجموعة ويربطها بالرمز العددي المقابل لها الذي يكون على شكل أرقام عربية. **(Lyon & Ansari, 2015)**

3-8 المقارنة في النظام غير الرمزي أو الحس العددي (Sens du nombre):

تمثيل الأعداد في النظام غير الرمزي دائما يتم اختباره عن طريق مقارنة بين الكميات، فالباحثين يؤكدون دائما على أن مهمة المقارنة (أي مقارنة كم النقاط) تكون صالحة أكثر وتعطي قيمة للتمثيلات في النظام العددي التقريبي (SNA). هذا النظام يسمح للفرد بتمثيل ومعالجة المعلومات حول الأحجام العددية أي كم المجموعة. وقد افترض الباحثين أن النجاح في مهمة مقارنة الأحجام غير الرمزية مرتبط بالنجاح في الرياضيات لكن الأدلة التي تدعم هذا الاقتراح غير واضحة ولا توجد دراسات موحدة في مهمة مقارنة النقاط. فالاختلاف في نتائج هذه الدراسات تتحكم فيه عدة عوامل وهي: كم النقاط، الخصائص البصرية التي تم التحكم فيها في طريقة تقديم النقاط، مدة عرض النقاط وكذلك الاختبارات المستعملة من أجل اختبار هذه المهمة، هذه الأخيرة هي نقطة مهمة جدا وحساسة في التأثير على النتائج، وبما أنه لا توجد اختبارات موحدة لها نفس المعايير من أجل قياس مهارة معالجة الأحجام العددية غير الرمزية تبقى هذه المهارة حساسة جدا لكيفية

ارتباطها بالفروق الفردية في النتائج المتحصل عليها في الرياضيات.

(De Smedt et al., 2013)

والمقارنة هنا يسميها البعض بالحس العددي أو معنى العدد أي إعطاء دلالة للكميات، وحسب (Reys, 1999) الطفل الذي لديه حس عددي هو قادر على القيام بمقارنة الكميات، تقدير كم مجموعة وإعطاء إجابات تقريبية حول كم المجموعات الكبيرة. وللحس العددي أهمية كبيرة في حياة الانسان، فرغم تطور التكنولوجيا التي توصلنا لإيجاد نواتج الحساب والقيام بعمليات حسابية معقدة وإيجاد حلها في ثواني إلا أنه يبقى وجود مهارة الحس العددي مهم جدا عند الانسان. **(Barrera-Mora & Reyes-Rodriguez, 2019)**

حيث أنه يمكن للطفل أن يقوم بالمقارنة بين مجموعتين في شكل نقاط وهذا بفضل ميكانزيم فطري موجود عنده وثبت هذا من خلال قدرة الطفل على التميز بين مجموعتين من النقاط ويكون هذا التميز ناجح واحتمال الخطأ فيه ضعيف كلما كان الفرق بين المجموعين كبير. وهذا ما جاء به (Fei Xu) ورفقائه فمن خلال تجاربهم أثبتوا أن الأطفال وحتى الرضع لديهم حس عددي الذي يسمح لهم بمقارنة مجموعتين من النقاط واحدة مكونة من 32 نقطة والأخرى مكونة من 16 نقطة، كما بينوا في أبحاثهم أن الرضع البالغين من العمر (06 أشهر) يفشلون في التمييز بين مجموعتين عدد عناصرها صغير ومتقارب مثلا مجموعة مكونة من عنصر واحد فقط والمجموعة الثانية مكونة من عنصرين، وهذا يقودنا إلى أن نفهم أن الحس العددي لا يظهر عندما يكون عدد عنصر المجموعتين قليل أو متقارب وخاصة عند الأطفال. **(Keller, 2014)**

3-9 المقارنة في النظام الرمزي أو الدخول إلى التمثيلات العقلية (L'accès au representation mental):

تطور معالجة الأعداد الرمزية يتم عادة عن طريق مقارنة الكميات التي تحتوي على الأرقام العربية. والدقة في هذه المهمة تزداد مع التقدم في السن، وتتميز بأثر المسافة بين الأعداد، كما أنه ليس من السهل تفسير النتائج المتحصل عليها في هذه المهمة لأنها قد تعكس طبيعة التمثيلات المتدخلة تحت النظام العددي التقريبي أو طبيعة التمثيلات الرمزية في حد ذاتها التي يمكن أن لا تكون مرتبطة بعدم التماثل. ومع هذا قدرات الأطفال في مهمة المقارنة الرمزية ثبت أنها قوية وذات دلالة ارتباطية مع النتائج المتحصل عليها في الرياضيات. كما أن بعض الدراسات أثبتت أن هناك ارتباطات مماثلة عند استعمال مقاييس لقياس هذه القدرة وهذه المقاييس لها نفس الدقة وآثار المسافة. **(De Smidt et al., 2014)**

والمقارنة بين الكميات في النظام الرمزي يخضع لقانون (La loi de Weber Fechener) الذي نستخرج منه عاملان يؤثران على المقارنة بين الكميات وهما: عامل الحجم فهنا المقارنة بين الكميات الصغيرة تكون أسرع من المقارنة بين الكميات الكبيرة فمثلا المقارنة بين 4 و8 يكون أسرع من المقارنة بين 32 و36، وفيما يخص عامل المسافة فحسب هذا العامل تكون مقارنة أسرع بين الكميات المتباعدة من الكميات المتقاربة مثلا مقارنة 2 و8 يكون أسرع من مقارنة 2 و4. وحسب كل من(Gilmore, Mc Carthy & Spelke, 2007) الأطفال ابتداء من 05 سنوات يتأثرون بعامل المسافة.

(Lafay, St-Pierre & Macoir, 2013)

ومن خلال الدراسات التي قام بها كل من (Rousselle & Noël, 2007) و(Holloway & Ansari, 2009) توصلوا إلى أن الأطفال الذين يعانون من اضطراب في الحساب لديهم صعوبة في التعامل من المقارنة التي تكون في النظام الرمزي أي المقارنة بين الأعداد العربية ولكن المشكل لا يظهر عندما تكون المقارنة في شكلها غير الرمزي أي

المقارنة بين مجموعتين من النقاط، وحسب هؤلاء الباحثين هذه الفئة من الأطفال لا يجيدون صعوبة في التعامل مع الأحجام العددية في حد ذاتها لكن المشكل يكمن في الدخول إلى دلالة الأرقام أي الدخول إلى التمثيلات العقلية للأعداد وهذا يبين العلاقة بين المقارنة في الأحجام العددية الرمزية لكن ليس في الأحجام العددية غير الرمزية، فحسب الباحثين الأطفال الذين يعانون من اضطراب في الحساب يستعملون استراتيجيات خاصة في المقارنة بين الأرقام العربية وهذا من أجل تعويض عدم القدرة على الاستخراج دلالة الأرقام العربية وبالتالي عدم استعمال استراتيجيات مناسبة للدخول إلى الدلالة الرمزية والتمثيلات العقلية للأعداد يدل على عدم وجود مهارات رياضية. **(Lonnemann et al., 2011)**

3-10 الخط الرقمي العقلي (La ligne numérique mental):

فرضية وجود خط رقمي عقلي هو شكل من أشكال التمثيل العددي ظهر في أواخر (1960) من طرف (Moyer & Landauer, 1967) ثم (Restle, 1970)، ويستعمل هذا الخط من التمثيل من أجل تقدير الكم. وهذا الخط الرقمي العقلي له خاصية التوجه في الفضاء، وهو يستدعي الأرقام حسب الكمية التي تشير إليها وضعيتها في الفضاء. ومن أجل اختبار الخط الرقمي العقلي يطلب من الأطفال كتابة أو تحديد وضعية عدد معين على خط رقمي مقيد(بمعنى يبدأ من 0 وينتهي في 100) ولكنه غير مخطط. وللخط الرقمي العقلي نفس خصوصيات النظام العددي التقريبي، فعندما تكون الأعداد المقدمة صغيرة يمكن للطفل تحديد مكانها على الخط بدقة والعكس عندما تكون الأعداد كبيرة فالدقة في تمثيل العدد تقل مع حجم العدد. **(Mayer, 2015, pp. 16-17)**

يتركب الخط الرقمي العقلي من نظام العددي اللفظي والعربي ويتدخل في التعرف على وضعية الترتيبية للأعداد مقارنة بالأعداد الأخرى (أي رتبة ووضعية العدد بين الأعداد الأخرى). وهذا المفهوم تم تطويره من طرف (Dehaen, 1992-2010) في نظرية نموذج الأنظمة الثلاثة (La théorie de triple codes) فالخط العقلي الرقمي الذي يتم قياسه عن

طريق الأرقام العربية له علاقة قوية بالعديد من المهارات الرياضية كالحساب الأساسي وحل العمليات الحسابية، وهناك بعض الدراسات أظهرت العلاقة بين الخط الرقمي العقلي بالأعداد أو بالنظام غير الرمزي وقدرات الشخص في الرياضيات. **(Lafay, et al., 2016)**

وعليه يمكننا القول أن الطفل قادر على التعامل من المعلومات العددية بحيث يمكنه المقارنة بين المجموعات، وتقدير كم مجموعة مقدمة في شكل نقاط، ووضع الأعداد على الخط الرقمي العقلي. فالنظام العددي التقريبي يعتبره البعض على أنه فطري لكنه غير مفعل عند الأطفال الصغار مقارنة بالأطفال الأكبر سنا أو عند الراشدين، فالأطفال الصغار بالفعل قادرين على معالجة الكميات والقيام بتقدير الكم لكن تمثيلهم العقلي يصبح أكثر دقة مع التقدم في السن، وكل من (Feigenson et al.,2004) و(Piazza, 2010) يعطون أهمية للنظام العددي التقريبي في تطور المهارات العددية. والعديد من الدراسات بينت وجود علاقة بين المهارات المتدخلة في النظام العددي التقريبي ومهارات الحساب والرياضيات، إلا أن هناك دراسة مهمة قام بها كل من (Holloway & Ansari,2009) هي عكس ما جاء به الباحثين الآخرين حيث بينت هذه الدراسة أن الأطفال البالغين من العمر بين 06-08 سنوات بطيئين في المقارنة بين المجموعة المكوّنة من نقاط من مقارنة الأرقام العربية حيث أظهرت أن الأطفال يمكنهم المقارنة بسهولة بين الأرقام العربية في حين هم أبطأ من المقارنة بين المجموعات المكونة من نقاط. وبهذا هذه النتيجة تدعوا للتساؤل حول دور النظام العددي التقريبي في تركيب التمثيلات العددية لأنه يبدو في هذه الدراسة من السهل معالجة الشكل الرمزي عن الشكل غير الرمزي وعليه لابد من الأخذ بعين الاعتبار هذا التعاكس في النتائج، وبما أن هناك القليل من الدراسات الخاصة حول المهارات العددية المرتبطة بالنظام العددي التقريبي دراسات أخرى من هذا النوع هي ضرورية من أجل اثبات هذا التطور عند الطفل كذلك اثبات الخصائص التي تنبئ بالمهارات العددية. **(Lafay et al., 2013)**

3-11 دور التقدير في الحساب:

التقدير هو قدرة الشخص على إيجاد نتيجة حسابية دون اجراء الحساب بطريقة دقيقة، بمعنى إيجاد نتيجة تقريبية وتكون هذه النتيجة قريبة جدا من الإجابة الصحيحة، فمثلا لإيجاد نتيجة بطريقة التقدير 47+39 نقول أنها أكبر من 50 وأقل من 100 واحتمال أن تكون في حدود 80. هذه القدرة تمكن الطفل من تحديد أخطائه، فمثلا الطفل الذي لا يعرف إجراءات الحساب في عملية 47+39 يقوم بجمع العشرات 4+3=7 ثم الوحدات 7+9=16 ثم يكتب النتيجة 716 وفي هذه الحالة لو يستعمل التقدير لمعرفة النتيجة تقريبيا لفهم إذا كانت النتيجة صحيحة أو خاطئة، ونفس الشيء في مهمة التحقق من النتيجة عندما تقدم للطفل عملية ويقدم فيها النتيجة وعليه تقدير إذا كانت النتيجة قريبة من الإجابة الصحيحة أو لا. فقدرات التقدير تسمح بالتعرف الفوري على الخطأ والنتيجة التي تكون بعيدة عن النتيجة الصحيحة وكل هذا بدون القيام بالحساب الدقيق. كما أن التقدير يساهم في تحديد الاجراء الأفضل من أجل حل عملية حسابية فمثلا في عملية الطرح الاختيار بين استراتيجية العدّ للأمام أو العدّ للوراء يرجع إلى الاختلاف أو الفرق الموجود في العملية فإذا كان الفرق صغير مثلا 9-7استراتيجية العدّ للأمام هي الأمثل (هنا يقوم الطفل بالعدّ من 7 حتى يصل إلى 9 ويجد الفرق) وفي المقابل إذا كان الفرق كبير مثلا 9-2 استراتيجية العدّ للوراء هي الأمثل (يقوم الطفل بالعدّ 8، 7،... إلى أن يصل إلى 2 ويجد الفرق). إذا هذه القدرة على التقدير مهمة جدا تساعد الطفل على تقدير النتيجة ومعرفة الأخطاء المرتكبة وتقدير الاستراتيجية الأمثل من أجل الحساب. **(Noël & Karagiannakis, 2020, pp. 138-139)**

3-12علاقة تقدير الكم بحل العمليات الحسابية الذهنية:

حسب (Canlon,2012) وكما أشرنا سابقا أن تقدير الكم يمكن أن يكون في النظام غير الرمزي (نقاط) أوفي النظام الرمزي (أرقام عربية) أو فيهما معا، وهذا التقدير يعتبر معالجة للكم وهو حاسم ومهم في نجاح التلميذ وفي تعلمه الحساب، كما أن نجاح التلميذ في

تقدير الكم أو فشله ينبئ بقدرة التلميذ على انجاز مهمة حسابية. ومهارة معالجة الكميات في شكلها غير الرمزي نجدها عند الطفل الصغير والراشد فيمكن قياسها في الطفولة المبكرة، أما مهارة معالجة الكميات في شكلها الرمزي فهي مهارة خاصة بالطفل الذي تلقى تعليم الرموز الرقمية لأن التمثيلات الرقمية ليست فطرية وهي ناتجة عن تعلم من أجل توفر تمثيلات مجردة للكميات الرقمية. **(De Smidt et al., 2014)**

حسب كل من (Brannon et al., 2006)، و(Cordes et al., 2001)، كذلك (Gallistel & Gelman, 1992) النظام التقريبي يتكفل بالعمليات الحسابية التقريبية كالمقارنة، وحسب الباحثين هذا يزيد من احتمالية أن النظام الرقمي التقريبي هو الأساسالمعرفي للقدرات الحسابية مثل الجمع، الطرح، والضرب بالأرقام العربية، وهناك مصادر تدعم هذا الطرح أو الاحتمالية. حسب (Landaue, 1967) و(Dehaen & Moyer, 1992) أولا النظام الرقمي التقريبي الذي يظهر أنه منشط أوتوماتيكيا فيما يخص الأرقام العربية وهذا عند الراشدين والأطفال على حد سواء.وحسب كل من (Gilmore et al, 2007) الأطفال الذين لم يتمكنوا من تعلم الرياضيات في المدرسة أثبتوا أن النظام الرقمي التقريبي لا يشتغل عندهم وثبت هذا عندما طلب منهم تنفيذ عمليات حسابية ذهنية (بالإضافة إلى عمليات مقدمة بالأرقام العربية). **(Inglis et al., 2011)**

وهناك علاقة إيجابية بين تقدير الكم ومهارة اجراء العمليات الحسابية ذهنيا وتشمل القدرة على إعطاء إجابات تقريبية والتعرف على الكم عن طريق التقدير. تطور الحس العددي عند الطفل يضمن له التعامل بمرونة في استخدام الأعداد الذي بدوره يعني القدرة على حل العمليات الحسابية الذهنية وتقدير الكم والقدرة كذلك على ربط الأعداد بالرموز والعمليات في حد ذاته أساس الحساب، ومنه تطور الحس العددي الذي من خلاله تصبح

للطفل القدرة على تقدير الكم ينمي قدرة الطفل على حل العمليات الحسابية الذهنية.

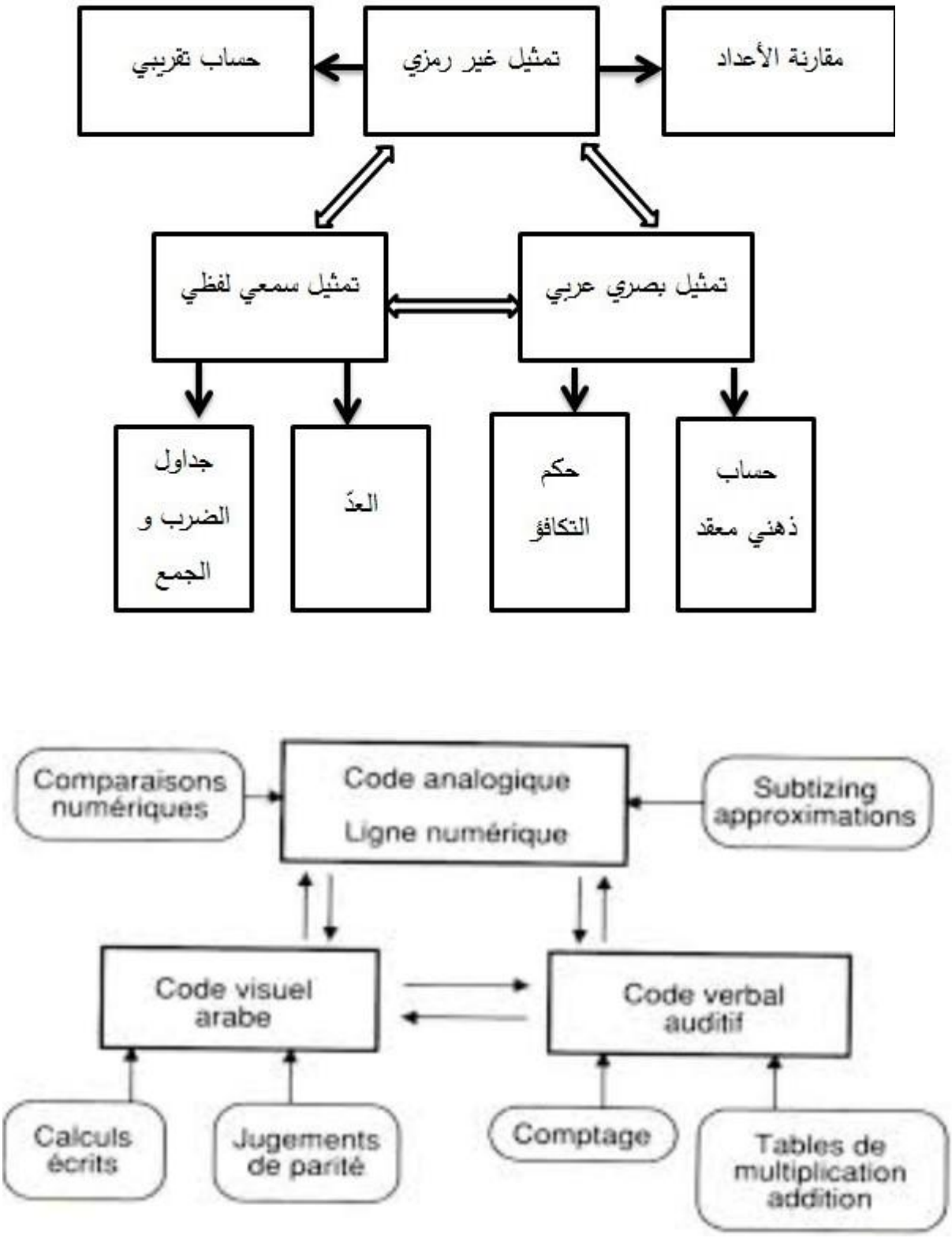
(البلاونة وآخرون، 2012)

3-13 نماذج الحساب ومعالجة الأعداد:

3-13-1 نموذج الأنظمة الثلاثة لـ Dehaene (1992):

إذا نموذج (Dehaene, 1992) هو نموذج نفسو-عصبي، الشيء الأكثر أساسي في هذا النموذج هو العدد الذي يعتبر أنه خاصية تتكون من مجموعة من العناصر التي تمثل العالم الخارجي الذي يجب عليه أن يكون معروف (عملية تقدير الكم) ولابد أن يمثل ذهنيا، وتقدير الكم يعتبر قدرة موجودة عند العديد من الكائنات الحية ويمكن التعرف عليه عن طريق اللغة، وحسب هذا النموذج على مستوى القدرات العددية القبل لغوية يجب البحث على التمثيلات الدلالية للكميات. ولقد بينا سابقا أن الطفل الصغير لديه القدرة على التعرف على عدد الأشياء قبل أن تكون له القدرة على انتاج واستعمال الأنظمة الرمزية .

(Seron &Van DerLinden, 2014, p. 605)



مخطط رقم (05): يوضح نموذج الأنظمة الثلاثة لـ (Dehaene, 1992)

(Seron & Van DerLinden, 2014, p. 605)

✓ **تمثيل بصري عربي:**

يتناسب هذا التمثيل مع الصورة البصرية الخاصة بالأعداد العربية، وهو يسمح باستعمال الأرقام في شبكة فضائية أي بصرية–مكانية، لكن من سلبياته تلاشي الصورة البصرية على المدى البعيد. **(Masson & Borst, 2017, pp. 267-268)**

وهناك ميكانيزمات خاصة تسمح بالقراءة والإنتاج عن طريق كتابة الأعداد العربية، هذا التمثيل يستعمل من أجل تحقيق وحل العمليات الذهنية المتكونة من عدّة أعدادوالحكم بالتكافؤ. **(Seron & Van DerLinden, 2014, p. 605)**

✓ **تمثيل سمعي لفظي:**

وهو الشكل السمعي اللفظي للأعداد الناتجة والمستعملة عن طريق ميكانيزمات عامة للمعالجة اللسانية التي تسمح بالقراءة والاستماع والإنتاج عن طريق الكتابة اللفظية للأعداد اللفظية. هذا التمثيل يكون تحت مهمات التعداد (Le comptage)، وتمثيل الحقائق الحسابية المخزنة على شكل تجمع لفظي. هذا الاقتراح يظهر أكثر عند الأشخاص مزدوجي اللغة فدخولهم إلى الحقائق الرقمية عادة يكون باللغة التي تعلموا بها الأعداد.

(Seron & Van DerLinden, 2014, p. 605)

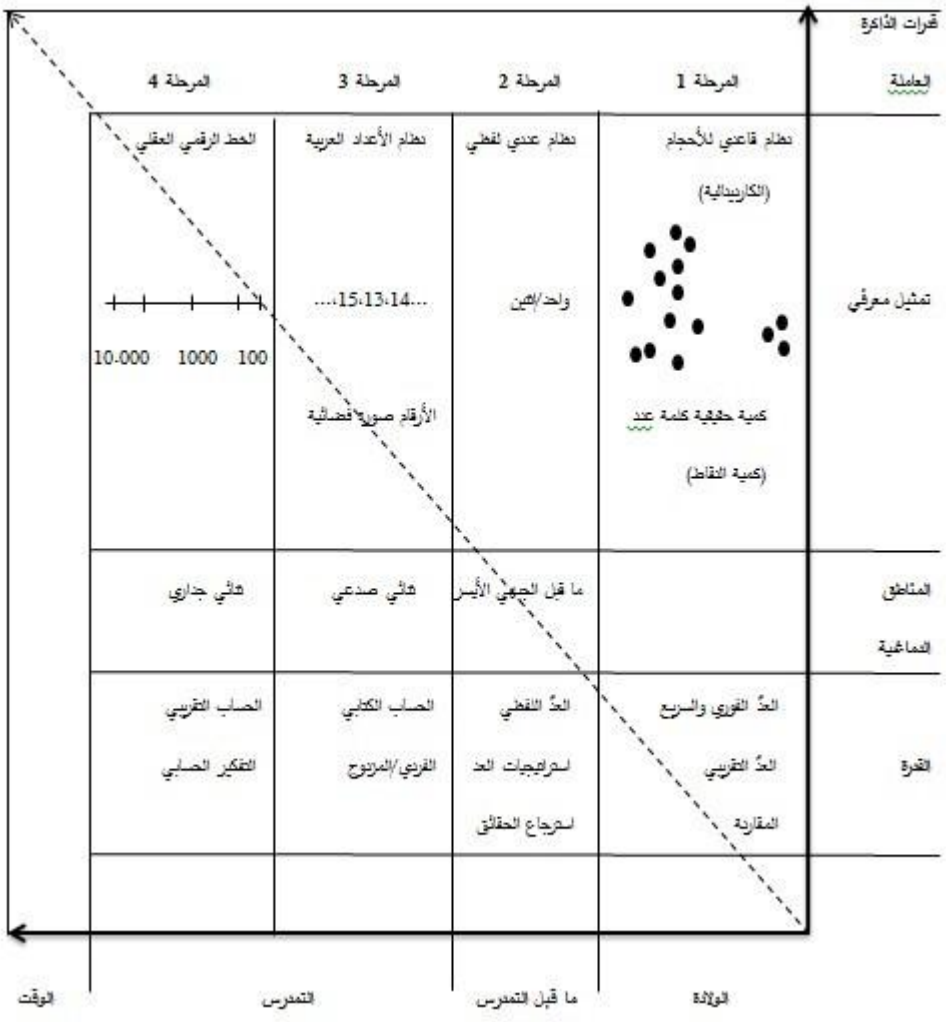
✓ **تمثيل غير رمزي للكميات:**

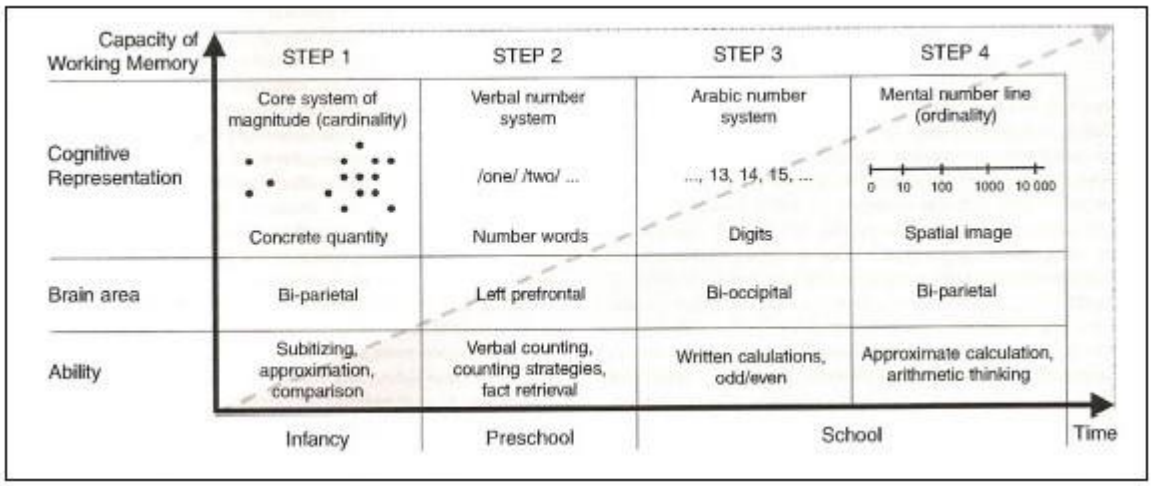
يستعمل هذا التمثيل في المقارنة بين الأعداد وفي العدّ التقريبي، وهو يسبق المعارف العددية، إذا هو تمثيل دلالي غير لفظي لحجم الأعداد التي يمكننا مقارنتها بخط رقمي عقلي، هذا الأخير لديه خاصية أنه أكثر دقة بالنسبة للكميات الصغيرة والكبيرة على حد سواء. **(Masson & Borst, 2017, p. 267)**

وفي هذا التمثيل هناك ميكانيزمات خاصة مدمجة في نظام الاستيعاب الحسابي قبل اللغوي ويسمح بفهم الأعداد عن طريق العدّ الفور والسريعأو عن طرق تقدير الكم. هذا التمثيل غير الرمزي يسمح بتحقيق حساب تقريبي وكذلك المقارنة بين الأعداد.

3-13-2 نموذج Van Aster & Shalev (2007):

قام كل من (Van Aster & Shalev, 2007) باقتراح نموذج تطوري للتمثيلات العددية والذي يحتوي على أربعة مراحل متتالية كما هو مبين في الشكل التالي:





المخطط رقم(06): يوضح نموذج Van Aster et shalev (2007)

(Meyer, 2015, p. 23)

❖ **مراحل النموذج:**

حسب نموذج معالجة الأعداد الطفل يطور **الأحجام**، التي تمثل التمثيل غير الرمزي للكمية، ثم يكتسب **التمثيلات الرمزية اللسانية** (كلمة–عدد). والطفل هنا يمكنه أن يربط بين الكمية والتسمية اللفظية للعدد، بعدها يطور **الأرقام العربية** التي يربطها بالكميات المقدمة في شكل كلمة–عدد، وأخيرا يمكنه التعامل مع **الخط الرقمي العقلي**. الطفل يربط الأحجام والرموز العددية الخاصة بها. هذا الاكتساب يكون باشراك الذاكرة العاملة التي تكون في تطور وتحسن مع مرور الوقت وكذلك القدرات اللغوية.

ففي هذا النموذج الحس العددي الأولي يمر بنظام تمثيل الأحجام الذي يتشكل منذ السنوات الأولى من حياة الطفل، وهذا التمثيل هو الأساس الذي تبنى عليه الأعداد الرمزية بشكليها اللفظية والمكتوبة التي تتوافق مع الأحجام العددية المناسبة لها. وهذا التوافق يسمح

ببناء المراحل الموالية أين يكون التمثيل تدريجي وترتيبي للأعداد. إلى أن يصل إلى التمثيل "الخط الرقمي العقلي" الذي يتشكل بالتدرج بتطور الطفل. أولا مع الأحجام ثم الأعداد اللفظية وأخيرا المكتوبة.

النظام الأساسي للأحجام التي تتوافق مع التمثيل غير الرمزي يشكل أول مرحلة في هذا النموذج، فهو يسمح بتقدير كميات صغيرة للمجموعات ومقارنة الكميات كبيرة، مثل ما هو موجود في نموذج (Dehaene)، في هذا النظام الذي يحتوي على "الحدس" العددي هو الدلالة الأولية للأعداد. ويصبح هذا النظام من المكتسبات الأولية في التعلم الأعداد ويسمح للطفل بتعلم وربط بين الكمية وكلمة–عدد ثم الأرقام العربية، ومع التعلم في المدرسة يكتسب الطفل تدريجيا فهم الأنظمة الرمزية وتتطور عنده، والخط الرقمي العقلي لا يتشكل إلا بعد اكتساب الأنظمة (غير الرمزية والرمزية)، والخط الرقمي العقلي يستمر في التطور حتى يصبح أكثر دقة ويستعمله الأطفال من أجل التمثيل الأعداد والحساب.

وحسب هذا النموذج تعتبر اللغة والذاكرة العاملة مهمان ويلعبان دور في تشكيل المعارف العددية. في الحقيقة تطور هذه المراحل لا يكون ممكنا إلا إذا تطورت قدرات الذاكرة العاملة والتي تكون مرتبطة بشدة مع سن الطفل والتي ترمز إلى نضجه.

(Meyer, 2015, pp. 23-24)

الخلاصة:

إذا مما سبق ذكره نستخلص أن لتقدير الكم نظامين الأول هو النظام غير الرمزي والثاني هو النظام الرمزي. النظام غير الرمزي يحتوي على نظامين تحتيين وهما النظام العددي الدقيق(SNP)وهو خاص بتقدير كم مجموعة صغيرة من العناصر التي لا يتجاوز عددها 03-04 عناصر أو أشياء وهو نظام سريع فوري ودقيق يطلق عليه كذلك اسم الادراك العام الترابطي أو مصطلح (Le subitizing)، أما النظام العددي التقريبي (SNA) وهو نظام خاص بالمجموعات الكبيرة وهو نظام سريع لكنه تقريبي. ومن أجل تقدير الكم في النظام غير الرمزي نقوم بالمقارنة بين مجموعتين مكونتين من نقاط أو أشياء ويطلب من الطفل تحديد أي المجموعتين أكبر من الأخرى، فهذا النظام يعتبره البعض بأنه نظام عددي مبكر يسبق النظام الرمزي فهو يهيئ الطفل لاكتساب العدد في شكله الرمزي. أما فيما يخص النظام الرمزي فهو نظام يتعامل مع الرموز التي تتمثل في الأرقام العربية، حيث يتم تقدير الكم هنا عن طريق المقارنة بين الأعداد الممثلة بالأرقام العربية ويطلب من الطفل تحديد العدد الأكبر، ويشترط في هذا النظام أن يكتسب الطفل كلمة-عدد بحيث كل عدد معبر عنه بكلمة خاصة به لا يجوز أن تطلق على عدد آخر. كما أن تقدير الكم في كلا النظامين يتأثر بقانون (Weber) الذي يخضع لعاملين هما المسافة وعامل حجم المجموعة. وعليه عندما يتمكن الطفل من تقدير الكم بالمقارنة بين مجموعتين مكونتين من نقاط أو تحديد العدد الأكبر يصبح بإمكانه معالجة العدد وبالتالي يصبح قادرا على تمثيل العدد في الخط الرقمي العقلي الذي هو أساس تقدير الكم أين يقدر الطفل حجم العدد الممثل بالأرقام العربية ليضعه على هذا الخط وبالتالي عندما ينجح الطفل في هذا فهنا يمكننا أن نقول أن الطفل يمكنه تقدير الكم.

4- الفصل الرابع

العدّ

تمهيد:

العدّ هو نشاط يقوم به الفرد من أجل تحديد كمية معينة لمجموعة من العناصر أو لإجراء عملية حسابية، ويتعلمه الفرد منذ الصغر ويكون هذا التعلم بطريقة تلقائية حدسية في الأول، يستعمل الطفل في بداياته للعدّ الجسم بحيث يستعين بأصابعه من أجل إيجاد كمية معينة، فيحتاج لتعيين الأشياء المراد عدّها إلى أصابعه أو التعيين البصري، إلا أن النجاح في العدّ يتطلب معرفة ترتيب الأعداد والكلمات التي تدل على العدد والقيمة العددية لكل عدد، وفيما يلي سنتطرق لكل هذا لكي نتعرف على العدّ وكيف يمكننا الوصول إلى العدّ الصحيح.

4-1 تعريف العدّ:

العدّ هو مهارة رياضية تختلف عن السلسلة الرقمية والتعداد (Le comptage) فهو يتمثل في حساب أو عدّ الأشياء من أجل التعرف على العدد المكوّن لها.

(Lafay et al., 2014)

حسب (Halford, 1993) العدّ هو عملية تحديد الكمية، وهو يلعب دورا كبير في اكتساب المهارات الحسابية. ويشر كذلك إلى أن اكتساب العدّ يتكون من مراحل أساسية من أجل تطور هذا المفهوم. **(Noël, 2005, p. 42)**

وحسب (Fuson,1988) العدّ هو من المكتسبات القبلية والأولية والضرورية للطفل من أجل فهم المشاكل الرياضية التي تواجهه. **(Van Nieuwenhoven, 2021)**

كل من (Groen&Paerman, 1972) و(Svenson, 1979) يرجعون أهميته إلى ظهور نشاطات الرياضيات مثل حل العمليات الحسابية، و(Clements, 1984) يرجع أهميته إلى حل العمليات الحسابية أو مهمات الاحتفاظ.

كل من (Yao Geary & Bow-Thomas,1992) يؤكدون على أهمية هذا النشاط في تطور القدرات الرياضية، وحسب هؤلاء الباحثين الطفل في 07 سنوات الذي يواجه صعوبات في الرياضيات لديه عجز في اكتساب العدّ.

يعتبر كل من (Beckwith & Rostel, 1966)، وكذلك(Potter & Levy, 1968) أن الاهتمام بالعدّ بحد ذاته يحتاج إلى انتباه خاص لمختلف المركبات التي تكوّن هذه العملية، وفي الحقيقة من أجل العدّ لابد على الفرد بالتلفظ الشفهي للسلسلة الرقمية، بالموازاة عليه تعيين الأشياء المراد عدّها وهذا إما بالإصبع وإما بالعينين مع تفادي النسيان أو الحساب المكرر، كما عليه التنسيق بين تلفظ كلمة–عدد وتعينها حيث كل كلمة–عدد منطوقة يقابلها شيء واحد. هذه المركبات الثلاث (نطق–تعين– تنسيق) تستخدم في تحديد كم يوجد من عنصر مشكل للمجموعة.

تأثير وأهمية العدّ في اكتساب المهارات العددية ومفهوم العدد جعل العديد من الباحثين يبحثون في فهم كيف يكتسب الطفل قدراته في العدّ. **(Noël, 2005, pp. 42-43)**

4–2 المفاهيم الأساسية للعدّ (أو ما قبل العددية):

طرح (Piaget) مجموعة من المفاهيم الرياضية من خلال نتائج الدراسات التي قام بها والتي تعتبر أنشطة تدريبية لتنمية هذه المفاهيم للنمو العقلي والمعرفي للطفل لاكتساب المهارات الحسابية، وهذه المفاهيم هي كالتالي:

أ– الاحتفاظ أو الثبات:

يعبر هذا المفهوم على الاحتفاظ بحجم وكتلة الشيء مهما طرأ على ذلك الشيء من تغيرات، فمثلا إذا حدثت تحولات في مظهر الماء فإن كمية الماء تبقى نفسها حتى وإذا أصبح أعلى أو أكبر في الإناء الزجاجي الطويل مقارنة مع الإناء الزجاجي القصير والواسع، وهنا الطفل يركز على خاصية واحدة فقط وهي ارتفاع نسبة الماء، لكن الطفل الأكبر سنا يركز على أكثر من خاصية مثل الارتفاع والسعة. **(يوسف، 2009، ص. 29)**

ب-التصنيف:

يشير هذا المفهوم إلى وضع الأشياء في مجموعات تشترك في خاصية أو مجموعة خصائص معينة، وفهم التصنيف ضروري لفهم الأعداد الأصلية أي الكردينالية.

(يوسف، 2009، ص. 29)

وهناك عدّة معايير وضعها (**Piage**t) للتصنيف:

1- كل عنصر لابد أن يكون منتميا إلى نوع آخر داخل مجموعة لها نفس الخصائص والمميزات بحيث لا يبقى أي عنصر لوحده وإذا بقي عنصر لابد أن يكون نوعا قائما بذاته لا يشترك مع المجموعات الأخرى في أي خاصية أو ميزة.

2- ألا تكون هناك أنواع منعزلة لأن أي نوع خاص يكون له نوع آخر مقابل يتمثل في الأنواع الأخرى المكملة له أي الأشياء التي ليست لها صفات هذا النوع، فإذا كان هناك شيء لونه أصفر، فيجب أن يكون هناك شيء أو أكثر لونها أصفر، وقد يصنف هذا الأخير إلى أصناف متعددة.

3- يمكن أن تشترك المجموعة في صفة واحدة أو في عدّة صفات.

4- يمكن لمجموعة أن تحتوي على عناصر أساسية تشترك في عدّة صفات كما أنها يمكن أن تحتوي نفس هذه المجموعة على عناصر فرعية تشترك مع المجموعة الأساسية في صفة واحدة فقط. وهذا المعيار معناه أن الطفل قادر على معرفة أن كل الأشياء التي من نوع فرعي هي أعضاء في النوع الأعلى مرتبة وأنها تمثل فقط بعض عناصره وليست كلها.

يرى (Donaldson) وآخرون (1984) أنّ عملية التصنيف تمكّن من توضيح العلاقات القائمة بين المجموعات، كما أنّ نمو مهارات التصنيف لدى الأطفال تدعم المفاهيم المنطقية والرياضية بصفة خاصة، لأن أنماط التصنيف هي الأساس في الأنشطة التعليمية. **(الشربيني وأبو عمرة، 1989، ص ص. 203-205)**

ج- التسلسل:

وهو تنظيم مجموعة من الأشياء في ترتيب معينة بطريقة متسلسلة وهذا التسلسل يخضع لقانون معين مثلا حسب الطول أو الوزن أو الحجم ...إلخ.

وحسب (Piaget) في تفكير الطفل هناك أبنية أولية، تتمثل في بنية التصنيف وبنية التسلسل. **(يوسف، 2009، ص.30)**

د- التناظر الأحادي:

التناظر الأحادي هو مفهوم علائقي بحيث كل عنصر من عناصر مجموعة "أ" يقابله عنصر آخر من مجموعة "ب"، فلكل طفل كرة، ولكل طبق فنجان.

(يوسف، 2009، ص. 30)

في حوالي سن (05-06 سنوات) يبدأ يتكون مفهوم التناظر الأحادي عند الطفل، لكن يكون مرتبط بالظواهر الحسية الملموسة والمحسوسة. **(ذياب سبيتان، 2017، ص. 58)**

والتناظر الأحادي إجراء عقلييمارسه الفرد من أجل إيجاد علاقة ترابط بين زوج أو أكثر من العناصر بحيث ينتمي عنصر الزوج لمجموعتين مختلفتين. في بعض الحالات يستطيع الطفل تجميع عناصر مجموعتين (واحدة لواحدة) وعلى سبيل المثال إذا وجد كرة لكل طفل، فإن علاقة (يوجد) تنشئ علاقة تناظر أحادي بين مجموعة الأطفال ومجموعة الكرات. وبفضل إيجاد ربط عنصر بعنصر تصبح لدى الطفل قدرة إدراك الصفة العامة لهذه المجموعات وهي عددها.

إن التناظر بين مجموعتين من العناصر يستدعي من جانب الطفل القدرة على إدراك الكمية والعدد والمسافة والمقارنة والتبادل بين العناصر المتناظرة وهذا يرتبط فيما بعد بقدرة الطفل على إدراك العدد والاحتفاظ بالكمية وهي أشياء نهتم بها بالدرجة الأولى خاصة بالنسبة للأطفال.

ومن هذا تتضح أهمية دراسة مفهوم التناظر الأحادي سواء في الحساب كمادة أو ارتباطه بقدرات الطفل على إدراك مفاهيم أخرى. **(الشربيني وأبو عمرة، 1989، ص. 135)**

د- **مفهوم الانتماء:**

عندما نجمع مجموعة من العناصر وهذه العناصر تحتوي على سمة أو خاصية شائعة فهنا يمكننا أن نقول إننا شكلنا فئة، فحبات الخرز تشكل فئة لأنها كلها خشبية، ومن هنا نفهم أنه لابد عند تصنيف الأشياء لوضعها في فئات لابد أن تكون لدينا معرفة بالعلاقات بين هذه الأشياء وبين غيرها من الأشياء.

ويتعلم الطفل العدد من خلال اكتسابه لخبرات متعددة في دراسته لخواص الفئات والعلاقات بينها وهذا من خلال احتكاكه بفئات مختلفة من الأشياء عندما يقوم بتصنيفها، وللقيام بهذا التصنيف فهو يحتاج لمعرفة خواصها والعلاقة بينها، وتصنيف الأشياء في مجموعات يمكن أن يكون على أساس:

- فئات منفصلة أي ليس لها عناصر متشابهة مثل: فئة (الأولاد، البنات، البط، السمك...)، وفئة (قط، كلب).
- فئات متقاطعة، وهي التي يمكن أن تشترك في بعض العناصر (عنصر واحد على الأقل) مثل فئة البنات ذات العيون الزرقاء، والبنات ذات الشعر البني...
- فئات فرعية أو جزئية من الفئة الأصلية أو مجموعة متضمنة في مجموعة أخرى مثل مجموعة الورود وهي مجموعة فرعية من مجموعة الزهور.

وقد بحث (Piaget&Inhilder) عن العلاقة الأخيرة في دراستهم للنمو المبكر للمنطق عند الطفل. ويقال للعنصر الموجود داخل الفئة أنه ينتمي لتلك الفئة.

(الشربيني وأبو عمرة، 1989، ص ص. 130-131)

4-3 تطور العدّ:

كما هو معروف أعطى (Piaget & Széminska, 1941) اهتمام كبير للتطور المفاهيمي في حين لم يهتموا كثيرا لإجراءات العدّ عن الطفل، وحسب اعتقادهم العدّ لا يلعب

دور مهم في تطور المفاهيم المرتبطة بالعدد. في المقابل أعمال حديثة أكدت على العدّ واعتبرت أنه مؤشر على وجود معارف ثرية حول الرياضيات في الطفولة المبكرة، وأنه ملمح مهم جدا لتطور المفاهيم العددية. في الحقيقة (Fuson, 1988) ركزت في أبحاثها حول طبيعة المقارنة التي يقوم بها الأطفال حين يواجهون مهمة رقمية من أجل معالجتها بشكل نسبي، بمعنى أين يفوق العدد 6. وحسب (Fuson, 1988) العدّ يلعب دور مهم في تركيب العدد وهذا يبين عكس ما جاء به (Piaget, 1941). ومع ذلك تتفق مع (Piaget, 1941) وتعتقد أن العدّ وحده لا يكفي لتكوين فهم مناسب للعدد. فهي تعتبر أن العدّ هو مهارة رياضية قبلية وأولية وضرورية للطفل من أجل فهم المشاكل الرياضية التي تواجهه.

(Van Nieuwenhoven, 2021)

4-4 تطور قدرات العدّ:

الطفل في بداية تعلمه للعدّ يبدأ باستعمال أصابعه فمثلا عندما نقول له كم عمرك يبدأ برفع الأصابع حتى يصل إلى سنه، ومن أجل إيجاد حل عملية بسيطة يستعمل الأطفال استراتيجية العدّ على الأصابع، فمثلا في الجمع يرفع أصابعه لجمع الأعداد وفي الطرح يخفض أصابعه وفي الأخير النتيجة تكون حسب عدد الأصابع التي قام بإنقاصها، وهذه الاستراتيجية الخاصة بالعدّ على الأصابع تعتبر استراتيجية فعّالة من أجل تعلم حل العمليات الحسابية لكنها مع مرور الوقت تصبح طريقة فعّالة من أجل حل العمليات الحسابية الأكثر تعقيدا. **(Lecointre & Camos, 2004)**

حسب (Beckwith & Restle,1966) و(Levy & Potter, 1968) العدّ يتكون من مركبات لفظية للسلسلة الرقمية، من مركب التعيين البصري أو اليدوي، ومن التنسيق لهاتين المركبين. كل واحد من هذه المركبات تكون بالتوازي مع بعضها البعض والطفل يطور استراتيجيات مختلفة للعدّ التي تقود إلى تحسين قدراته. **(Noël, 2005, p. 49)**

4-5 تطور مركبات العدّ:

من أجل العدّ بطريقة صحيحة هناك مجموعة من الشروط الضرورية التي لابد منها وهي:

- معرفة السلسلة الرقمية اللفظية التي لابد أن تكون في ترتيب محدد.
- القدرة على التعيين (بأصبع أو بالاتباع بالعين) لكل عنصر من عناصر المجموعة.
- التنسيق بين السلسلة الرقمية اللفظية والتعيين من أجل تحقيق أثر عقلي جيد لهذا العدّ.

تظهر الصعوبة في العدّ خاصة عند اتباع تموقع النقاط التي تمّ عدّها والنقاط التي لم يتمّ عدّها، ومحاولة العدّ بالاتباع بالنظر فقط (دون استعمال اليد) صعب والوقوع في الخطأ وارد بشكل كبير (حتى وإن كانت منظمة في خط مستقيم)، في حالة ما إذا كانت الكمية صغيرة هنا يمكن عدّها بالنظر ودون استعمال اليد فالعدّ يصبح صعبا كلما أصبحت المجموعة كبيرة. **(Ménissier, 2013, p. 10)**

4-5-1 السلسلة الرقمية اللفظية:

اكتساب السلسلة الرقمية اللفظية للأعداد تكون مبكرة عند الطفل وحسب كل من (Pica, Izard & Dehaene, 2004) دور السلسلة الرقمية اللفظية هو بمثابة أساس لتطور المفهوم الأكثر تجريدا للعدد. وكذلك العدد في شكله الرمزي يستند على اكتساب العدد اللفظي. وبالنسبة لـ (Noël, 2005) ابتداء من 03 سنوات يستطيع الأطفال التلفظ بالسلسة الرقمية اللفظية ولكنها ليست بالضرورة مرتبطة بالعدد، وفي سن 04 سنوات يمكن للطفل التفريق بين الأعداد اللفظية وعزلها عن بعضها البعض وهي كذلك مرتبطة بالعناصر التي تم عدّها في ارتباط واحد بواحد (Dans une correspondence term à term). في حدود 05 سنوات الطفل يفهم العلاقات بين كلمات–عدد وهذا ما يسمح له بالتلفظ بالعدد الذي يأتي قبل وبعد العدد، ثم يكتسب الطفل المعنى الرقمي لكلمات–عدد وكذلك علاقته بالعمليات الحسابية

البسيطة. وفي حدود 06 سنوات هذه العلاقة هي التي تمكّن الطفل من فهم التمثيل الرمزي للأعداد. **(Deshaies & Miron, 2020, p. 119)**

يعتبر اكتساب السلسلة الرقمية اللفظية صعب ويأخذ وقت، فلأطفال يبدؤون في تعلم هذه السلسلة منذ السنة الثانية من عمرهم لكن حتى سن 06 سنوات نجدهم ليسوا قادرين على العدّ حتى 100، وسرعة تعلم هذه السلسلة تختلف من طفل إلى آخر وقبل سن التمدرس تتعدد الاختلافات الفردية بين الأطفال، التمدرس يمكّن الطفل من تصحيح الآثار الناجمة عن المحيط (كالاختلافات الموجودة بين العائلات في استعمال اللغة) وعند التمدرس يتمكن الأطفال من تنظيم هذه الاختلافات بإتباع نفس المبدأ، فلابد على الأطفال تعلم الأرقام عن ظهر قلب من 01 إلى 09 لأن هذا التعلم يسهل القيام بالعدّ، وخلال تطورهم يزيد تحسن الأطفال بمعرفتهم للأرقام الأولى من 01 إلى 09 التي تم حفضها عن ظهر قلب ليتعلموا القواعد الضرورية لتشكيل عدد كبير من الكلمات التي تدل عن الأعداد ويصبحون قادرين على عدّ مجموعات أكبر وأكبر. في حين كلما زاد طول المجموعة المراد عدّها يأخذ الأطفال وقت أكبر لترقيم السلسلة الرقمية ويقومون بأخطاء أكثر، والتحسن يكون مع التقدم في السن ويكون راجع إلى آلية الاسترجاع من الذاكرة وتكوين القواعد التي تسمح بتكوين أسماء للأعداد الكبيرة. في الحقيقة إذا لاحظنا أداء الراشدين عند التلفظ بالسلسلة الرقمية العكسية (غير الآلية) وعند التلفظ بالسلسلة الرقمية العادية (الآلية) نلاحظ عند العدّ العكسي ينتج عنده بطيء والوقوع في الخطأ فيه احتمال كبير. يمكن أن نستنتج من هذه النتائج أن الأداء الضعيف للأطفال عند العدّ مقارنة بالراشد جزء منه راجع إلى غياب الآلية في التلفظ بالسلسلة الرقمية اللفظية. **(Lecointre et al., 2005)**

وحسب (Sinclair & Sinclair, 1984) الأطفال يكتشفون مبكرا جدا ويفهمون أنه يوجد كلمات من أجل العدّ، وأخرى غير مستعملة لهذا.أما (Gelman & Galistel, 1978) استنتجا أن الأطفال بين 02 و05 سنوات نادرا ما يستخدمون مصطلحات أخرى غير المصطلحات

الخاصة بالحساب، عند الاكتساب الذي يستقر بين 02 و06 سنوات في الترقيم البدائي، نلاحظ أن السلاسل الرقمية اللفظية التي تم الحصول عليها من التعليمة " أريني أو قل لي إلى أين تعرف تحسب " تنقسم إلى 3 أجزاء:

نستنتج في الحقيقة وجود جزأ أول **ثابت:** نجد فيه كل المحاولة ترتيبية التي تتطابق مع الكبار، في الجزء الثاني **ثابت نسبيا:** لكن غير ترتيبي ويكون ترتيب الأرقام مشوش وقد ينقص عنصر من العناصر، وفي الجزء الثالث **غير ثابت وغير ترتيبي:** لأنه يتغير عند نفس الطفل من محاولة لأخرى.

✓ **مستويات السلسلة الرقمية اللفظية:**

حسب (Fuson) وآخرون (1982) انطلقوا من سلسلة اختبارات محددة جيدا، ميزوا مستويات مختلفة لتنظيم السلسلة الرقمية اللفظية وهي أربعة مستويات:

أ- مستوى السبحة (Chapelet):

في هذا المستوى الأول اسم الأعداد بالنسبة للطفل ليس لها أي خاصية نجدها مدرجة كليا في السلسلة، وهذه الأخيرة هي مخزنة. متذكرة حسب كلية واحدة من نوع " واحدإثنينثلاثتأربعتخمسة....."، فهي محفوظة عن ظهر قلب تخلو من الدلالة الحسابية.

ب- مستوى السلسلة غير المتقطعة:

السلسلة مكونة من كلمات منفردة، وإنتاجها لابد أن يكون مرتب. في هذا المستوى الطفل لا يستطيع البدء بالعدّ انطلاقا من أي عدد مقدم له كتمهيد لإكمال السلسلة.

خاصية "**غير المتقطعة**" هي استحالة العدّ باستخدام أي انطلاقة أو نطلب ماذا يأتي بعدّ الرقم، ومن أجل نجاح الطفل لابد أنه يبدأ من واحد، وهذه المرحلة تستمر لمدة طويلة وتنتهي في حدود خمسة سنوات.

ج- مستوى السلسلة المتقطعة:

خلافا عن المستوى السابق في السلسلة المتقطعة الطفل يستطيع العدّ انطلاقا من أي عدد، كما تظهر مهارتين جديدتين هما: العدّ **انطلاقا من "ن"،والعدّ من "س" إلى "ي"** أي من عدد إلى عدد آخر، وتستقران في حوالي 06 سنوات.

التمكن من السلسلة اللفظية يظهر جيدا في هذا المستوى فالطفل ينجح شيئا فشيئا بالقيام بالعدّ إلى الوراء، كما أنه يتمكن من معرفة ماذا يأتي بعد "ن" أو قبل "ن". نستخلص من هذا المستوى ظهور تطور ومرونة في توظيف السلسلة اللفظية.

د- مستوى السلسة النهائية:

ظهور مهارة جديدة في هذا المستوى وهي عدّ "ن" انطلاقا من "س"، إما إلى الأمام أو إلى الوراء. العدّ من "س" إلى "د" (حيث د = ن) في الحالتين لابد من ترقيم السلسلة والاحتفاظ في الذاكرة قصيرة المدى العناصر التي تم عدّها. **(Fayol, 1990, pp. 33–34)**

4-5-2 التعيين:

التلفظ الجيد للسلسلة الرقمية اللفظية بتعيين جيد للأشياء يدويا أو بصريا ضروري من أجل العدّ الصحيح للمجموعة، هذا التعيين يؤثر على الأداء فكلما كان التعيين صعب كلما كان احتمال الوقوع فيالأخطاء المرتكبة كبير. وهناك عدّة أسباب تزيد من صعوبة التعيين وهي: حجم المجموعة، الترتيب العشوائي للأشياء المستهدفة من أشياء متجانسة، وعلى العكس من هذا، يكون التعيين سهل إذا كانت الأشياء المستهدفة هي أشياء ملونة بألوان مختلفة وليست متجانسة وهذا لتسهيل التمييز بين العناصر المراد تعيينها وبهذا يتحسن أداء التعيين ويمكننا بعدها العدّ. **(Lecointre et al., 2005)**

ومن أجل عدّ صحيح لابد من استعمال التعيين، وقد يكون يدوي أو بصري واستعمال هاذان النوعان في التعيين يتطور مع السن، فالأطفال يستعملون كثيرا الإصبع في التعيين،

إلا أن الراشدين لديهم قدرة استخدام التعيين البصري. يرى كل من (Fuson, 1988)، (Kaplan & Sax,1981) وآخرون أن الأطفال في التحضيري يستعملون الإصبع عندما يريدون تحديد عدد الأشياء الموجودة في المجموعة، وهذا الاستعمال للإصبع هو سند بالنسبة للطفل الذي يتعلم العدّ، ما يسمح له بالقيام بعدد قليل من الأخطاء. وحسب Camos, (2003) ترى أنه لابد من الإشارة إلى أن الراشد يستعمل إصبعه عند التعيين في بعض الحالات التي تكون نوعا ما صعبة.

حسب (Kaplan & Saxe,1981) التعيين يلعب دور محدد من أجل تعلم العدد، فهم بحثوا لمعرفة في أي سن الأطفال يستفيدون أكثر من التعيين، فاقترحوا على أطفال ذو 02، 04 و06 سنوات يقومون بعدّ مجموعات مختلفة في حالتين مختلفتين، إما بالإشارة وإما بالحركة (أي بصريا أو يدويا)، هذه الدراسة بينت أن وحدهم الأطفال ذو 04 سنوات الذين استفادوا من التعيين، إذا التعيين يفيد الأطفال في تعلم العدّ، الأطفال ذو سنتين قاموا بأخطاء كثيرة أما الأطفال ذو 06 سنوات أصبحوا "ماهرين" في العدّ في هذا السن.

(Noël, 2005, p. 49)

كما أن لحركة اليد دور مهم في العدّ وهذا بالنسبة لـ (Gelman & Gallistel, 1978) حركة اليد أي التعيين اليدوي، فعندما نعين باليد نفصل الأشياء إلى مجموعتين "التي تم عدّها" وإلى "التي لم يتم عدّها بعد" هذا التمييز يسمح للفرد بمعرفة أين هو في تقدمه في العدّ، بالنسبة لـ (Di Russo & Alibali, 1981) استعمال اليد يسمح بتخفيف الضغط على الذاكرة العاملة وتحرير بعض العمليات المعرفية وتركها من أجل معالجات أخرى، فاستعمال التعيين هو وسيلة إضافة داخلية من أجل الاحتفاظ بالمعلومات التي يجب أن تحتفظ بها الذاكرة العاملة وبفضل هذه الإضافة تصبح الذاكرة العاملة متاحة من أجل مهام معرفية أخرى والتي تتمثل في سرد السلسلة الرقمية أو التنسيق بين كلمات–الأعداد والهدف، وهذا كله يساعد الطفل لأن يصبح منتبه أكثر كما يقوده إلى دقة كبيرة في العدّ. والعديد من

الأبحاث والدراسات بينت دور الإشارة في التعيين عند اكتساب مبادئ العدّ وخاصة في اكتساب مبدأ مصطلح واحد بواحد،فالأخطاء التي يمكن الوقوع فيها من طرف الأطفال هي: التلفظ بكلمة–عدد في حين لا يوجد بالمقابل عنصر تم عدّه، التوقف عن العدّ في حين كل العناصر لم يتم عدّها بعد أو الاستمرار في عدّ العناصر التي تم عدّها. وكل من (Alibali, Di Russo &1981) يرون أنّ الأطفال ذوي 04 سنوات يرتكبون أخطاء كثيرة ويخترقون مبدأ واحد بواحد ولهذا التحكم في الإشارة من قبل الأطفال يضمن مصطلح واحد بواحد الذي بدوره ينقص من الوقوع في الخطأ. **(Lecointre et al., 2005)**

4-5-3 التنسيق بين التلفظ والتعيين:

كما سبق ورأينا أن التلفظ والتعيين يؤثران على قدرات العدّ، فحسب (Gelman & Gallistel 1978) وفإن الأخطاء الشائعة تكون أكثر عند اختيار العدد وكذلك في التنسيق، بالنسبة لـ (Gelman & Gallistel, 1978) المشاكل والصعوبات الكبيرة تأتي من الصعوبة في التنسيق بين وسم الأشياء Etiquage des objects (إلحاق كلمة–عدد بالشيء)، وفصلها (تقسيم الأشياء التي تم عدّها عن التي لم يتم عدّها بعد).

و(Fuson,1988) اهتمت كثيرا بالأخطاء المنتجة في العدّ، بالنسبة لها الكلمات منظمة زمنيا والأشياء فضائيا، وأهم الأخطاء في التنسيق ترجع إلى صعوبة في وضع تنسيق فضائي– زمني.

يعتبر (Briars &Seigler, 1874) و(Camos et al., 1999) هذا التنسيق يتوقف من جهة على صعوبة تنفيذ مهارات التلفظ والتعيين، ومن جهة أخرى تزامن بين الدخول إلى كلمات الأعداد وتعيين كل عنصر منها. زيادة على هذا حسب (Baddeley & Hitch, 1974) و(Case, 1985) التزامن نشاط يحتاج إلى توزيع انتباه أكبر، ما يجعل التنسيق

المركب يتطلب الكثير من الجانب المعرفي من أجل العدّ عند الراشد، أما عند الطفل فالتنسيق لا يتطلب الكثير مقارنة بالتعيين. **(Noël, 2005, pp. 50–51)**

4-6 مبادئ العدّ:

بالنسبة لـ (Fuson, 1988) يتكون العدّ من المطابقة واحد بواحد من العناصر في مجموعة تتكون من عدّة أشياء باستعمال مصطلحات السلسلة بترتيب ثابت للأشياء المراد عدّها، وحسب كل من (Gelman & Gallistel, 1978) هذا النشاط يستند على خمسة مبادئ: المطابقة واحد بواحد، الترتيب الثابت، الكاردينالية، التجريد، غياب أهمية الترتيب.

1- مبدأ المطابقة واحد بواحد (Le Principe de correspondence):

وهو يشير إلى التسمية اللفظية للعدد أو إلى المجموعة فلكل عدد اسم خاص به والمجموعة كلها لها اسم عدد واحد، ولا يمكن عدّ نفس الشيء مرتين أو حساب شيء واحد فقط داخل المجموعة.

2- مبدأ الترتيب الثابت (Le Principe de l'ordre stable):

يشير إلى أن الكلمات التي يعبر بها عن العدد أي كلمات-عدد لابد أن تكون دائما في ترتيب ثابت متطابق.

3- مبدأ الكاردينالية (Le Principe de cardinalite):

هي تسمية العدد أو كلمة-عدد الأخيرة التي نطق بها على مجموع العناصر الموجودة في المجموعة التي تم عدّها فيعطى لها اسم-عدد للقيمة الإجمالية لها.

4- مبدأ التجريد (Le Principe d'abstraction):

يشير إلى أن عناصر المجموعة يمكن أن تكون متجانسة أي من نفس الطبيعة أو قد تكون غير متجانسة أي ليس لها نفس الطبيعة بمعنى يمكن أن تكون مجموعة المراد عدّها تحتوي على كرات أو قد تحتوي على أشياء مختلفة حيوانات، خضار، ملابس...إلخ، فهذا الاختلاف ليس له أي تأثير على العدّ.

5- مبدأ غياب الترتيب (Le Principe de non-pertinence de l'ordre):

هو الوصول إلى النتيجة النهائية للعدّ مهما كان ترتيب العناصر التي تم عدّها داخل المجموعة. **(Seron & Linder, 2014, p. 614)**

4-7 استراتيجيات العدّ:

بالنسبة لـ (Fuson, 1991) اجراءات العدّ مرتبطة نوعا ما بالتحكم بالسلسلة بشكل ثابت لتسلسل الأعداد.والعديد من الدراسات سلطت الضوء على قدرات العدّ عند الأطفال فمهارة العدّ عند الأطفال أقل بكثير من معارفهم للسلسة الثابتة للأعداد، فإجراءات العدّ تستلزم ترابط دقيق بين تعيين الأشياء والتلفظ بالأرقام، فهناك العديد من الأخطاء تم وصفها مثل:

- حذف الكلمات (الطفل يعيين الشيء لكن لا يتلفظ بعددها) أو العكس التلفظ بالعدد دون ربطه بالشيء (فنجد كلمات أكثر من عدد الأشياء).

- العدّ المزدوج، نفس الشيء يتم عدّه مرتين.

وتجدر الإشارة إلى أن العدّ يتطلب عملية مسح للأشياء المراد عدّها فإذا كانت منتظمة وإذا كانت مرتبة في خط أو في عمود فهذا يسهل عملية عدّها.

كما أن الأخطاء في العدّ المرتكبة من الأطفال هي ناتجة عن:

- عدم معرفة استراتيجيات العدّ.

- عدم التنسيق بين بصر–لفظ–حركة.

- فرط الانتباه. **(Weil-Barais, 2004, p. 149)**

إذا مستوى الأداء الجيد في العدّ لا يتم التمكن منه من طرف الطفل إلا إذا تحكم في المركبات الثلاثة للعدّ، بمعنى يتمكن من السلسلة اللفظية بشكل آلي، ويتمكن بسهولة من المرور من التعيين الحركي (أي اليدوي) إلى التعيين البصري كما لابد أن يكون هذا الأجراء فيه تنسيق، في الحقيقة خلال النمو والتطور الطفل يستعمل استراتيجيات جديدة التي تكون أكثر فعالية، بمعنى يكون أسرع مع ارتكاب أخطاء أقل. فمثلا حسب (Aoki, 1977) الراشد لا يقوم بعدّ عناصر المجموعة واحد بواحد وخاصة عندما يكون لديه عدّة مجموعات لعدّها يقوم باستعمال العدّ الفوري والسريع (Le subitizing) ثم يجمع ناتج المجموعات لكي يجد العدد الكلي لعناصر المجموعات. وابتداء من 06 سنوات يمكن للأطفال تكييف الاستراتيجية الأنسب بالنسبة لهم لعدّ المجموعة، كما أنهم يكيفون استراتيجياتهم حسب حجم المجموعة، ويفضلون العدّ بعنصرين عندما تتكون المجموعة من بندين، والعدّ بثلاثة عناصر عندما تتكون المجموعة من ثلاثة بنود، العدّ بأربعة عناصر عندما تتكون المجموعة من أربعة بنود. وترى (Camos,2003) أن تكييف الاستراتيجية المناسبة للعدّ حسب حجم المجموعة يزداد مع عمر الطفل حتى سن 13 سنة ثم يصبح العدّ بثلاثة عناصر، وهذا التنوع في استعمال الاستراتيجيات يكون الى غاية 13 سنة وبعد هذا يستعمل المراهقين استراتيجية الضرب أين يضرب عدد البنود للمجموعات الفرعية في عدد الفروع.

تطور هذه الاستراتيجيات يحتاج من الطفل أن يستعمل سلاسل لفظية أخرى مثل السلسلة باثنين أو بثلاثة أو تكون له القدرة على استعمال معارف الحساب مثل الجمع أو الضرب. **(Lecointre et al., 2005)**

ومن أجل دراسة تطور استراتيجيات العدّ خلال النمو اقترحت (Camos, 2003) على مجموعة أشخاص تتراوح أعمارهم بين 07 و20 سنة القيام بعدّ مجموعات أين يكون الحجم (صغير، كبير)، الترتيب (خطي، عشوائي) (ضعيفة، قوية)، وجود المجموعة (مستهدفة منعزلة، متجمعة اثنان اثنان أو ثلاثة)، فتوصل إلى خمسة استراتيجيات مختلفة وهي:

1- استراتيجية واحدة بواحدة: الأشخاص يعدّون باستعمال السلسلة الرقمية اللفظية "1، 2، 3، 4،...".

2 – استراتيجية "ن" بـ "ن" : الأشخاص يستعملون السلسلة الرقمية اللفظية بـ "ن" حيث "ن" تأخذ عدّة قيم بين 2 و 6 "2، 4، 6، 8، ...".

3 – استراتيجية الجمع: وهنا تستعمل مجموعات ويتم جمع هذه المجموعات الواحدة مع الأخرى.

4 – استراتيجية الضرب: نستعمل فيها مجموعات لها نفس الحجم وضرب حجم المجموعات في عددها.

5– التقدير:في هذه الاستراتيجية عموما الأشخاص يجيبون بسرعة فائقة بدون أخطاء.

ترى (Camos, 2003) أن الأطفال يستعملون **استراتيجية واحدة بواحدة** لكنها تنخفض مع التقدم في السن، كذلك الكبار يستعملون هذه الاستراتيجية خاصة إذا كان العدّ صعبا.

الاستراتيجية "ن" بـ "ن" و**استراتيجية الجمع** تبدأ في 07 سنوات، أما **استراتيجية الضرب** فهي تكون في 09 سنوات، ولكن مع التقدم في السن تصبح استراتيجية "ن" بـ "ن" هي المسيطرة بعد 11 سنة. **(Noël, 2005, pp. 50-51)**

4-8 القدرة على العدّ عند الطفلفي 04 و05 سنوات:

✓ العدّ في 04 سنوات:

عند الأطفال ذوي 04 سنوات مهارة العدّ لابد أولا أن تكون بعناصر صغيرة من 01إلى 05 عناصر. فمن المهم العمل على الترابط بين العدد في شكله غير الرمزي، اللفظي، والرمزي. يمكن العمل على الجانب المجرد للعدد بمجموعات صغيرة، كما يعتبر أمر مبكر بالنسبة للطفل في هذا السن ربط الصلة بين ترتيب الأعداد والأعداد في حد ذاتها.

✓ العدّ في 05 سنوات:

عند الطفل البالغ من العمر 05 سنوات لابد من العمل على العدّ في مجموعة تحتوي من 01 إلى 10 عناصر، ثم أضافة شيئا فشيئا عناصر أخرى ويكون هذا حسب ما يعرفه الطفل من أرقام (السلسلة الرقمية). كما لابد من الانتقال إلى التجريد وعدم إهمال الترتيب عند العدّ. **(Deshaies & Miron, 2020, pp. 121-122)**

4-9 علاقة العدّ بتقدير الكم:

ترى (Rousselle, 2005) أن التحكم في العدّ ومبادئه سيكون أحد الأسس التي تجعل الطفل يدرك الكم فهناك علاقة وطيدة بين العدّ وإدراك كم العناصر المجودة في مجموعة معينة. **(Van Nieuwenhoven et al., 2019, P. 35)**

ففي نشاط العدّ لابد من الابتعاد عن الترقيم فلابد في ترقيم مجموعة معينة أن يكون لكل كلمة-عدد تدل على كم معين من الأشياء (على الطفل أن يفهم أن اظهار 03 أصابع للدلالة على 03 أشياء ليس نفسه إظهار فقط 03 أصابع في اليد) وهذا من أجل التطوير التدريجي للكم وعلاقته بالأرقام في الرموز المختلفة.وعلى الطفل أن يفهم أن كل الكميات يتم الحصول عليها من خلال إضافة عنصر واحد إلى الكمية السابقة أو إنقاص عنصر واحد

من الكمية الكبيرة، وأن عدّها يخضع بالتقدم بعنصر في السلسلة كلمات–عدد أو كتابتها بالأرقام. ومن أجل عدّ مجموعة من الأشياء على الطفل أن يكون قادرا على التزامن مع السلسلة كلمات–عدد وتعيين الأشياء المراد عدّها من أجل تحديد كمها، هذه القدرة لابد تعليمها للطفل بطرق مختلفة وهذا بتنويع طبيعة المجموعة وتنظيمها الفضائي، فالاستراتيجيات ليست نفسها حسب تغيير مكان الأشياء (وضعها في علبة أو على الطاولة) وكذلك حسب ترتيبها (مجموعة منظمة في الفضاء أو لا. مجموعة موضوعة على شكل خط على الورقة أو لا). **(Duprey et al., 2010. p. 7-8)**

أما (Sophian,1990) بالنسبة له العدّ ليس فقط تحديد الكم هو كذلك معرفة متى وماذا يجب عدّه، وفي حدود 07 سنوات يظهر على الأطفال تغيير مهم عندما يفهمون أن العدّ هو فعل يجب أن يكون موجه ومراقب من طرف الهدف المراد الحصول عليه.

(Bideaud et al., 2004, p. 188)

4-10 فك الترميز (فك الشفرة):

القراءة بصوت مرتفع والكتابة بالإملاء الأعداد العربية هي مهمات عادة يتمكن منها الشخص الراشد الذي تلقى تدريس عادي، هاتين المهمتين تتطلب التحكم في رمزين مختلفين هما: الرمز اللفظي والرمز العربي.

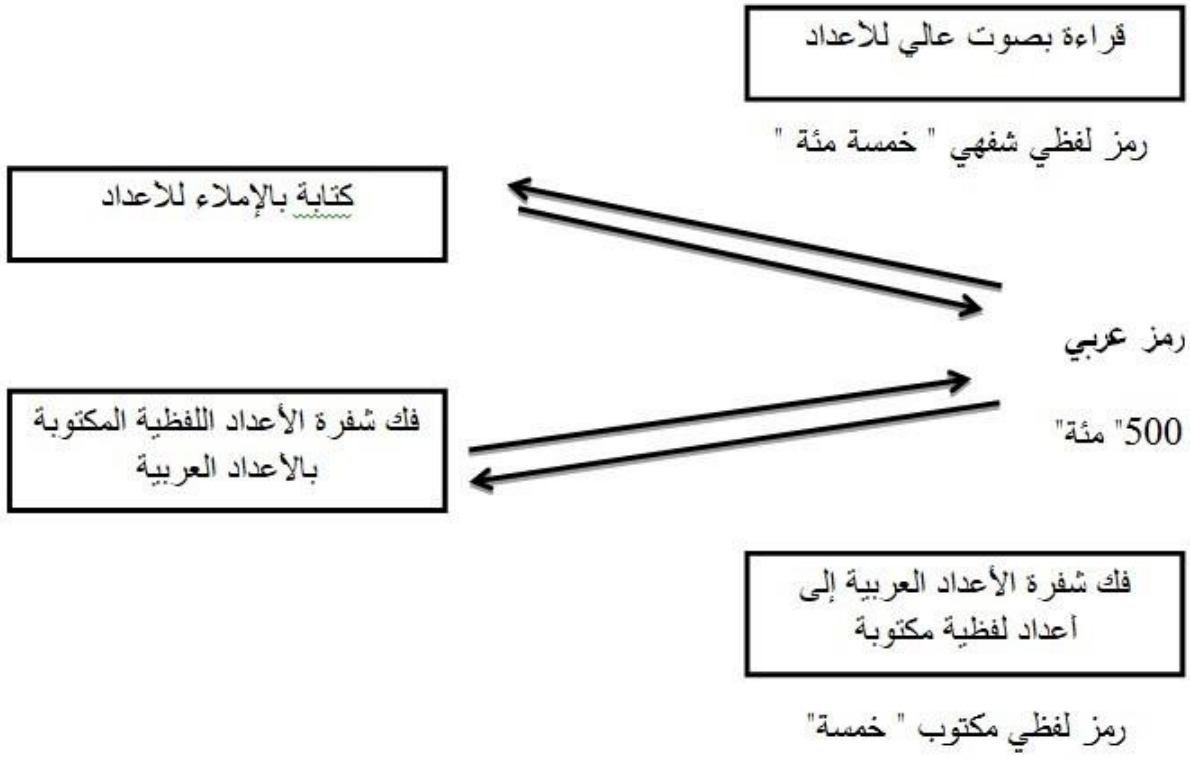
الرمز اللفظي هو مجموع كلمات اللغة التي تدل على الكمية (وحدات من واحد إلى تسعة، العشرات من عشرة إلى تسعون، المضاعفات وهي مئة، ألاف...).

والرمز العربي هو مكون من قاعدة من عشرة أرقام بدائية أو أولية (الأرقام من 0 إلى 9) والقيمة معروفة بالوضعية في العدد العربي (مثلا "2" في العدد 26 قيمتها عشرون وحدة) والرقم "0" يدل على غياب القيمة بقوة عشرة.

الرمز اللفظي يمكن استعماله من أجل الاتصال الشفهي والكتابي (الأعداد اللفظية الشفهية أو الكتابية)، إذن الرمز العربي مكتوب أساسا.

بين هذين الرمزين (اللفظي والعربي)، هناك أربعة مهمات من أجل فك الترميز (فك الشفرة):

- فك شفرة الأعداد العربية إلى أعداد لفظية شفهية.
- فك شفرة الأعداد اللفظية المكتوبة.
- فك شفرة الأعداد اللفظية الشفهية إلى أعداد عربية.
- فك شفرة الأعداد اللفظية المكتوبة إلى أعداد عربية.



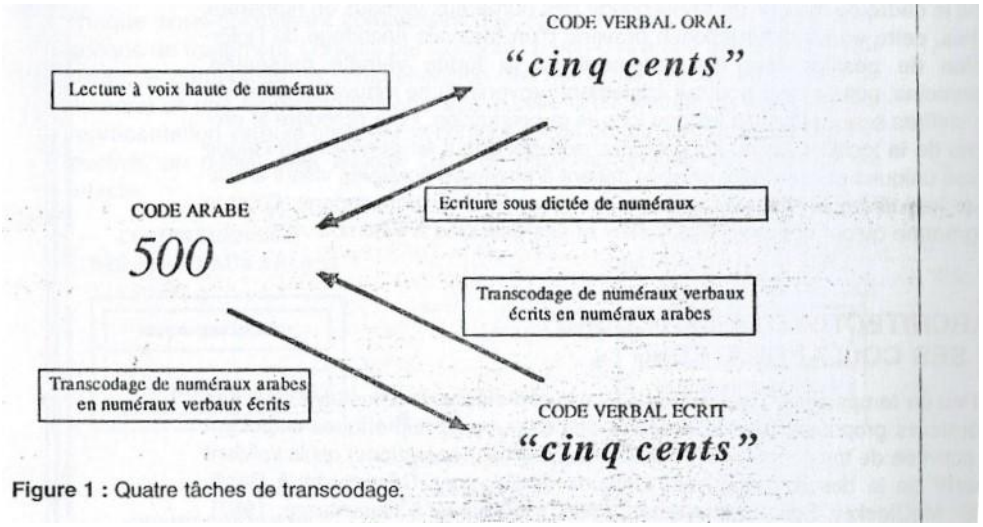


Figure 1 : Quatre tâches de transcodage.

مخطط رقم (07): يوضح أربعة مهمات لفك الترميز

(Pesenti & Seron, 2000, pp. 127– 129)

والأعمال التي قدمت في علم النفس العصبي هي التي كشفت عن تعقيد الميكانيزمات التي هي وراء نشاطات فك ترميز الأعداد. وأولى الأعمال في علم النفس العصبي خصصت إلى سيمائية اللاحسابية التي بينت عند بعضالمفحوصين ذو اضطراب منعزل للحساب، على عكس مفحوصين آخرين لديهم صعوبات في قراءة وكتابة الأعداد العربية وفي بعض الأحيان بدون أي عجز في الحساب في الشكل المحتفظ به.

(Pesenti & Seron, 2000, pp. 127-129)

الخلاصة:

في نهاية هذا الفصل يمكننا أن نقول أن اكتساب العدّ معقد لكنه يكون تدريجي مع السن ويكتسب في الأول من المحيط ثم يتعلم الطفل استراتيجياته شيء فشيئا ويتعلم السلسلة الرقمية اللفظية بالترتيب ويتعلم الكلمات التي تدل على الأعداد وحين وصوله إلى سن التمدرس يصبح قادر على القيام بعدّ مجموعات صغيرة ثم تزداد قدرة العدّ لهذه المجموعات لأكبر وأكبر وتتطور لدى الطفل الاستراتيجياتإلى أن ينتقل من العدّ اليدوي إلى العدّ البصري.

5- الفصل الخامس

حل العمليات الحسابية الذهنية

تمهيد:

التحاق التلميذ بالمدرسة يحتاج منه العديد من القدرات التي تساعده على اكتساب معارف ومهارات مختلفة، والتلميذ عندما يصل إلى سن التمدرس يكون عنده نضج عقلي يمكنه من تعلم الكثير من الأشياء حسب كل مستوى من مستويات التمدرس التي يصل إليها. فبمجرد دخوله للمدرسة وبعد تعلمه لقواعد الحساب من عمليات الجمع والطرح البسيط يصبح قادرا على حل هذه العمليات البسيطة ذهنيا دون الاستعانة بالورقة والقلم، وكلما زاد تعلمه وتمكنه من هذه العمليات كلما أصبح قادرا على حلها ذهنيا بكل بسطة وسرعة ودقة أكبر.

5-1 تعريف العمليات الحسابية الذهنية:

- عرفها Bill (2002):

"هي مهارة ذهنية لإيجاد نتائج لمسائل رياضية". **(Bill, 2002, p. 215)**

- عرفتها النعيمي (2009):

بأنها "أداة ووسيلة تنمي الفهم الجيد والعميق لبنية الأعداد والعمليات عليها، وتساعد على ابتكار طرائق لمعالجة الأعداد ذهنيا من دون استخدام الورقة والقلم، أو أية مساعدات حسابية أخرى". **(النعيمي، 2009، ص. 10)**

- يعرفها فتاح (2012):

على أنها"قدرة المتعلم على فهم معنى الأعداد والعمليات الحسابية الأربعة وتطبيق القواعد والاستراتيجيات الذهنية بدقة للوصول إلى الناتج أو الحل بسهولة وسرعة ودقة في أقصر وقت ممكنين من دون الاستعانة بأداة حسابية أو معين خارجي". **(أبو الحسن الليثي، 2019).**

5-2 أهمية العمليات الحسابية الذهنية:

تتجلى أهمية العمليات الحسابية الذهنية في أنها تمكن التلميذ من زيادة الثقة بنفسه عند اجرائه للعمليات الحسابية بمهارة دون الاستعانة بالورقة والقلم أو أدوات أخرى مساعدة. كما تمكن العمليات الحسابية الذهنية التلميذ من التعامل بسلالة وسهولة مع الأرقام والحساب وهذا ما يؤدي إلى تنمية الفكر الرياضي لدى التلميذ.

ويمكن القول أن العمليات الحسابية الذهنيةتطور المفاهيم والمهارات الأساسية الازمة للأعداد وما يجري من عمليات حسابية عليها. **(علي الغامدة، 2019)**

وتتجلى أهمية العمليات الحسابية الذهنية فيما يلي:

- لها دور كبير وأهمية بالغة في تطوير الحس العددي (Sens du nombre).

- التعرف أكثر على نظام الأعداد وتمكن التلميذ من اتخاذ القرار المناسب حول الإجراءات العددية.

- بفضل العمليات الحسابية الذهنية ينمو الفهم الخاص بالبنية العددية.

- يمكن أن تكون كوسيلة لتنمية الحدس والفكر وكذلك القدرة على التعميم.

- يمكن للتلميذ من ابتكار استراتيجيات تسهل حل الحساب الذهني أي العمليات الحسابية الذهنية.

- تطور قدرة التلميذ على حل المشكلات والتعامل بذكاء مع مختلف المواقف.

5-3 متطلبات حل العمليات الحسابية الذهنية:

من أجل حل العمليات الحسابية الذهنية يرى كل من (Samso & Moyo, 2014) على التلميذ أن يكون لديه فهم جيد ودقيق لحقائق الأعداد الأساسية والعمليات الحسابية، كما

يجب أن تكون لديه معرفة جيدة بكل ما يخص الروابط بين الأعداد فهذا الأخير يعتبر شرط أساسي من أجل حل العمليات الحسابية ذهنيا. وفهم بنية الأرقام يعتبر عامل مهم في معالجة الأرقام وهذا ما أشار إليه (Heirdsfield & cooper, 2004) فمثلا 34 ليس فقط 3 عشرات و4 آحاد يمكن تمثيلها على أساس 2 عشرات و14 آحاد، فلابد أن تكون لدى التلميذ القدرة على تحليل الأرقام وإعادة تشكيلها وتركيبها لكي تتلاءم مع العملية المراد حلها، كما يشترط معرفة خواص العمليات كالإبدال والتجميع وغيرها فلكل عملية الخواص الخاصة بها. وزيادة على كل هذا يجب أن يكون الحس العددي (Sens du nombre) متطور لدى التلميذ فهو مهم في حل العمليات الحسابية الذهنية. **(متى موسى عبد الملاك، 2018)**

5-4 طرق تنمية حل العمليات الحسابية الذهنية:

من أجل تنمية هذه القدرة عند التلميذ لابد من التدريب المستمر للتلميذ فلا يمكن أن يتعلم التلميذ أو يكتسب القدرة على حل العمليات الحسابية ذهنيا من كتب الرياضيات فقط فلابد من التدريب المستر من قبل المعلم في القسم لكي تنمى هذه القدرة لدى التلميذ ويكون هذا من خلال:

1- يبدأ التلميذ في الأول بالعدّ على الأصبع، ثم ينتقل تدريجيا إلى حل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية.

2- من المهم جدا أن يوفر المعلم للتلاميذ الظروف المناسبة لكي يتمكنوا من حل العمليات الحسابية ذهنيا.

3- من الضروري إعطاء فرصة للتلميذ لكي يشرح الاستراتيجيات التي استعملها أثناء حله ذهنيا للعملية الحسابية.

4- أن يعطي المعلم فرصة للتلاميذ لكي يظهروا ما يعرفونه حول كيفية حل العملية بطريقة ذهنية وما يمكن عمله لإجراء تلك العملية.

5- إعطاء فرصة للتلاميذ لتقديم حلول بديلة وتحفيزهم على ذلك.

6- إعطاء التغذية الراجعة للتلاميذ حول أدائهم. **(بن سعيد علي البلوشي، 2003، ص. 6)**

5-5 طرق تعليم التلاميذ حل العمليات الحسابية الذهنية:

أولا: الطريقة العادية: هنا المعلم يعطي العملية شفهيا، وهو من يعين التلميذ الذي يجيب ويعطي الحل، ولابد أن تقدم الفرصة لكل التلاميذ من أجل المشاركة في حل عمليات الحسابية الذهنية.

ثانيا: طريقة لامارتنيز (Méthode Lamartinez): هنا يسمح للتلميذ باستعمال الورقة والقلم أو يمكن أن تستعمل اللوحة، أين يقوم المعلم بتقديم العملية شفهيا ويترك للتلميذ وقت لتفكير ذهنيا ولإيجاد حل العملية وعندما يعطي المعلم الإشارة يقوم التلاميذ بكتابة الإجابة على الورقة بخط كبير وواضح ثم عندما يعطي المعلم الإشارة ترفع الورقة وعندها تقدر الإجابات الصحيحة والإجابات الخاطئة. **(رفاه عزيزوآخرون، 2011، ص. 244)**

5-6 مكونات العمليات الحسابية الذهنية:

قام (Morgan,1999) بتلخيص مكونات العمليات الحسابية الذهنية فيما يلي:

- أولا: المكون الوجداني:

حل العمليات الحسابية والتركيز عليها يزيد من ثقة التلميذ في حله للعمليات الحسابية ذهنيا، كما يجب أن يفهم التلميذ ويدرك فائدة وأهمية حل العمليات الحسابية ذهنيا وأن حل العمليات بهذا الشكل يطور ويزيد من الفهم الجيد للحساب.

– ثانيا: المكوّن المفاهيمي:

عندما تقدم العملية الحسابية للتلميذ هنا التلميذ يكون لديه عدّة طرق لحلها، لكن عليه أن يختار الطريقة المثلى والمناسبة من أجل حل تلك العملية بمعنى تحديد الموقف الرياضي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسبا. وعندما يفهم التلميذ المفاهيم الرياضية، الأعداد والعمليات هنا يمكن أن نقول أن اكتسب القدرة على استخدام الاستراتيجية المناسبة من أجل حل العمليات الحسابية ذهنيا، يمكن تلخيص المكوّن المفاهيمي فيما يلي:

– مدى إدراك التلميذ للمحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام حل العمليات الحسابية ذهنيا مناسبا.

– معرفة واستعمال أكثر من استراتيجية أو طريقة للوصول إلى النتيجة الصحيحة.

– إدراك أن الخيار المناسب للاستراتيجية حل العملية الحسابية ذهنيا يعتمد على محتوى العملية الحسابية.

ثالثا: المكوّن المهاري:

وهو اكتساب التلاميذ للمهارات اللازمة والأساسية لحل العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) ويكون هذا بسرعة ودقة، والمهارة هنا تتطلب صحة الإجابة وليس السرعة في الإجابة فالتلميذ الذي يجيب بسرعة وإجابته خاطئة لا يعتبر ماهرا، كذلك إذا كانت أجابته بطيئة حتى ولو كانت النتيجة صحيحة. هذا لأن اكتساب مهارة حسابية في عملية له علاقة وطيدة في اكتساب مهارة في عملية أخرى مثلا اكتساب عملية الجمع يساهم في اكتساب عملية الضرب. كما أن التمكّن من اجراء العمليات الحسابية يساهم أيضا في فهم التلميذ للنظام العددي والبنية الرياضية. وأهم المفاهيم المرتبطة بهذا المكوّن نجد:

– استرجاع من الذاكرة الحقائق الحسابية الأساسية الخاصة بالعمليات الحسابية الأربعة.

- التعامل مع مضاعفات الأعداد.

- معرفة القيمة المنزلية للأعداد وتميزها، وتركيب الأعداد وتحليلها والتعبير عنها بطرق مختلفة.

- استخدام خواص العمليات كالإبدال والتجميع في عملية الجمع والضرب.

- استخدام بكثرة العلاقات بين الأعداد. **(هملان معتوق، 2020)**

5-7 الاستراتيجيات المستعملة في حل العمليات الحسابية الذهنية:

يستخدم التلميذ استراتيجيات معينة من أجل حل ذهنيا عملية حسابية مقدمة شفهيا، ويتمكن التلميذ من الحل على حسب قدراته الذهنية وخبراته السابقة فيقوم باستخدام استراتيجيات ترتكز على وضع عداد ذهني في الرأس حيث يضبط هذا العداد على أي عدد ويقوم التلميذ بزيادة هذا العداد إلا أن يصل إلى النتيجة المرغوبة. ويمكن أن يختلف عدد المرات التي يزداد فيها هذا العداد بحسب اختلاف الاستراتيجية المستعملة من طرف التلميذ.

(عبد الكاظم، 2013)

ومن أجل التدريب على حل العمليات الحسابية ذهنيا هناك استراتيجيات تعتمد على الفهم الدقيق للمفاهيم والعلاقات والعمليات الحسابية. وهنا التلاميذ لا يستعملون ما تعلموه بالحفظ الآلي ونما يتذكرون ما تعلموه بالفهم وربط العلاقات.

يوجد العديد من الاستراتيجيات المستعملة في حل العمليات الحسابية الذهنية ومن بينها الاستراتيجيات الخاص بعملية الجمع، الطرح، والضرب.

أولا: استراتيجيات العدّ:

في هذه الاستراتيجية وكأن التلميذ لديه عداد في ذهنه، أين يمكن للتلميذ تعين أي عدد في ذهنه ويقوم بزيادة هذا العداد إلى أن يصل إلى النتيجة المرغوبة، وهذا العداد يختلف استعماله وعدد مرات استعماله على حسب الاستراتيجية المستعملة من قبل التلميذ وهذه الاستراتيجيات هي:

1- العدّ الأولي: ويحتوي على استراتيجيات متعددة وهي:

أ- العدّ بإضافة أصغر العددين:

هنا ليس شرط على التلميذ أن تكون له معرفة بالقيمة المكانية للعدد، ويمكنه ضبط العداد الذهني على العدد الأكبر ذو الرقمين ثم يعد بعدد مرات العدد الأصغر.

(خزعل وحجيل، 2015)

مثال: لإيجاد ناتج 52+7؟ يقوم التلميذ بضبط العداد الذهني على العدد 52 ويبدأ التلميذ في العدّ سبع مرات 53، 54، 55، 56، 57، 58، 59 وبهذا تكون النتيجة 59.

(المشهداني، 2020، ص. 178)

ب- العدّ بإضافة الوحدات الأصغر:

في هذه الاستراتيجية يقوم التلميذ بتحليل العدد إلى آحاد وعشرات بعدها يضيف العدد الأكبر إلى العشراتويضبط العداد الذهني على هذا الرقم حينها يقوم بعدّ واضافة العدد الأصغر واحد تلوى الآخر. **(خزعل وحجيل، 2015)**

مثال: لإيجاد ناتج 52+7؟ يتم إعادة تجميع العملية لتصبح (57+2) يقوم التلميذ بضبط العداد الذهني على (57) وبعدها يقوم بالعدّ مرتين فقط 58، 59 فيكون الناتج 59.

(المشهداني، 2020، ص. 178)

ت- العدّ للخلف بالواحد:

في هذه الاستراتيجية يقوم التلميذ بضبط العداد ذهنيا على العدد المطروح بعدها يقوم بالعدّ التنازلي وينقص عدد بعدد أي واحد بواحد حسب العدد المطروح.

(خزعل وحجيل، 2015)

مثلا 35-6؟ يضبط التلميذ عداده الذهني على (35) ويقوم بالعد التنازلي لإنقاص ستة أعداد، على النحو التالي: 34، 33، 32، 31، 30، 29 والنتيجة النهائية هي 29.

(المشهداني، 2020، ص. 178)

ث- العّد بالواحد وصولا للعدد الأكبر:

يضبط العداد الذهني على العدد المطروح ثم يقوم التلميذ بإضافة الأعداد وعدّها تصاعديا واحدة بواحدة إلى أن يصل التلميذ إلى العدد المطروح منه. **(خزعل وحجيل، 2015)**

مثال لإيجاد ناتج 39-32؟ يضبط العداد ويعدّ التلميذ تصاعديا عدد بعدد إلى أن يصل إلى (39)، على الشكل التالي: 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، فيصل التلميذ إلى النتيجة النهائية. **(المشهداني، 2020، ص. 179).**

2- العدّ بوحدات أكبر:

أ- العدّ للأمام بعددين اثنين أو الخمسات أو العشرات:

تصلح هذه الاستراتيجية لعملية الجمع عندما يضبط التلميذ العداد الذهني على العدد الأكبر يضاف بالعداد بإثنينات أو الخمسات أو العشرات والتي تمثل مقدار العدد المضاف، نفس الاستراتيجية يمكن أن نستعملها من أجل الطرح أين يضبط العداد الذهني على العدد المطروح ثم يضيف التلميذ عددين اثنين أو الخمسات أو العشرات إلى أن يصل إلى العدد المطروح منه. **(خزعل وحجيل، 2015)**

مثال لإيجاد ناتج 60+50؟ يقوم التلميذ هنا بضبط اعداده الذهني على العدد الأكبر وهنا هو (60)، ثم يقوم بزيادة العداد بالعشرات، على النحو التالي: 70، 80، 90، 100، 110 وتكون هذه الزيادة بعدد عشرات العدد الأصغر، ويصل التلميذ إلى النتيجة النهائية وهي (110). **(المشهداني، 2020، صص. 179-180)**

ومثلا لإيجاد ناتج 71+44؟ يضبط التلميذ العداد الذهني على العدد المطروح وهو (44)، ويبدأ بالزيادة بالعشرات، فيكون: 54، 64، 74، إلى أن يصل للعدد المطروح منه وهو (71). **(المشهداني، 2020، ص. 180)**

ب- العدّ للخلف بالثنينات أو الخمسات أو العشرات:

في هذه الاستراتيجية يتم إنقاص العدد الأكبر عدد من المرات وتكون قيمة هذه المرات تساوي العدد الأكبر ويكون هذا الإنقاص بإثنينات أو خمسات أو عشرات.

(خزعل وحجيل، 2015)

مثال لإيجاد ناتج 38−15؟ هنا يتم العد للوراء بالخمسات ويكون ثلاثة مرات ومقدار كل مرة خمسة، أي لابد أن تكن قيمة ما تم إنقاصه (15)، وبالتالي يكون: 33، 38، 43، وتصبح النتيجة النهائية هي (23). **(المشهداني، 2020، ص. 180)**

ت- العد للخلف وصولا للعدد الثاني بالإثنينات أو الخمسات أو العشرات:

عكس الاستراتيجيات السابقة فهذه الاستراتيجية يقوم فيها التلميذ بإنقاص العدد الأكبر عدد من المرات قيمتها تساوي الفرق بين العددين. **(خزعل وحجيل، 2015)**

مثلا لإيجاد نتيجة 140−60، يضبط العداد الذهني على العدد الأكبر (140)، هنا يقوم التلميذ بالإنقاص من العدد الأكبر بالعشرات في كل مرة حتى يصل إلى العدد الأصغر وهو (60)، على النحو التالي: 130، 120، 110، 100، 90، 80، 70، 60، ويتحصل التلميذ على الناتج النهائي وهو (80) الذي يمثل مجموع العشرات المطروحة.

(المشهداني، 2020، صص. 180−181)

ث- الجمع بناء على مضاعفات معلومة:

عندما يكون عداد يحتوي على رقمين ويراد القيام بعملية الجمع تكون هذه الاستراتيجية مناسبة جدا لهذا النوع من الحساب الذهني، فيقوم التلميذ هنا بتجزئة العدد المضاعف ثم اضافته إلى العدد المضاف إليه. **(خزعل وحجيل، 2015)**

يمكن ذكر المثال التالي 24+12؟ هنا يقوم التلميذ بإضافة ستة مرتين إلى (24) على الشكل التالي: 24+6+6. **(المشهداني، 2020، ص. 181)**

ج- تكرار الجمع:

في هذه الاستراتيجية يحول الضرب إلى جمع متكرر. **(خزعل وحجيل، 2015)**

إلى أن هذه العملية لا تنفع إذا كانت الأعداد كبيرة، ويمكن أن نوضح هذه الاستراتيجية بالمثال التالي: 150×4؟ وبهذا يتم تحويل الضرب إلى عملية الجمع متكررة، كما هو موضح في الآتي:

150+150=300، و300+300=600. **(المشهداني، 2020، ص. 181)**

ح- تكرار الطرح:

وهذه الاستراتيجية تصلح لعملية القسمة أين تحول القسمة إلى عملية الطرح المتكرر.

(خزعل وحجيل، 2015)

هذه الاستراتيجية غير صالحة عندما تكون المسألة تحتوي على أعداد كبيرة، ويمكن أن نوضح هذه الاستراتيجية بالمثال التالي:

لإيجاد ناتج 150÷30؟ هنا يقوم التلميذ بإنقاص العدد المقسوم بمقدار العدد المقسوم عليه، وهذا بعدد المرات وصولا إلى الصفر، فيصل التلميذ إلى الناتج هو عدد مرات الطرح، ويساوي في المثال هذا (5)، ويكون هذا على النحو التالي: 150-30-30-30-30-30، وبالتالي النتيجة النهائية تكون (5). **(المشهداني، 2020، ص ص. 181-182)**

ثانيا: استراتيجية الفهم الآلي:

هنا يكون الفهم آلي دون تطبيق للقوانين وبدون محاولة لمعرف السبب، كما أنه لا توجد أهمية للقيمة المكانية، ومن استراتيجيات العد الآلي نجد:

1- حذف الأصفار: هنا تحذف الأصفار دون فهما كيف يكون ذلك صحيحا.

2- استخدام الخوارزميات الكتابة ذهنيا: هنا يستخدم التلميذ خوارزميات المستعملة في الحساب لحل العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) لكن يكون هذا ذهنيا دون الاعتماد على الكتابة. **(خزعل وحجيل، 2015)**

ثالثا: الاستراتيجية المبنية على الفهم العلائقي:

هذه الاستراتيجية تعتمد على معرفة العلاقات بمعنى أنه لا يكفي للتلميذ أن يعرف الاستراتيجية المناسبة لحل العمليات الحسابية الذهنية فقط وإنما لابد أن يكون على دراية تامة بسبب اختياره لتلك الاستراتيجيةعن باقي الاستراتيجيات الأخرى لحل عملية حسابية معينة بطريقة ذهنية. **(المشهداني، 2020، ص. 188)**

وهذه الاستراتيجيات هي كالآتي:

1-جمع أو طرح أجزاء من العدد الأول أو الثاني.

2-استخدام الخمسات أو العشرات أو المئات: ولهذه الاستراتيجية استراتيجيات تحتية وهي:

- استراتيجية الإضافة.
- استراتيجية التحليل.
- استراتيجية التعويض.

3-استراتيجية العمل من اليسار: وتتضمن الاستراتيجيات التالية:

- استراتيجية التنظيم.
- استراتيجية الدمج. **(عزيز كريم وعبد الكاظم، 2011، ص. 248)**

4-استراتيجية العمل من اليمين: تتضمن الاستراتيجيات التالية:

- المحاكاة ذهنيا للخورزميات الكتابية التقليدية.

- استراتيجية التجميع المكاني.

5-استخدام الحقائق المعروفة: في هذه الاستراتيجية يمكن استخدام العمليات الحسابية من جمع، طرح، ضرب، وقسمة، وتستند على الربط بين نواتج الحساب ببعضها، بمعنى استعمال النتيجة المعروفة في إيجاد نتيجة أخر. أي استرجاع الحقائق المعروفة للأعداد.

(عبد الأمير وكرو، 2014، ص. 133)

6-استخدام العوامل: وهنا تستعمل الاستراتيجيات التالية:

- استراتيجية التحليل العام للعوامل.
- استراتيجية التصنيف والمضاعفة.
- استراتيجية أجزاء القاسم التام.
- استراتيجية التحليل الأسي للعامل.
- استراتيجية المكرر للعوامل.

7-استخدام مبدأ التوزيع: ومن استراتيجياتها:

- استراتيجية التوزيع الجمعي.
- استراتيجية التوزيع الطرحي.
- استراتيجية التوزيع الكسري.
- استراتيجية التوزيع التربيعي. **(ناصر وعفانة، 2012، ص ص. 28-29)**

5-8 الاستراتيجيات المستعملة حسب كل نوع من أنواع العمليات الحسابية الذهنية:

أولا: استراتيجية حل العمليات الحسابية الذهنية في عملية الجمع:

1- استراتيجية العدّ للإمام:

وهي استراتيجية يستعمل فيها العدّ الذهني، يوضع العدد الأكبر في الذهن ويضاف إليه الأعداد وصولا إلى النتيجة المرادة. تتخذ هذه الاستراتيجية عدّة أشكال منها العدّبالإثنينات أو الخمسات أو العشرات.

2- استراتيجية التجزئة والنهائية الأمامية:

الطريقة التي يمكن العمل بها في هذه الاستراتيجية مثلا عند جمع عددين يحلل كلا العددين بالطريقة التي يسهل إجرائها ذهنيا، ثم تجمع الخانات الأكبر المتناظرة وبعدها جمع كل نظير مع نظيره، ومن ثم تجمع النتائج المتحصل عليها للوصول إلى النتيجة النهائية.

3- استراتيجية المضاعفات:

هنا تعتمد طريقة الجمع بناء على مضاعفة العدد الأصغر، ثم القيام بالجمع لتكملة ما تبقى، فإذا عرف التلميذ مضاعفات 4، سيقوم بتعميم ذلك على مضاعفات 40، 400، 4000، ويستغل هذا في توظيفه للوصول إلى الحل.

4- استراتيجية العدد عشرة ومضاعفاته:

هذه الاستراتيجية تستلزم المعرفة بالحقائق العددية المكونة للعدد 10، وخاصة مكونات هذا العدد مثل(9+1، 8+2، 7+3، ...إلخ)، وهذه الاستراتيجية مفيدة من أجل تبسيط العمليات الحسابية في الجمع ويسهل على التلميذ إجرائها ذهنيا، فمثلا:

.23=20+3=17+3+3=17+6

5- استراتيجية الموازنة:

هنا التلميذ يقوم بإضافة عدد إلى أحد العددين المجموعين ليسهل جمعه ويكون من مضاعفات 05 أو 10 أو 100 ومنه يطرح الجزء الذي تم إضافته من العدد الآخر.

6- استراتيجية التجميع:

يقوم التلميذ في هذه الاستراتيجية بالجمع على مراحل وهذا من أجل تبسيط العملية الحسابية، بمعنى الجمع بشكل متسلسل فيأخذ أحد العددين ويضاف إليه العدد الثاني على مراحل، وبهذا يتم تبسيط إجراء العملية الحسابية ذهنيا. **(علي الغامد، 2019)**

ثانيا: استراتيجيات حل العمليات الحسابية الذهنية في عملية الطرح:

1- استراتيجية العدّ للخلف:

يقوم التلميذ بوضع العدد الأكبر ذهنيا، وبعدها يقوم بإنقاص هذا العدد عدد من المرات تساوي قيمتها العدد الأصغر، في هذه الاستراتيجية يمكن العدد بشكل تنازلي بإثنينات أو الخمسات أو العشرات.

2- استراتيجية التجزئة والنهاية الأمامية:

تعتمد هذه الاستراتيجية على تحليل كلا العددين بطريقة تسهل على التلميذ إجراء العملية الحسابية ذهنيا، يقوم التلميذ بطرح الخانات الأكبر المتناظرة، وبعدها طرح كل من نظيره، والناتج الذي يتحصل عليه يقوم بجمعه للوصول إلى النتيجة النهائية.

3- استراتيجية التسلسل:

هنا يتم الطرح على مراحل بغية تبسيط العملية الحسابية، بمعنى يكون الطرح بشكل تسلسلي أين يطرح العدد الثاني على مراحل من العدد الأول، وهكذا يمكن تبسيط إجراء العملية الحسابية.

4- استراتيجية التعويض:

في هذه الحالة يمكن التقليل من تعقيد العملية الحسابية، فهنا يطرح العدد الأكبر من العدد المطروح، وبعدها يعدل التلميذ الإجابة بالتعويض، حيث يضاف إليها الجزء الذي يتم إضافته على العدد المطروح، فمثلا 77-39، هنا يبدأ التلميذ بإكمال 39 إلى 40وهذا بإضافة 1 فتصبح العملية على الشكل التالي: 77-40=37، ثم يضاف على الناتج العدد نفسه (1) فيصبح: 37+1=38.

5- استراتيجية الموازنة:

هنا يقوم التلميذ بإضافة عدد معين لكلا العددين المطروح والمطروح منه من أجل الحصول على مضاعفات الخمسة أو العشرة أو المئة، فيبقى الفرق بينهما ثابتا، هذه الطريقة تمكن من الحصول على أعداد أكثر بساطة. **(علي الغامد، 2019)**

ثالثا: استراتيجيات حل العمليات الحسابية الذهنية في عملية الضرب:

1- استراتيجية العدّالقفزي إلى الأمام:

هنا يتم تحويل عملية الضرب إلى جمع متكرر ولهذا تدعى هذه الاستراتيجية أيضا بالجمع المتكرر. يضاف العدد المضروب إلى نفسه عدد من المرات يساوي العدد المضروب فيه، وبهذا يكون الحل على مراحل بشرط أن تكون الأعداد العملية غير كبيرة، وتستعمل أكثر عندما تكون الأعداد بسيطة ويسهل جمعها.

2- استراتيجية التوزيع الجمعي:

تعتمد هذه الاستراتيجية على خاصية توزيع الضرب على الجمع، فيحلل العدد الأكبر (الأكثر تعقيدا) إلى مكوناته، فيتحول إلى حاصل الجمع. ومن ثم يتم توزيعه على عملية الضرب.

3- استراتيجية التوزيع الطرحي:

تعتمد هذه الاستراتيجية على خاصية توزيع الضرب على الطرح، ويمكن استخدام هذه الاستراتيجية عندما يكون أحد العددين قريبا من مضاعفات 10، ويتم تحويل العدد إلى حاصل طرح ليتم توزيعه على عملية الضرب.

4- استراتيجية التحليل العام للعوامل:

تقوم هذه الاستراتيجية على تحليل أحد العددين أو كليهما إلى العوامل، وبعدها يطبق قانون التجميع في الضرب، وبالتالي تتم عملية الضرب بطريقة ذهنية على مراحل بين العوامل المتناغمة.

5- استراتيجية التصنيف والمضاعفة:

تستخدم هذه الاستراتيجية في حالات معينة فقط فهي لا تصلح في كل عمليات الضرب، حيث يشترط أن يكون هنا أحد العددين من مضاعفات 02 (عدد زوجي) والآخر من مضاعفات العدد 10، يقوم التلميذ بتنصيف أحد العوامل، وتضعيف الآخر، وهذا من أجل الحصول على عوامل جديدة يسهل التعامل معها ومعالجتها ذهنيا، وعملية التنصيف والمضاعفة لن تؤثر على النتيجة النهائية.

6- استراتيجية التعامل مع الأصفار:

تشترط هذه الاستراتيجية أن يكون أحد العددين أو كلاهما من مضاعفات 10 أو 100 أو 1000، وهنا لابد من عدّ الأصفار ونقلها في النتيجة النهائية وضرب بقية مكونات الأعداد.

(علي الغامد، 2019)

9-5 علاقة حل العمليات الحسابية الذهنية بالذاكرة العاملة:

حسب (Mammarella,2018) حل العمليات الحسابية ذهنيا هو أساس تعلم الحساب. وحل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية دون الاعتماد على الورقة والقلم ضرورية لتعلم العمليات الحسابية الأساسية وكذلك العمليات الحسابية المعقدة.

نجد الكثير من الأبحاث التي درست العلاقة بين الذاكرة العاملة وعلاقتها بحل العمليات الحسابية الذهنية، فتوصلت هذه الدراسات إلى وجود أثر لتدريب أي منهما على الآخر وهذا ما توصلت إليه كل من دراسة (Desstefano& Lefevre, 2010) ودراسة (جود سالم وفؤاد طه، 2016)، كذلك دراسة (هند الناعي، محمود إمام، وإبراهيم الحارثي، 2018). ويرى (Alloway,2016) أنه من أجل حل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية يستوجب على التلميذ الحصول على معلومات جديدة وهي (المسألة الرياضية) وربطها بمعلومات قديمة يسترجعها التلميذ من الذاكرة طويلة المدى (كجداول الضرب والجمع)، وهذا من أجل معالجة المعلومات باستخدام المعلومات المخزنة سابقا في الذاكرة العاملة للوصول إلى النتيجة.

وأشار (Swansun,2014) إلى أن العملية الحسابية تتضمن معطيات يتم معالجتها في ذهن التلميذ، وعليه أن يستعين بخبراته السابقة والمعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى من أجل الوصول إلى النتيجة النهائية للعملية الحسابية الذهنية. وبهذا يمكن القول أن للذاكرة

العاملة أهمية بالغة في حل العمليات الحسابية الذهنية وهذه الأخيرة لا تتم إلا من خلال الذاكرة العاملة. **(الببلاوي وآخرون، 2020)**

5-10 تمثيل الأعداد في الذاكرة:

قام (Fayol) بوضع أول تساؤل حول التمثيل في الذاكرة بالنسبة للأعداد، من الطفولة إلى غاية المراهقة. هل اكتساب عمليات جديدة ينجر عنها تغيرات في تركيبة الذاكرة لمعطيات عددية؟

الأعمال التي قام بها المختصين النفسانيين في هذا الصدد أظهرت أنه يوجد تطور في العلاقة بين العمليات الحسابية المكتسبة خلال المرحلة الابتدائية. يستغرق تنظيم الأعداد في الذاكرة 05 سنوات. في 08 سنوات يكون هذا بالنسبة لعملية الجمع وفي 12 سنة يكون هذا بالنسبة للجمع والضرب.

من جهة أخرى الأعمال المقدمة بخصوص الذاكرة طويلة المدى تقود الباحثين لوضع فرضية التمثيل غير الرمزي (Les nombrs analogique) للأعداد في الذاكرة طويلة المدى. وحسب (Fayol) فهو يعتبرها الخط العقلي الرقمي (La lignenumerique mental) أين يتدخل التأثير الذي له علاقة بمسافة الترميز: مثلا 5+3=14 وبسرعة لابد من تقدير أن الإجابة خاطئة. هذه المسافة الرمزية توجد عند الطفل منذ سن 05 سنوات، وهذه النتيجة تم تأكيدها من خلال أعمال (Boule).

تمثيل السلسلة الرقمية في الذاكرة طويلة المدى، تبين أن هناك تشابه كبير عند الطفل وعند الراشد مع مرور الوقت في التطور والتطبيق في المدرسة وتصبح أكثر تعقيدا وتنتظم تدريجيا في شبكة عقلية مركبة مثل جداول الضرب والجمع. مهلة الوصول إلى النتيجة يكون حسب العدد وتصفحه عقليا. وهذه الأبحاث حول تمثيل الأعداد في الذاكرة أوضحت إجراءات حل

العمليات الحسابية الذهنية أو بما يعرف بإجراءات الحساب الذهني التي تمت ملاحظتها عند التلاميذ في مختلف المستويات الدراسة. **(Butlen, 2007, pp. 36-37)**

الخلاصة:

تطرقنا في هذا الفصل إلى العمليات الحسابية الذهنية التي تعتبر عمليات مهمة في تعلم الحساب وهي حل العمليات الحساب بطريقة ذهنية دون الاستعانة لا بورقة ولا بالقلم بل يجب الاعتماد على تذكر العملية المقدمة شفهيا، وبتعلم حل هذا النوع من العمليات يكتسب الطفل السرعة والدقة في حل أي عملية حسابية، لكن هذا يتطلب أولا معرفة جيدة للأعداد التي لابد ان يكون تم اكتسبها من طرف الطفل وكذا لابد له من التعرّف على مختلف العمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب، كما لابد أن يتحكم الطفل في العدّ واكتساب عدّة استراتيجيات لتسهل له اجراء وحل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية. وهذا النوع من العمليات ينميالحسالعدديوالحسالعددي بدوره ينمو من خلال التدريبعلى حل

العمليات الحسابية ذهنيا.

الجانب التطبيقي

6- الفصل السادس

منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

6-1 الدراسة الاستطلاعية:

تعد الدراسة الاستطلاعية من أهم مراحل البحث العلمي، كونها مرحلة استكشافية، تمهد للدراسة الأساسية لأنها مرتبطة مباشرة بالميدان. وهي تعتبر أول خطوة في سلسلة البحث باعتبارها أداة مساعدة على ضبط المتغيرات وتمكننا من التعرف على مجموعة البحث، ومرت الدراسة الاستطلاعية بمرحلتين، الأولى تمثلت في الجانب الإداري، والمرحلة الثانية تمثلت في الدراسة السيكومترية لاختبارات الدراسة.

ويتمثل الهدف من الدراسة الاستطلاعية التي قمنا بها في:

- البحث عن مكان إجراء الدراسة.
- ضبط متغيرات الدراسة وعنوان البحث.
- البحث عن أدوات الدراسة التي نستخدمها في البحث.
- البحث عن عينة الدراسة وضبطها.
- التدرب على تطبيق اختبارات الدراسة والتمكن منها عند تطبيقها على الدراسة الأساسية.
- تدوين الملاحظات والصعوبات التي واجهتنا خلال الدراسة الاستطلاعية وأخذها بعين الاعتبار خلال الدراسة الأساسية.
- التحقق من صدق وثبات الاختبارات لما وضعت من أجله.

مرت مرحلة الدراسة الاستطلاعية بمراحل تمثلت في الأول في الجانب الإداري حيث قمنا ببعض الإجراءات الإدارية المعروفة لإجراء الدراسة الأساسية لأن الظروف الخاصة التي كان يمر بها العالم والجزائر جراء جائحة كورونا عطلت كثيرا التسريع في الإجراءات فكان تخوف كبير من طرف مديرية التربية لولاية البليدة لمنحنا الترخيص فطلب منا البحث

عن المدارس التي تمنحنا الموافقة لإجراء الدراسة حيث أن مديرية التربية لولاية البليدة فوضت الأمر لمدراء المدارس الابتدائية بالقبول أو الرفض لإجراء الدراسة، فكان لابد علينا الاتصال بمدراء المدارس لمنحنا الموافقة لإجراء الدراسة، وبعد الحصول على الموافقة توجهنا لمديرية التربية لولاية البليدة للحصول على الرخصة وتمكنا من الدخول إلى المدرسة مع الاحترام التام لإجراءات وبروتوكول الوقاية.

بعد إتمام هذه الخطوة الإدارية انتقلنا إلى مدرسة "فرجة قويدر" بشفة واتصلنا مع المدير فطلب منا وضع جدول زمني عن أيام تواجدنا في المدرسة ومواعيد إجراء الدراسة الاستطلاعية، حيث تم اختيار تلاميذ (السنة الخامسة، السنة الرابعة، والسنة الثالثة) من أجل القيام بالدراسة الاستطلاعية، وحددنا عينة الدراسة والتي بلغ عددها (30 تلميذ وتلميذة) الذين تتوفر فيهم شروط الدراسة والتي تتماشى مع الاختبارات المطبقة، كما اتصلنا مع المعلمين وشرحنا لهم طبيعة الدراسة والهدف منها وطلبنا منهم تحضير التلاميذ وإعلام الأولياء. خصصنا لكل قسم فترة معينة حضرنا فيها أثناء تقديم المعلم للدرس وكان الهدف هو التقرب من التلاميذ وخلق جوّ من الأُلفة معهم ولكي يتعودوا علينا ويثقوا فينا، وذلك ليسهل علينا التعامل معهم فيما بعد أثناء تطبيق الاختبارات.

❖ **الدراسة السكومترية لأدوات الدراسة:**

1- اختبار الذكاء لـ (أحمد زاكي صالح):

- **الثبات:**تم حساب ثبات الاختبار باستعمال معامل ألفاكرونبخ (α).

حجم العينة	عدد البنود	معامل ألفاكرونبخ (α)
30	60	0.88

من الجدول أعلاه يتضح لنا أن الاختبار المكون من 60 بند، تم تطبيقه على عينة حجمها (30 تلميذ)، وكما يبينه الجدول بلغت قيمة معامل ألفاكرونبخ (0.88) عند مستوى الدلالة (0.01)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الاختبار وصلاحية تطبيقه.

- **الصدق:**

للتأكد من صدق الاختبار تم استخدام الصدق التمييزي أو بما يعرف بصدق المقارنة الطرفية بين الدرجات العليا المتحصل عليها في الاختبار وبين الدرجات الدنيا المتحصل عليها في الاختبار.

	اختبار التجانس للفين f		اختبار t	
	f	Sig	t	ddl
الدرجة فرضية التجانس	1.784	.198	-18.089	18
فرضية عدم التجانس			-18.089	16.270

بملاحظة الجدول أعلاه بلغت قيمة f (1.784) عند مستوى الدلالة (0.05) وبما أن هنا الدلالة أكبر من (0.05) نقول أن هناك تجانس بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا

المتحصل عليها في هذا الاختبار وبالتالي نأخذ قيمت t العليا التي تساوي (18.089−) عند مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا عند التلاميذ في اختبار الذكاء لصالح الدرجات العليا. وعليه يمكننا أن نقول أن الاختبار صادق لما وضع له.

2- اختبار الذاكرة العاملة:

- **الثبات:** تم حساب ثبات الاختبار باستعمال معامل ألفاكرونبخ(α).

حجم العينة	عدد البنود	معامل ألفاكرونبخ(α)
30	04	0.70

من الجدول أعلاه يتضح لنا أن الاختبار المكون من 04 بنود، تم تطبيقه على عينة حجمها (30 تلميذ)، وكما يبينه الجدول بلغت قيمة معامل ألفاكرونبخ (0.70) عند مستوى الدلالة (0.01)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات الاختبار وصلاحية تطبيقه.

- **الصدق:**

للتأكد من صدق الاختبار تم استخدام الصدق التمييزي أو بما يعرف بصدق المقارنة الطرفية بين الدرجات العليا المتحصل عليها في الاختبار وبين الدرجات الدنيا المتحصل عليها في الاختبار.

	اختبار التجانس للفين f		اختبارt	
	f	Sig	t	ddl
الدرجة فرضية التجانس	2.042	.170	−7.452	18
فرضية عدم التجانس			−7.452	15.409

بملاحظة الجدول أعلاه بلغت قيمة f (2.042) عند مستوى الدلالة (0.05) وبما أن هنا الدلالة أكبر من (0.05) نقول أن هناك تجانس بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا المتحصل عليها في هذا الاختبار وبالتالي نأخذ قيمت tالعليا التي تساوي (7.452−) عند مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا عند التلاميذ في اختبار الذاكرة العاملة لصالح الدرجات العليا. وعليه يمكننا أن نقول أن الاختبار صادق لما وضع له.

3- بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل Zareki-R.A:

- **الثبات:** تم حساب ثبات البطارية باستعمال معامل ألفاكرونبخ(α).

حجم العينة	عدد البنود	معامل ألفاكرونبخ(α)
30	12	0.82

من الجدول أعلاه يتضح لنا أن البطارية المكون من 12 بند، تم تطبيقه على عينة حجمها (30 تلميذ)، وكما يبينه الجدول بلغت قيمة معامل ألفاكرونبخ (0.82) عند مستوى الدلالة (0.01)، وهي قيمة مرتفعة تدل على ثبات البطارية وصلاحية تطبيقها.

- **الصدق:**

للتأكد من صدق البطارية تم استخدام الصدق التمييزي أو بما يعرف بصدق المقارنة الطرفية بين الدرجات العليا المتحصل عليها في البطارية وبين الدرجات الدنيا المتحصل عليها في البطارية.

	اختبار التجانس للفين f		اختبارt	
	f	Sig	t	ddl
الدرجة فرضية التجانس	5.985	.025	-6.608	18
فرضية عدم التجانس			-6.608	10.696

بملاحظة الجدول أعلاه بلغت قيمة f(5.985) عند مستوى الدلالة (0.05) وبما أن هنا الدلالة أكبر من (0.05) نقول أن هناك تجانس بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا المتحصل عليها في هذا الاختبار وبالتالي نأخذ قيمت tالعليا التي تساوي (6.608-) عند مستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين الدرجات العليا والدرجات الدنيا عند التلاميذ في بطارية الحساب ومعالجة الأعداد لصالح الدرجات العليا. وعليه يمكننا أن نقول أن الاختبار صادق لما وضع له.

ومما سبق عرضه وبعد التأكد من ثبات وصدق اختبارات الدراسة وبعد تحليل البيانات والنتائج أين تم استعمال البرنامج الاحصائي المعتمد في معالجة البيانات في العلوم الاجتماعية (SPSS) الحزمة 22 من أجل الدراسة السيكومترية لدراسة صدق وثبات الاختبارات والتحليل الكمي والكيفي للدراسةوالمتمثلة في اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح واختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة "قاسمي آمال" وبطارية الحساب ومعالجة الأعداد Zareki-R المكيف من قبل الباحثة "حسان لمياء"، وبعد أن تبين أن كل الاختبارات ثابتة وصادقة، يمكن استعمالها للدراسة الأساسية.

6-2 منهج الدراسة:

إن اختيار الباحث لمنهج معين من أجل القيام بدراسته يعد خطوة مهمة، فالمنهج هو عبارة عن الطريق الذي يمشي عليه الباحث للوصول إلى نتائج علمية، ويعرفه محمد بدوي بأنه

"مجموعة القواعد التي يستعملها الباحث لتفسير ظاهرة معينة بهدف الوصول إلى الحقيقة العلمية". **(بوحوش، 2019، ص. 14)**

ومن أشهر المناهج والأكثر استخداما نجد المنهج الوصفي الذي يهدف إلى تحديد الوضع الحالي لظاهرة معينة، ثم يعمل على وصفها، فهو يعتمد على دراسة الظاهرة كما هي موجودة في الواقع ويهتم بوصفها بدقة. ولهذاوجدنا أن المنهج الوصفي هو المنهج الأكثر ملائمة لبحثنا الحالية وتم اختياره من أجل وصف العلاقة بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية والربط بين متغيراتها وصولا إلى النتائج واستخلاص علاقاتها ومن ثمة الوصول إلى مجموعة من التعليمات والتوصيات.

6-3 مجالات الدراسة:

6-3-1 المجال المكاني:

بما أن الدراسة الحالية هي دراسة حول الأطفال العاديين الذين يتراوح سنهم بين 08 و10 سنوات فعينة دراستنا تتواجد بالمدارس العادية ولهذا أجريت هذه الدراسة بمدرسة "فرجة قويدر" بشفة ومدرسة "الاخوة بن عيسى" بموزاية ولاية البليدة.

6-3-2 المجال الزماني:

امتدت الدراسة الميدانية من 11 فيفري 2021 إلى غاية 16 جانفي 2022، حيث جرت الدراسة في السنة الدراسية الأولى في المدرسة الابتدائية "فرجة قويدر"، أما في السنة الدراسية الثانية في المدرسة الابتدائية "الاخوة بن عيسى".

6-4 مجموعة الدراسة:

للتحقق من فرضيات البحث قمنا باختيار مجموعة دراسة بطريقة قصدية حيث تم اختيار 150 تلميذ وتلميذة، وكان لابد من أن تتوفر في العينة الشروط التالية:

– أن يتراوح سن التلاميذ بين 08 و10 سنوات.

– أن يكون مستوى ذكاء التلاميذ عادي ولا يقل عن 75°، فكان لابد من استبعاد التخلف الذهني وهنا قمنا بتطبيق اختبار الذكاء المتمثل في اختبار الذكاء المصور "لأحمد زاكي صالح" فتم استبعاد كل التلاميذ الذين تحصلوا على درجة أقل من 75° لكي لا تؤثر على نتاج الدراسة.

– أن يكون التلاميذ عاديين ولا يعانون من مشاكل حسية كالصمم أو الإعاقة البصرية أو الاضطرابات النفسية أو العقلية.

– أن تكون نتائج التلاميذ عادية ولا يعانون من اضطرابات التعلم أو صعوبات التعلم.

وفي الأخير بعد استبعاد كل التلاميذ الذين لا يناسبون طبيعة دراستنا تم تحديد مجموعة الدراسة النهائية والمقدرة بـ 150 تلميذ وتلميذة. فتحصلنا على 90 تلميذ من مدرسة "فرجة قويدر" بشفة وعلى 60 تلميذ من مدرسة "الاخوة بن عيسى" بموزاية موزعين على الأقسام التالية: السنة الخامسة والسنة الرابعة والسنة الثالثة والسنة الثانية ابتدائي.

6-5 أدوات الدراسة:

قمنا بتطبيق ثلاثة اختبارات على عينة الدراسة تمثلت في اختبار الذكاء والمتمثل في اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح (1978)، واختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة "قاسمي أمال" وبطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل المكيف والمقنن من طرف الباحثة "حسان لمياء"الصورة الجزائرية Zareki-R.A.

6-5-1 اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح (1978):

تم تطبيق هذا الاختبار للتأكد من المستوى العقلي للتلاميذ وهذا من أجل استبعاد التلاميذ ذوي ذكاء منخفض.

إن اختبار الذكاء المصور (أحمد زاكي صالح، 1978) لدى الأفراد يعمل على إدراك العلاقة العامة، هدفه تقدير القدرات بين مجموعة من الأشكال واختيار الشكل المختلف من بين الأشكال، وهو اختبار غير لفظي. يتميز هذا الاختبار بخصائص سيكومترية عالية فقد قدر ثبات الاختبار باستعمال طريقة التجزئة النصفية وطريقة تحليل التباين بين (0.70 و0.80). أما صدق هذا الاختبار فقد حسب بعدة طرق أثبت معظمها صدقه منها علاقة الاختبار بغيره من الاختبارات، الصدق العاملي. يمكن تطبيق الاختبار بصورة فردية أو جماعية على مجموعة البحث في وقت واحد.

-يتميز الاختبار بـ:

- سهولة التطبيق والتصحيح.

- اختبار غير لفظي ويقدر زمن تطبيقه بـ 15 دقيقة.

- يمكن تطبيق الاختبار بشكل فردي، كما يمكن تطبيقه جماعي على عدد كبير من الأفراد.

يعتمد اختبار الذكاء لـ (أحمد زاكي صالح) على فكرة التصنيف وإدراك العلاقة بين الأشكال أين نجد خمسة أشكال وعلى الفرد انتقاء الشكل المختلف، وعليه يهدف هذا الاختبار إلى تقدير القدرة العقلية لدى الأفراد ابتداء من سن 08 سنوات إلى غاية 17 سنة فما فوق.

- **طريقة تطبيق الاختبار:**

طبقنا الاختبار في الفترة الصباحية من أجل الحصول على أفضل أداء عقلي، فقمنا بتطبيق الاختبار بشكل جماعي،أين وزعنا الكراسات على التلاميذ وطلبنا منهم ألا يفتحوا الكراسة مع كتابة الاسم واللقب وتاريخ الميلاد وسنة التمدرس.

قمنا بشرح مبدأ الاختبار للتلاميذ وطلبنا منهم حل الأسطر الأخيرة في الصفحة الأولى وقمنا بالتصحيح الجماعي، عندما ضمنا أن التلاميذ فهموا كيفية إجراء الاختبار طلبنا منهم البدء في حل الاختبار ابتداء من الصفحة الثانية ومنحناهم 15 دقيقة.

- **تصحيح الاختبار:**

- يصحح الاختبار وفق مفتاح خاص.

- تعطى نقطة واحدة (01) لكل إجابة صحيحة، ويعطى صفر (0) في حالة الإجابة الخاطئة أو عدم الإجابة.

- تجمع النقاط المتحصل عليها من الإجابات الصحيحة لنتحصل على الدرجة الخام.

- يحدد العمر الزمني للتلميذ ثم نقوم بالبحث عن الدرجة الخامة الناتجة عن الإجابات الصحيحة التي تحصل عليها التلميذ، ثم نقرأ نسبة الذكاء المقابلة للدرجة الخام.

- عند الدرجة المئوية خمسة وسبعون (75°) وما تحت لم يتم احتسابهم في الدراسة.

- أنظر الملحق رقم (03): الذي يمثل اختبار الذكاء لأحمد زاكي صالح.

6-5-2 اختبار الذاكرة العاملة:

اختبار الذاكرة العاملة الذي قمنا باستعماله في هذه الدراسة هو الاختبار الباحثة "قاسمي أمال" الذي قامت بتكييفه في أطروحة الماجستير (2001)، وهذا الاختبار يحتوي

على اختبار الحلقة الفونولوجية (كلمات بدون معنى، والأرقام) واختبار المفكرة البصرية-المكانية.

أ- الحلقة الفونولوجية:

فيما يخص هذا الاختبار فهو ينقسم إلى إعادة الكلمات بدون معنى، والحلقة الفونولوجية للأرقام، وهو كالاتي:

- **إعادة الكلمات بدون معنى:**

وهو اختبار يحتوي على كلمات بدون معنى متفاوتة الطول والتعقيد، وهو اختبار وضع من طرف (Baddeley & Gathercole,1982) لاختبار الحلقة الفونولوجية، ويحتوي الاختبار الذي تم تكييفه من طرف الباحثة "قاسمي أمال" على البيئة الجزائرية على (30 كلمة بدون معنى) مقسمة على 03 سلاسل:

- ✓ السلسة الأولى: تتكون من كلمات بدون معنى ذات مقطعين(2 Syllabes).
- ✓ السلسلة الثانية: تتكون من كلمات بدون معنى ذات ثلاث مقاطع (3Syllabes).
- ✓ السلسلة الثالثة: تتكون من كلمات بدون معنى ذات أربع مقاطع (4Syllabes).

درجة التعقيد في هذه الكلمات تزداد في كل سلسلة وهناك كلمات تحتوي على صامتتين وصائتة (ccv) وهناك (cvcv) و(cvcc) أي أن التعقيد يكون من ناحية تموضع الصوامت والصوائت.

- التعليمة: "سأقول لك كلمات ليس لها معنى عليك أن تسمعني جيدا وحاول أن تعيد ما سمعت".

– التنقيط: تمنح نقطة واحدة (01) لكل إجابة صحيحة، ويمنح صفر (0) لكل إجابة خاطئة أو عدم الإجابة.

- **الحلقة الفونولوجية للأرقام:**
- استعمل هذا الاختبار من طرف (Yuill) وشركائه (1989)، الهدف من هذا الاختبار هو اختبار الحلقة الفونولوجية الخاصة بالأرقام بهدف اختبار الاختلاف بين الكلمات والأرقام في المعالجة، الاحتفاظ واسترجاع المعلومات.

– **مبدأ الاختبار**: تقدم سلسلة من الأرقام في مجموعتين وكل مجموعة تحتوي على 03 أرقام، يقوم الفاحص بقراءة الأرقام في السلسلة الأولى والسلسلة الثانية على التوالي ويطلب من الطفل الاحتفاظ بالرقم الأخير في السلسلة الأولى والاحتفاظ كذلك بالرقم الأخير في السلسلة الثانية، عندما يكمل الفاحص من قراءة السلسلتين يطلب من الطفل تذكر الأرقام الأخيرة من السلسلتين التي احتفظ بها في ذاكرته واعادتها بالترتيب (أي يعيد الرقم الأخير للسلسلة الأولى والرقم الأخير للسلسلة الثانية على التوالي)، ثم يعقد الاختبار ويعطى للطفل ثلاث سلاسل مع الاحتفاظ بنفس المبدأ السابق وهنا عليه الاحتفاظ بثلاث أرقام للسلاسل الثلاث ثم يعيدها بالترتيب.

ب– المفكرة البصرية–المكانية:

هو اختبار يقوم بتقييم ذاكرة العمل البصرية–المكانية الخاصة بالخطوط Memoire de travail) ligne).

– **مبدأ الاختبار**:

تقدم للطفل شبكة عليها نقطتين (من لون معين) وعليه أولا أن يكوّن خط وذلك بالإشارة بأصبعه أين يضع النقطة الثالثة لإكمال خط مستقيم داخل الشبكة، وعليه أن يحتفظ في ذاكرته على تموضع الخط الذي كونه بالنقاط الثلاث، بعدها عليه استرجاع الشكل وبناءه على شبكة فارغة بنفس التموضع ونفس اللون ونفس الترتيب.

تقدم الشبكات في سلاسل: سلسلة ذات شبكتين مكونة من لونين، وسلسلة ذات ثلاثة شبكات مكونة من ثلاثة ألوان.

- في السلسلة الواحدة، يجب ألا تكون الخطوط بنفس اللون ونفس التموضع، ولا يقدم الشكل مرتين.

مثال: سلسلة ذات شبكتين، هنا نلاحظ أنه يوجد نفس التموضع في كلتا الشبكتين وهذا خطأ.

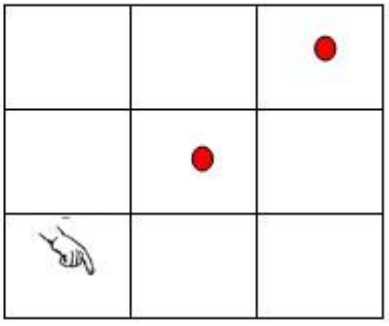
والألوان المستعملة دائما: – الأحمر بالنسبة للشبكة الأولى.

– الأزرق بالنسبة للشبكة الثانية.

– الأخضر بالنسبة للشبكة الثالثةوعند استرجاع الوضعية على الطفل احترام الخطوط والألوان والترتيب كذلك.

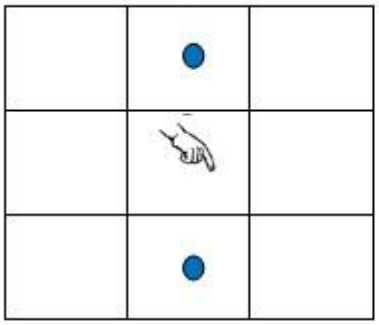
مثلا سلسلة ذات شبكتين:

على الطفل أن يسترجع بالترتيب الشبكة الأولى الحمراء ثم الشبكة الثانية الزرقاء.

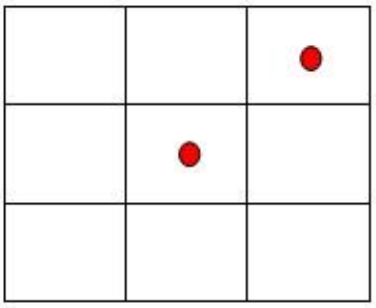


على الطفل أن يضع أصبعه هنا

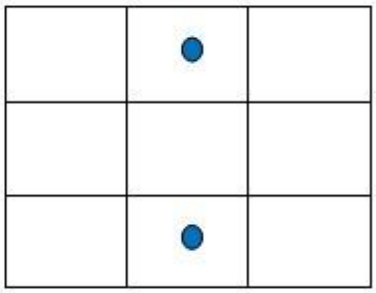
في الشبكة الأولى (نقاط حمراء)



الشبة الثانية (نقاط زرقاء)

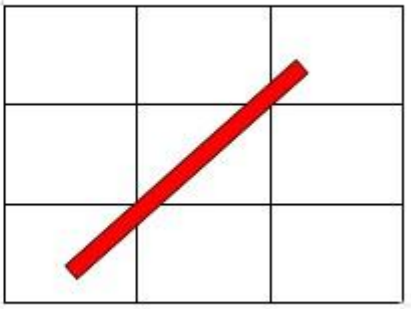


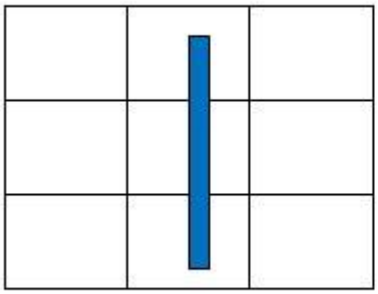
يسترجع هذه الأولى



ثم يسترجع هذه الثانية

الاسترجاع يكون حسب الترتيب





- أدوات الاختبار:

هي عبارة عن شبكات نقدمها للطفل على شكل كراسة بألوان مختلفة (حمراء، زرقاء، خضراء).

نبدأ الاختبار بمرحلة التدريب أين نشرح للطفل مبدأ الاختبار وكيف يتم اجراءه، وعلى الفاحص تسجيل نتائج الطفل على ورقة.

أنظر الملحق رقم (04): الذي يمثل اختبار الذاكرة العاملة.

6-5-3 بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل ZAREKI-R.A:

في هذه الدراسة استعملنا بطارية تقييم ومعالجة الأعداد والحساب Zareki-R.A الصورة الجزائرية المعدلة والمقننة من طرف الباحثة "حسان لمياء" في إطار أطروحة الماجيستير 2011 ثم قامت الباحثة بإعادة تقنيين وتكييف البطارية على البيئة الجزائرية في أطروحة الدكتوراه 2018.

وتعد بطارية Zareki-R صورة معدلة من البطارية الأصلية ((NeuropsychologischeTestbatterie fur ZAhlenarbeitung und REchenbeiKindern المعروفة اختصارا ببطارية Zareki-R، التي تم إعدادها وتطويرها باللغة الألمانية من طرف (Von Aster &Zulaf, M-W,2001)، بهدف تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال.

وقام (Dellatolas,2006) بتكييف وتعديل البطارية على البيئة الفرنسية كنتيجة لأعمال تعاونية جماعية تحت إطار برنامج أروبي الذي قام بنتسيقه (Deloche) في التسعينات، أين اقترح أدوات لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال للغة الفرنسية.

وتعتبر بطارية Zareki-R بطارية مهمة في معالجة الأعداد والحساب تم ترجمتها على عدّة لغات منها الإنجليزية والبرتغالية واليونانية، وفي عدة بلدان كالولايات المتحدة الأمريكية وسلوفينيا وسلوفاكيا وأستراليا وإلى عدّة لغات أخرى باعتبارها بطارية مهمة وحديثة، كما أنها عدلت وقننت لأول مرّة على البيئة الجزائرية من طرف الباحثة "حسان لمياء" في إطار أطروحة الماجستير سنة 2011 ثم أعادت تكييف البطارية في إطار أطروحة الدكتوراه سنة 2018.

وتسمح هذه البطارية بتقييم مختلف العناصر المكوّنة لمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال في المرحلة الابتدائية، من السنة الأولى ابتدائي إلى السنة الخامسة ابتدائي.

بنود البطارية المتمثلة في 12 بند كلها ترتكز على الأبحاث والأعمال الحديثة في علم النفس العصبي، نظرا للطبيعة المعقدة والمتنوعة لاستعمال الأعداد وإجراء الحسابات الأساسية: كمعرفة السلسلة اللفظية للأعداد، القدرة على العدّ، الانتقال الصحيح من نظام تمثيل الأعداد إلى نظام آخر(الأعداد العربية المكتوبة، الأعداد المقدمة شفويا، الأعداد المقدمة كتابيا)، معرفة الحقائق الحسابية (لجداول الجمع وجداول الضرب)، القدرة على تقدير الكم ومقارنة الأعداد والكميات، فهم معنى الأعداد (الحس العددي).

وبالتالي صممت هذه البطارية وعدلت لتكون أداة تحليلية للتحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه الأطفال في مجال معالجة الأعداد والحساب، وهذه الصعوبات يمكن أن تكون متنوعة ومتعددة وتوجد على مستوى:

-استيعاب مبادئ العدّ.

-معرفة الرموز العددية والانتقال من رمز إلى آخر.

-معرفة الحقائق العددية وإجراءات الحساب الأساسية.

-فهم التعليمات والمقاطع اللفظية.

-فهم معنى الأعداد.

-الحكم.

-الذاكرة العاملة.

-الانتباه.

-إدراك الفضاء.

-تقدير الكم.

والهدف الأساسي من البطارية هو الكشف على الصعوبات الخاصة بكل طفل، والتي يمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو أن كلها يؤدي إلى ظهور عسر الحساب. وهذا التحليل الدقيق لصعوبات الحساب و/أو معالجة الأعداد بالإضافة إلى ميزانية نفسية عصبية يؤخذان بعين الاعتبار الوسط الاجتماعي، الثقافي والتربوي التي تسمح باختيار الطرق المناسبة لعلاج كل طفل.

❖ **وصف البطارية:**

هذال الوصف للبطارية المعدلة مأخوذ من أطروحة الباحثة (حسان لمياء) التي أخذته من الدليل التطبيقي المنشور من طرف "منشورات مركز علم النفس التطبيقي" (Les Editions du Centre de PsychologieAppliquée) بباريس سنة 2005 وهي طبعة مترجمة للفرنسية عن الطبعة الأصلية الألمانية الصادرة عام 2001.

تحتوي البطارية Zeraki-R الصورة المعدلة الفرنسية على 121 بند موزعين على 12 اختبار فرعيا، أما البطارية المكيفة على البيئة الجزائرية من طرف الأستاذة (حسان لمياء) سنة 2010 فهي تحتوي 97بند موزعين على 11 اختبار فرعيا بحيث لم يتم ادراج اختبار الذاكرة العاملة لأن حسب الباحثة "حسان لمياء" اختبار إعادة الأرقام هو قياس كلاسيكي للذاكرة العاملة لم يتم إدراجه في حساب الدرجة الكلية للبطارية، أما في دراستنا الحالية بما أن الذاكرة العاملة هو متغير من متغيرات الدراسة قمنا بإدراج الاختبار الفرعي للذاكرة العاملة الخاص ببطارية Zareki-R. وبنود واختبارات الفرعية للبطارية. (أنظر الملحق رقم (05)).

(حسان، 2018، ص. 290)

– إلا أننا في دراستنا هاته قمنا بتطبيق كل اختبارات البطارية بما فيها اختبار الذاكرة العاملة الخاص بالبطارية لأن أحد متغيرات الدراسة الحالية يتمثل في الذاكرة العاملة.

أدوات البطارية:

وتضم البطارية الأدوات التالية:

-**دفتر المثيرات:** يضم بطاقات مطبوعة، والتي تقلب عند عرض بعض الاختبارات (1، 5، 6، 9، 10).

- **كراس الاختبار:** يضم تعليمات الاختبارات التي يقوم الفاحص بقراءتها على المفحوص ويسجل فيها الفاحص أو الأخصائي استجابات المفحوص، ويضم أيضا:

إجراء الاختبار، تاريخ الميلاد، السن، الجنس، جدول خاص بالعمر الزمني.

- جدول حساب العمر الزمني للمفحوص: من الضروري كتابة تاريخ تطبيق البطارية بالكامل وكذلك تاريخ ميلاد للمفحوص بالكامل أيضا من أجل حساب العمر الزمني.
- **ورقة التنقيط الإجمالية:** تأتي مباشرة بعد الصفحة الأولى، يقوم الفاحص بنقل النقاط التي تحصل عليها المفحوص في مجمل اختبارات للبطارية Zareki-R إلى جدول إجمالي لكي تكون لدينا نظرة شاملة عن قدراته.
- **الصفحات الداخلية:** مضمون هذه الصفحات يسمح بتحديد الأداة اللازمة لكل اختبار أو بند وتقديمها في الصفحة الملائمة، ويسمح بتقديم التعليمة، تسجيل إجابة المفحوص، وإجراء التنقيط. كما يمكن أيضا تدوين ملاحظات عن سلوك الطفل خلال إجراء البطارية.
- **الصفحة الأخيرة:** يدوّن الفاحص ملاحظات عامة عن صعوبات التعلم المحتملة، السلوك العام، السوابق الخاصة.

- **كراس الإجابة:** ليسجل فيها المفحوص إجاباته على بعض الاختبارات.

- **شبكة التنقيط:** وهي ورقة شفافة تخص البنود من البند 7.6 حتى بند 12.6، تستعمل لتصحيح هذه البنود.

- ساعة لحساب الزمن المستغرق في بعض الاختبارات التي تستلزم حسابه.

وتحتاج هذه البطارية إلى أخصائي له قدر ملحوظ من الألفة ومن الممارسة حتى يستطيع أن يحقق أداء سلسا، فالتردد والتعثر يعطل تحقيق الاتصال المريح مع المفحوص وخاصة من صغار السن.

تتضمن البطارية الاختبارات الآتية (أنظر الملحق رقم (05)، الصفحة 333):

- ✓ عدّ النقاط.
- ✓ التعداد الشفهي العكسي.
- ✓ إملاء الأعداد.
- ✓ الحساب الذهني الشفهي.
- ✓ قراءة الأعداد.
- ✓ تموضع الأعداد في سلم عمودي.
- ✓ إعادة الأرقام.
- ✓ مقارنة عددين مقدمين شفهيا.
- ✓ تقدير بصري للكميات.
- ✓ تقدير كيفي للكميات في السياق.
- ✓ مسائل حسابية مقدمة شفهيا.
- ✓ مقارنة عددين مكتوبين.

- مزايا البطارية:

يمكن استخدام بطارية Zareki-R المعدلة على البيئة الجزائرية للأغراض التالية:

- قابلة للتطبيق عبر مدى واسع يتراوح بين 06 سنوات و11 سنة.
- قابلة للتعميم على الأطفال ذوي المستويات الاقتصادية، الاجتماعية والأطر الثقافية المختلفة.
- ذات صياغة واضحة كما أنها تتميز بسهولة تطبيقها وتصحيحها.
- تطبيق البطارية لا يعتمد على التوقيت، فلا يوجد زمن محدد للاختبار، وهو متغير حسب سن الطفل وقدراته وسرعته في الجواب. وتطبيقها يستغرق بين 30 إلى 47 دقيقة.
- تطبق البطارية بطريقة فردية.
- كما أن البطارية حظيت بدلالات صدق الاتساق الداخلي، فقيمة معامل بيرسون تتراوح بين 0.40 و0.88 وهي كلها دالة احصائيا عند مستوى الدلالة 0.01 كما قام الباحثان باستخراج دلالات الثبات المختلفة للبطارية. كما توفرت دلالات عن الصدق التلازمي للبطارية
- إذ يشير مؤلفها إلى توفر معاملات ارتباط ذات دلالة إحصائية بين الأداء على البطارية والأداء على الاختبار (TAS) حيث تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين 0.28 و0.84 وهي كلها دالة احصائيا.

– وتحصلت البطارية المعدلة على البيئة الجزائرية من طرف الباحثة "حسان لمياء" على **ثبات** قدره (0.97) وهو دال احصائيا عند مستوى الدلالة (0.01) وهي قيمة تدل على ثبات الأداء الفعلي للتلاميذ في الجزائر بالنسبة للبطارية Zareki-R لتقييم معالجة الأعداد والحساب المكيفة.

أما فيما يخص **الثبات المصحح** فبلغ (0.98) عند مستوى الدلالة (0.01) وهذا يدل على ارتفاع معامل الارتباط في الدرجة الكلية الذي يدل على ارتباط تام وموجب.

استعملت الباحثة أنواع من الصدق لتثبت صدق تكييف البطارية، فيما يخص **الصدق الذاتي** فبحساب الجذع التربيعي لقيمة الثبات الذي بلغ (0.97)، والصدق الذاتي بلغ

(0.98) وهي قيمة عالية وتؤكد على أن البطارية تتمتع بدرجة عالية من الصدق الذاتي.

الصدق التلازمي: قامت الباحثة بحساب معامل الارتباط باستعمال معامل بيرسون فتراوحت معاملات الارتباط بين (0.73 –0.90) عند مستوى الدلالة (0.01)، وهي قيم مقبولة كمعيار للتحقق من الصدق التلازمي لبطارية Zareki-R.

فيما يخص الصدق التكويني الفرضي (الاتساق الداخلي): من خلال مصفوفة الارتباط المكونة للبطارية اتضح أن الاختبارات ترتبط مع بعضها البعض وبالدرجة الكلية ارتباطا دالا يمتد ما بين (0.14–0.92) وهذا يدل على أن اختبارات البطارية متسقة مع بعضها البعض في الدرجة الكلية وهي دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).**(حسان لمياء، 2018، ص ص. 296–298)**

- تفسير الدرجات قائم على معايير عشرية خاصة بالبطارية ككل، وهذا بالنسبة لكل اختبار ولكل بند، وهذا حسب العمر الزمني للأطفال.
- تقدير الدرجة الكلية للبطارية لا يحتاج إلى عمليات حسابية معقدة، مما يعزز ذلك من موضوعية هذه البطارية.
- تطوير المقياس من قبل مؤسسة علمية متخصصة ذات مكانة علمية مرموقة وذات إمكانيات مادية مكنتها من حشد مجموعة من أشهر المختصين في مجال اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد (ECPA).

7- الفصل السابع

عرض وتحليل ومناقشة النتائج

7- عرض وتحليل نتائج الدراسة:

بعد تطبيق اختبارات الدراسة والمتمثلة في اختبار الذكاء المصور لـ "أحمد زاكي صالح" واختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة "قاسمي أمال" وبطارية الحساب ومعالجة الأعداد المكيفة والمقننة من طرف الباحثة "حسان لمياء" على مجموعة الدراسة قدر عددهم بـ 150 تلميذ وتلميذة من السنة الخامسة والرابعة والثالثة والثانية ابتدائي، فتحصلنا على النتائج المبينة في التالي حيث سوف نعرض نتائج اختبار الذكاء ثم نتائج اختبار الذاكرة العاملة ثم نتائج اختبار الحساب ومعالجة الأعداد. وتم استعمال البرنامج الاحصائي (SPSS) الإصدار 22 للحصول على التكرارات والنسب المئوية وكذلك الانحرافات المعيارية والبرنامج الاحصائي (SPSS) الإصدار 28 من أجل الدراسة الاحصائية والموضحة كالتالي:

7-1 عرض نتائج اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح:

الجدول رقم (01): يمثل سن التلاميذ ونسبة الذكاء

رقم التلميذ	الحالة	السن	نسبة الذكاء
01	ع. م	10 سنوات و11 شهر	90
02	ب. أ	10 سنوات و11 شهر	115
03	ح. ع	10 سنوات و11 شهر	105
04	س. س	10 سنوات و10 أشهر	105
05	م. ي	10 سنوات و09 أشهر	115
06	ح. خ	10 سنوات و09 أشهر	120
07	ت. م	10 سنوات و09 أشهر	130
08	ح. ف	10 سنوات و09 أشهر	120

09	س. ع	10 سنوات و09 أشهر	95
10	ب. أ.1	10 سنوات و09 أشهر	100
11	ع. أ	10 سنوات و09 أشهر	110
12	ب. ج	10 سنوات و09 أشهر	105
13	ح. ع.1	10سنوات و08 أشهر	125
14	ب. ن	10سنوات و08 أشهر	115
15	ب. ع	10 سنوات و07 أشهر	125
16	ع. ن	سنوات و07 أشهر 10	120
17	ن. أ	10 سنوات و07 أشهر	130
18	ف. إ	10 سنوات و07 أشهر	130
19	ب. م	10 سنوت و07 أشهر	125
20	ب. ت	10 سنوات و07 أشهر	120
21	ن. س	10 سنوات و07 أشهر	120
22	ب. آ	10 سنوات و07 أشهر	90
23	ب. ض	10 سنوات و07 أشهر	105
24	ب. م.1	10 سنوات و06 أشهر	110
25	ر. ح	10 سنوات و06 أشهر	120
26	م. ع	10 سنوات و06 أشهر	125
27	ب. م.2	10 سنوات و06 أشهر	115
28	ب. إ	10 سنوات و06 أشهر	125
29	س. م	10 سنوات و06 أشهر	105
30	د. آ	10 سنوات و06 أشهر	130

31	ب. م.3	10 سنوات و06 أشهر	135
32	ط. ف	10 سنوات و05 أشهر	105
33	ب. إ.1	10 سنوات و05 أشهر	105
34	ت. ن	10 سنوات و05 أشهر	105
35	ز. ت	10 سنوات و04 أشهر	95
36	س. ك	10 سنوات و04 أشهر	105
37	م. ن	10 سنوات و04 أشهر	75
38	د. ع	10 سنوات و03 أشهر	90
39	ب. ت.1	10 سنوات و03 أشهر	125
40	ر. إ	10 سنوات و03 أشهر	120
41	ن. س.1	10 سنوات وشهرين	110
42	ت. ع	10 سنوات وشهرين	120
43	ع. ر	10 سنوات وشهرين	120
44	ف. ي	10 سنوات وشهر	120
45	ع. س	10 سنوات وشهر	135
46	ب. ن.1	10 سنوات وشهر	120
47	ح. ع.2	10 سنوات وشهر	110
48	م. ع.1	10 سنوات وشهر	120
49	ص. إ	10 سنوات	105
50	أ. ز	10 سنوات	130
51	د. م	10 سنوات	115
52	د. ع.1	10 سنوات	90

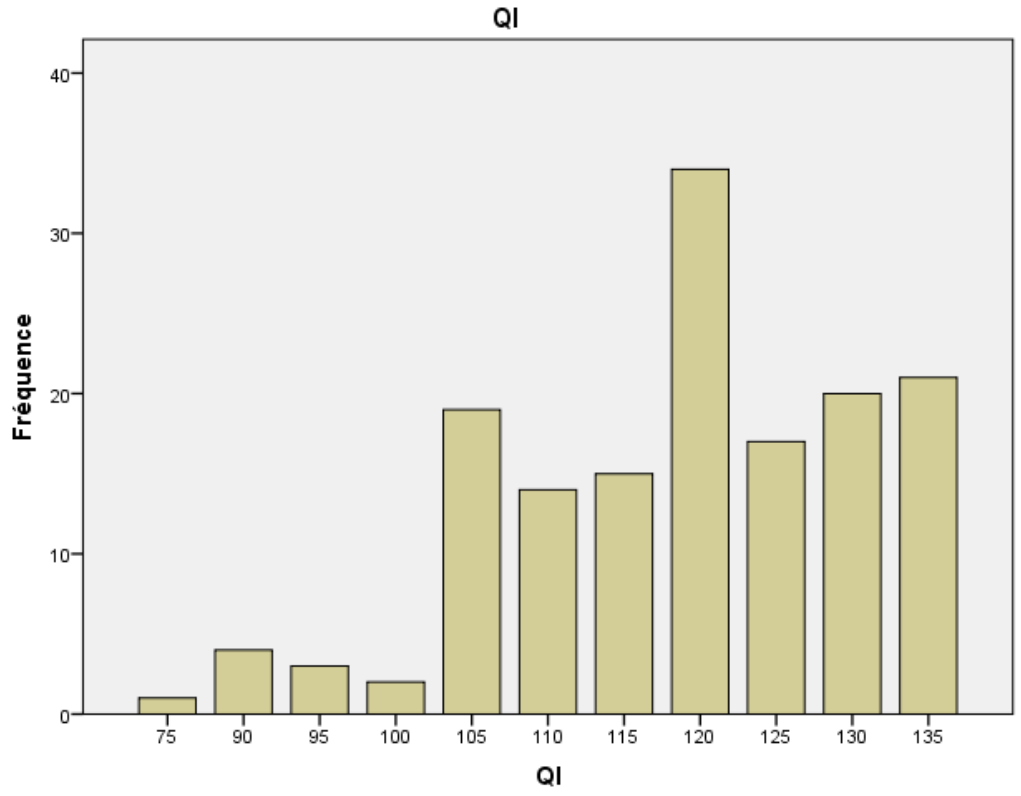
53	م. أ	10 سنوات	105
54	م. ع.2	10 سنوات	120
55	ب. م.4	09 سنوات و11 شهر	130
56	م. إ	09 سنوات و10 أشهر	115
57	ع. أ.1	09 سنوات و10 أشهر	135
58	د. و	09 سنوات و10 أشهر	130
59	خ. أ	09 سنوات و10 أشهر	110
60	ز. س	09 سنوات و09 أشهر	105
61	ق. أ	09 سنوات و09 أشهر	125
62	ب. ر	09 سنوات و09 أشهر	130
63	ب. آ.1	09 سنوات و09 أشهر	135
64	ص. م	09 سنوات و09 أشهر	120
65	ب. ي	09 سنوات و08 أشهر	125
66	ز. م	09 سنوات و08 أشهر	120
67	إ. إ	09 سنوات و08 أشهر	105
68	ب. خ	09 سنوات و08 أشهر	115
69	ب. م.5	09 سنوات و07 أشهر	120
70	خ. م	09سنوات و07 أشهر	115
71	ش. ص	09 سنوات و07 أشهر	125
72	د. د	09 سنوات و07 أشهر	120
73	خ. ف	09 سنوات و07 أشهر	125
74	أ. م	09 سنوات و07 أشهر	115

75	ب. ع.1	09 سنوات و06 أشهر	105
76	ع. ر.1	09 سنوات و06 أشهر	125
77	د. أ	09 سنوات و06 أشهر	110
78	ب. أ.2	09 سنوات و06 أشهر	130
79	م. إ	09 سنوات و06 أشهر	100
80	ب. م.6	09 سنوات و06 أشهر	125
81	ث. ت	09 سنوات و06 أشهر	105
82	ز. ف	09 سنوات و05 أشهر	120
83	أ. ر	09 سنوات و05 أشهر	135
84	ب. أ.3	09 سنوات و05 أشهر	125
85	س. ن	09 سنوات و05 أشهر	110
86	ب. و	09 سنوات و05 أشهر	115
87	ب. ر.1	09 سنوات و05 أشهر	115
88	ح. ل	09 سنوات و04 أشهر	135
89	أ. ع	09 سنوات و04 أشهر	130
90	ب. م.7	09 سنوات و04 أشهر	130
91	ش. س	09 سنوات و04 أشهر	110
92	أ. ن	09 سنوات و04 أشهر	130
93	ب. أ.4	09 سنوات و04 أشهر	120
94	أ. آ	09 سنوات و04 أشهر	130
95	س. ل	09 سنوات و03 أشهر	120
96	ب. س	09 سنوات و03 أشهر	120

97	ج. و	09 سنوات و03 أشهر	120
98	هـ. م	09 سنوات و03 أشهر	135
99	ي. هـ	09 سنوات و03 أشهر	110
100	هـ. إ	09 سنوات و03 أشهر	135
101	ب. إ.2	09 سنوات وشهر	120
102	ق. أ.1	09 سنوات وشهر	135
103	ب. س.1	09 سنوات وشهر	125
104	ب. إ.3	09 سنوات وشهر	110
105	د. م.1	09 سنوات	110
106	م. إ.1	09 سنوات	115
107	ت. م.1	09 سنوات	120
108	د. ع.2	09 سنوات	125
109	ب. أ.5	09 سنوات	130
110	ب. ل	09 سنوات	110
111	م. ب	09 سنوات	110
112	ب. ر.2	09 سنوات	135
113	ب. أ.6	09 سنوات	130
114	ح. ر	08 سنوات و11 شهر	135
115	م. إ.2	08 سنوات و11 شهر	135
116	ب. ع.2	08 سنوات و11 شهر	115
117	س. ع	08 سنوات و10 أشهر	120
118	ع. أ.2	08 سنوات و10 أشهر	135

119	ف. ي.1	08 سنوات و10 أشهر	120
120	ش. ه	08 سنوات و09 أشهر	135
121	خ. س	08 سنوات و09 أشهر	105
122	ت. ف	08 سنوات و09 أشهر	135
123	ر. ي	08 سنوات و09 أشهر	105
124	ق. أ.2	08 سنوات و09 أشهر	130
125	ح. ر.1	08 سنوات و08 أشهر	115
126	ع. ع	08 سنوات و08 أشهر	120
127	ب. ر.3	08 سنوات و08 أشهر	105
128	أ. د	08 سنوات و08 أشهر	95
129	ز. أ	08 سنوات و07 أشهر	110
130	ب. م.8	08 سنوات و07 أشهر	120
131	ب. ع.3	08 سنوات و07 أشهر	135
132	س. ص	08 سنوات و07 أشهر	120
133	ك. ع	08 سنوات و07 أشهر	120
134	ت. ب	08 سنوات و06 أشهر	135
135	ب. أ.7	08 سنوات و06 أشهر	105
136	ب. ع.4	08 سنوات و06 أشهر	115
137	ل. س	08 سنوات و05 أشهر	125
138	ط. ع	08 سنوات و05 أشهر	130
139	ب. س.2	08 سنوات و04 أشهر	135
140	ب. أ.8	08 سنوات و04 أشهر	125

141	ب. ف	08 سنوات و04 أشهر	130
142	و. ي	08 سنوات وشهرين	135
143	ب. ع.5	08 سنوات وشهرين	120
144	خ. ر	08 سنوات وشهرين	120
145	ر. آ	08 سنوات وشهر	135
146	ح. س	08 سنوات وشهر	135
147	ب. ه	08 سنوات	130
148	ب. أ.9	08 سنوات	120
149	ل. ش	08 سنوات	130
150	ب. س.3	08 سنوات	120



شكل رقم (01): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في اختبار الذكاء

- **تحليل نتائج اختبار الذكاءالمصور لأحمد زاكي صالح:**

من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه تتضح لنا النتائج المتحصل عليها في اختبار الذكاء المصور من طرف مجموعة الدراسة، فنلاحظ أن أدنى نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة في الاختبار هي 75° وأعلى نسبة تحصل عليها هي 135° بانحراف معيار قدر بـ 11.952 وهذا يدل أن مجموعة الدراسة مستوى الذكاء عندهم مقبول، حيث بغلت تكرار نسبة 75° مرة واحدة، ونسبة 90° أربع مرات، ونسبة 95° ثلاثة مرات، ونسبة 100° مرتين، ونسبة 105° تسعة عشرة مرة، ونسبة 110° أربعة عشر مرة، ونسبة 115° خمسة عشرة مرة، ونسبة 120° ثلاثة وأربعون مرة، ونسبة 125° سبعة عشرة مرة، نسبة 130° عشرون مرة، ونسبة 135° واحد وعشرون مرة. وبالتالي يتضح لنا أن 75° هي أقل التكرارات وجاءت مرة واحدة في حين أكثر التكرارات كانت في نسبة 120°، والرسم البياني رقم (01) ويوضع التكرارات الخاصة بالنسب المئوية المتحصل عليها من طرف التلاميذ في اختبار الذكاء المصور. وعليه نلاحظ أن كل مجموعة الدراسة تحصلت على نسب ذكاء مقبولة تتراوح بين فوق المتوسط والجيدة وتصل حتى للممتازة، فعلى سبيل المثال كل من الحالة (ت،م)، (ب،ع) تحصلوا على نتائج ممتازة أما الحالة (ش،س)، (ر،ي) تحصلوا على نتائج جيدة في الاختبار بينما الحالة (ع،م)، (س،ع) فتحصلوا على نتائج فوق المتوسط في الاختبار، وشكلت كل نتائج الممتازة والجيدة أعلى نسبة من النتائج فوق المتوسطةوبهذا يتبين لنا أن كل مجموعة الدراسة تحصلوا على نسب ذكاء مقبولة وبالتالي يمكن اختبارهم لإجراء الدراسة، أما الحالات التي تحصلت على نتائج ضعيفة في اختبار الذكاء والتي تبين أنها تعاني من تخلف ذهني تم استبعادها من الدراسة.

7-2 عرض وتحليل نتائج اختبار الذاكرة العاملة:

- **عرض نتائج اختبار الذاكرة العاملة:**

جدول رقم (02):يمثل نتائج التلاميذ المتحصل عليها في اختبار الذاكرة العاملة

رقم	الحالة	الحلقة الفونولوجية /30	ذاكرة الأرقام /6	المفكرة البصرية- المكانية /12	النتيجة /48
01	ع. م	25	3	8	36
02	ب. أ	30	5	9	44
03	ح. ع	21	2	7	30
04	س. س	30	4	10	44
05	م. ي	30	5	10	45
06	ح. خ	30	6	11	47
07	ت. م	24	4	10	38
08	ح. ف	24	4	8	36
09	س. ع	25	4	7	36
10	ب. أ.1	23	3	6	32
11	ع. أ	27	2	10	39
12	ب. ج	27	5	9	41
13	ح. ع.1	26	4	10	40
14	ب. ن	29	6	7	42

15	ب. ع	29	5	11	45
16	ع. ن	30	5	8	43
17	ن. أ	28	6	8	42
18	ف. إ	28	4	9	41
19	ب. م	27	3	8	38
20	ب. ت	29	6	10	45
21	ن. س	30	3	10	43
22	ب. آ	29	3	9	41
23	ب. ض	28	3	9	40
24	ب. م.1	21	5	8	34
25	ر. ح	30	6	10	46
26	م. ع	25	4	12	41
27	ب. م.2	27	4	9	40
28	ب. إ	29	3	8	40
29	س. م	29	5	7	41
30	د. آ	27	4	9	40
31	ب. م.3	28	5	8	41
32	ط. ف	28	4	4	36
33	ب. إ.1	28	5	9	42
34	ت. ن	26	6	6	38
35	ز. ت	28	3	11	42
36	س. ك	28	5	8	41

37	م. ن	29	5	6	40
38	د. ع	19	0	11	30
39	ب. ت.1	26	3	10	39
40	ر. إ	30	4	10	44
41	ن. س.1	27	0	10	37
42	ت. ع	25	6	11	42
43	ع. ر	21	4	8	33
44	ف. ي	29	4	9	42
45	ع. س	26	3	9	38
46	ب. ن.1	30	3	10	43
47	ح. ع.2	26	4	10	40
48	م. ع.1	29	4	8	41
49	ص. إ	28	3	9	40
50	ا. ز	27	3	9	39
51	د. م	20	5	6	31
52	د. ع.1	30	6	9	45
53	م. أ	24	4	10	38
54	م. ع.2	27	3	10	40
55	ب. م.4	29	4	10	43
56	م. إ	25	6	8	39
57	ع. أ.1	25	3	8	36
58	د. و	26	2	8	36

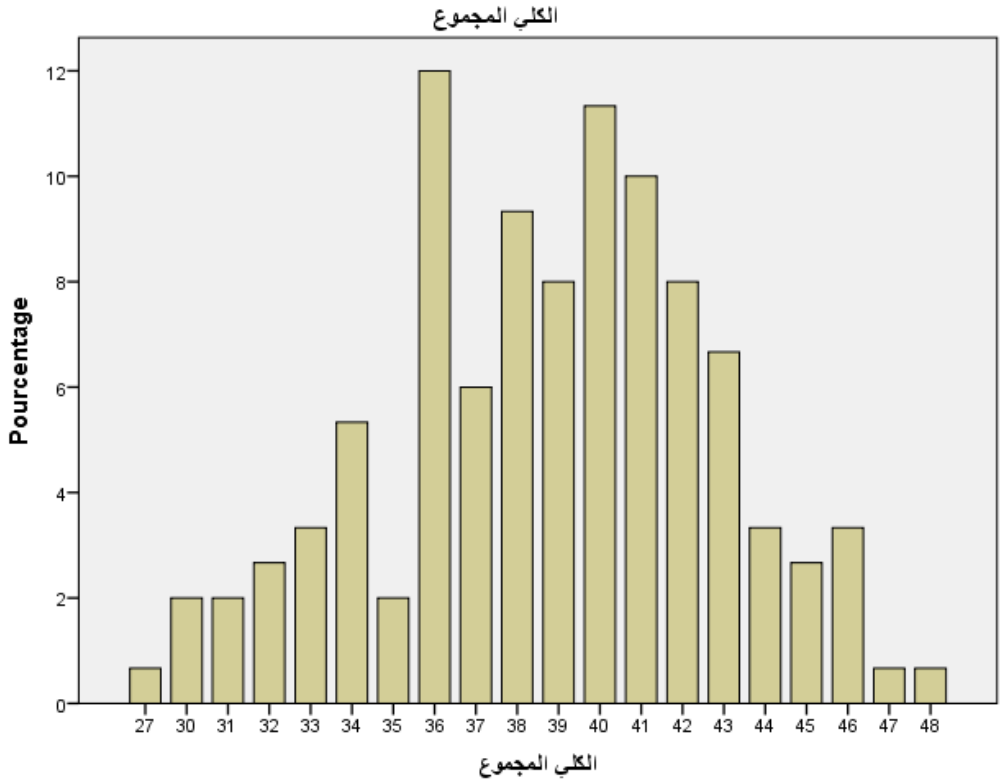
59	خ. أ	25	4	10	39
60	ز. س	24	1	10	35
61	ق. أ	29	6	11	46
62	ب. ر	30	4	6	40
63	ب. آ1.	25	6	7	38
64	ص. م	26	6	6	38
65	ب. ي	29	5	9	43
66	ز. م	28	5	10	43
67	إ. إ	27	4	10	41
68	ب. خ	27	3	6	36
69	ب. م5.	26	6	11	43
70	خ. م	24	2	9	35
71	ش. ص	30	4	8	42
72	د. د	23	4	9	36
73	خ. ف	25	4	8	37
74	أ. م	25	2	7	34
75	ب. ع1.	27	2	7	36
76	ع. ر1.	27	5	10	42
77	د. أ	29	2	5	36
78	ب. أ2.	28	6	9	43
79	م. إ	27	2	10	39
80	ب. م6.	28	3	10	41

81	ث. ت	28	4	9	41
82	ز. ف	30	5	9	44
83	أ. ر	30	6	10	46
84	ب. أ.3	30	5	11	46
85	س. ن	25	1	7	33
86	ب. و	26	2	8	36
87	ب. ر.1	17	0	10	27
88	ح. ل	26	6	9	41
89	أ. ع	29	5	7	41
90	ب. م.7	27	2	7	36
91	ش. س	25	3	6	34
92	أ. ن	29	4	7	40
93	ب. أ.4	24	2	8	34
94	أ. آ	26	3	8	37
95	س. ل	27	1	9	37
96	ب. س	25	2	9	36
97	ج. و	26	3	8	37
98	ه. م	28	5	11	44
99	ي. ه	23	2	8	33
100	ه. إ	23	4	12	39
101	ب. إ.2	26	3	10	39
102	ق. أ.1	27	6	10	43

103	ب. س.1	26	5	7	38
104	ب. إ.3	24	2	6	32
105	د. م.1	26	3	11	40
106	م. إ.1	26	5	9	40
107	ت. م.1	27	4	9	40
108	د. ع.2	30	5	11	46
109	ب. أ.5	28	4	10	42
110	ب. ل	25	3	11	39
111	م. ب	25	5	8	38
112	ب. ر.2	30	3	10	43
113	ب. أ.6	27	5	8	40
114	ح. ر	26	4	8	48
115	م. إ.2	28	5	9	42
116	ب. ع.2	22	6	8	36
117	س. ع	27	4	7	38
118	ع. أ.2	30	4	7	41
119	ف. ي.1	25	2	9	36
120	ش. ه	28	6	8	42
121	خ. س	24	1	7	32
122	ت. ف	23	2	9	34
123	ر. ي	25	5	9	39
124	ق. أ.2	27	2	9	38

125	ح. ر.1	24	3	10	37
126	ع. ع	30	3	8	41
127	ب. ر.3	24	0	10	34
128	أ. د	26	0	7	33
129	ز. أ	27	0	10	37
130	ب. م.8	19	5	7	31
131	ب. ع.3	26	3	10	39
132	س. ص	25	4	10	39
133	ك. ع	27	4	7	38
134	ت. ب	25	5	10	40
135	ب. أ.7	26	2	7	35
136	ب. ع.4	25	5	8	38
137	ل. س	25	1	10	36
138	ط. ع	26	5	9	40
139	ب. س.2	19	4	8	31
140	ب. أ.8	24	0	8	32
141	ب. ف	21	3	6	30
142	و. ي	24	6	7	37
143	ب. ع.5	26	2	9	37
144	خ. ر	29	4	9	42
145	ر. آ	24	0	10	34
146	ح. س	20	6	8	34

147	ب. ه	25	1	7	33
148	ب. أ.9	27	1	8	36
149	ل. ش	25	1	10	36
150	ب. س.3	27	5	6	38



الشكل رقم (05): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها من اختبار الذاكرة العاملة

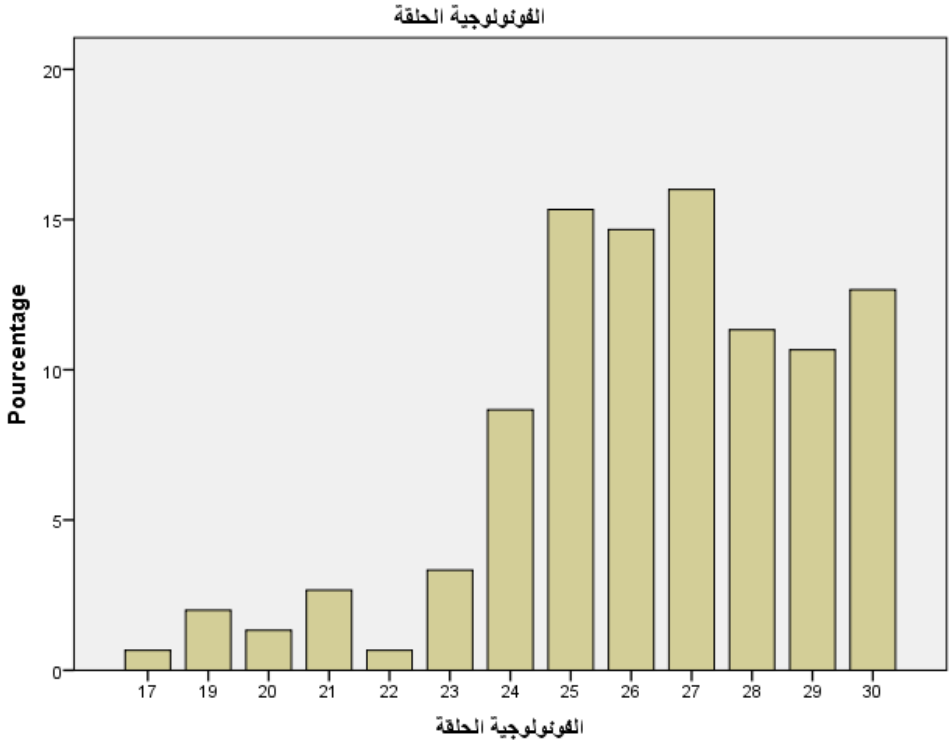
- **تحليل نتائج اختبار الذاكرة العاملة:**

ونلاحظ من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه أن نتائج مجموعة الدراسة في المجموع الكلي في اختبار الذاكرة العاملة جاءت بأدنى نقطة قدرت بـ 27 نقطة وبأعلى نقطة قدرت بـ 48 نقطة من أصل 48 نقطة وبانحراف معياري قدر بـ 4.022، وبالتالي تحصلت مجموعة الدراسة على 27 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 30 نقطة بنسبة 2%، وعلى 31

نقطة بنسبة 2%، وعلى 32 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 33 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 34 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 35 نقطة بنسبة 2%، وعلى 36 نقطة بنسبة 12%، وعلى 37 نقطة بنسبة 6%، وعلى 38 نقطة بنسبة 9.3%، وعلى 39 نقطة بنسبة 8%، وعلى 40 نقطة بنسبة 11.3%، وعلى 41 نقطة بنسبة 10%، وعلى 42 نقطة بنسبة 8%، وعلى 43 نقطة بنسبة 6.7%، وعلى 44 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 45 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 46 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 47 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 48 نقطة بنسبة 0.7%. وبالتالي أدنى نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 0.7% في النقاط 27، 47، و48 أما أعلى نسبة كانت 12% التي مثلت النقطة 36. ومنه يتبين لنا أن مجموعة الدراسة تحصلت على نتائج مقبولة في الحلقة الفونولوجية تراوحت بين الحسنة والجيدة وحسب النتائج يمكننا القول أن نسبة كبيرة من مجموعة الدراسة لديها مستوى جيد في الحلقة الفونولوجية. وفيما يخص ذاكرة الأرقام نلاحظ من خلال التحليل أن مجموعة الدراسة تحصلت على نسب تراوحت بين المتوسطة والحسنة في ذاكرة الأرقام حيث تحصلت على نتائج تراوحت بين الحسنة والجيدة وبالتالي يمكننا القول أن مجموعة الدراسة لديها ذاكرة أرقام جيدة. أما بالنسبة للمفكرة البصرية–المكانية فنلاحظ أيضا أن النسب تراوحت بين المتوسط والجيد وأغلب مجموعة الدراسة نتائجها تراوحت بين الحسنة إلى جيدة وبالتالي يمكننا القول أن المفكرة البصرية–المكانية عندها جيدة. أما تكرار الأرقام (كما هي–وعكسيا) نلاحظ أن مجموعة الدراسة تمكنت من الاسترجاع سواء المقدم بالترتيب أو المقدم بالترتيب العكسي وبالتالي يمكن القول أن تكرار الأرقام جيد. وفي الأخير نجد أن مجموعة الدراسة في الاختبار ككل والمبين في المجموع الكلي تراوح بين المتوسط والجيد ولا نجد قيم أقل من المتوسط وهذا يدل على أن مجموعة الدراسة كان أدائها جيد في الذاكرة العاملة وبالتالي ومما سبق كله يمكننا القول أن عينة الدراسة ذاكرتها العاملة جيدة.

7-2-1 عرض وتحليل نتائج بند الحلقة الفونولوجية:

- **عرض نتائج بند الحلقة الفونولوجية:**



الشكل رقم (02): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند الحلقة الفونولوجية

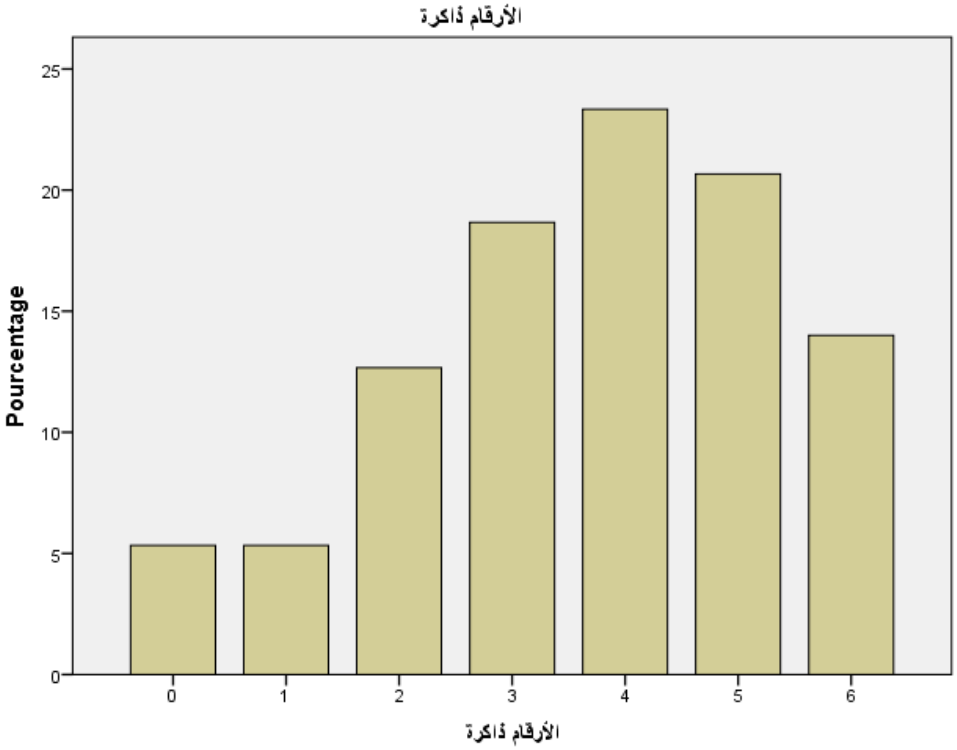
- **تحليل نتائج بند الحلقة الفونولوجية:**

من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه يتبين لنا أن مجموعة الدراسة في الحلقة الفونولوجية تحصلت على أدنى نقطة قدرت بـ 17 وأعلى نقطة قدرت بـ 30 من أصل 30 نقطة، وبانحراف معياري قدر بـ 2.665، وجاءت وتحصلت مجموعة الدراسة على 17 نقطة بنسبة 0.7%، و19 نقطة بنسبة 2%، و20 نقطة بنسبة 1.3%، و21 نقطة بنسبة2.7%، و22 نقطة بنسبة 0.7%، و23 نقطة بنسبة 3.3%، و24 نقطة بنسبة 8.7%، و25 نقطة بنسبة 15.3%، و26 نقطة بنسبة 14.7%، و27 نقطة بنسبة 16%، و28 نقطة بنسبة 11.3%، و29 نقطة بنسبة 10.7%، و30 نقطة بنسبة 12.7%. وبهذا يتضح أن أقل نسبة جاءت في النقطة 17 و22، وأعلى نسبة جاءت في النقطة27.إذا يمكننا القول أن

العديد من مجموعة الدراسة تحصلوا على العلامة الكاملة في بند الحلقة الفونولوجية، فعلى سبيل المثال نجد كل الحالة (ب، أ)، (ز، ف)، كما سجلنا حالات تحصلت على نتائج متوسطة في هذا البند وهي نتائج مقبولة مثلا الحالة (ب، ر)، (ب، م)، إلا أنه لم نسجل حالات تحصلت على نتائج ضعيفة في بند الحلقة الفونولوجية كما أن معظم الحالات تراوحت نتائجها بين الممتاز والجيد إلى الحسن.

7-2-2 عرض وتحليل نتائج بند ذاكرة الأرقام:

- **عرض نتائج بند ذاكرة الأرقام:**



الشكل رقم (03):يوضح النسب المئوية المتحصل عليها من بند ذاكرة الأرقام

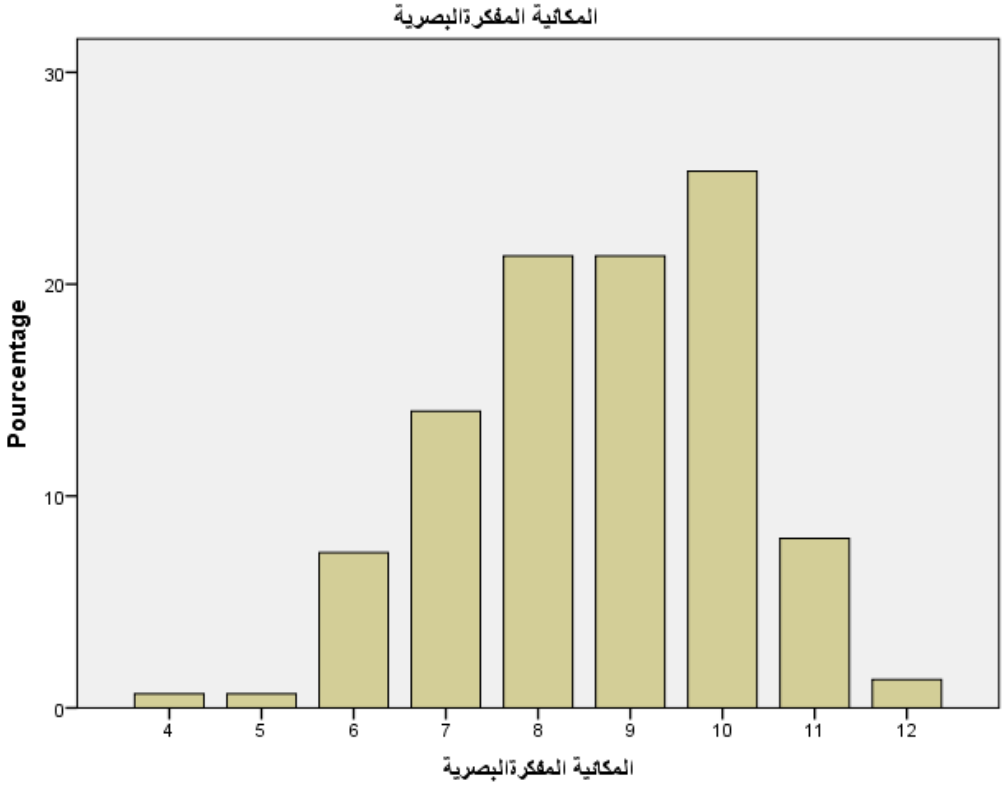
- **تحليل نتائج بند ذاكرة الأرقام:**

يتضح لنا من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه أن ذاكرة الأرقام أدنى نقطة تحصلت عليها مجموعة الدراسة كانت 0 نقطة وأعلى نقطة تحصلوا عليها هي 6 نقاط من أصل 6 نقاط، بانحراف معياري قدر بـ 1.645، وتحصلت مجموعة الدراسة على 0 نقطة

بنسبة 5.3%، وعلى 1 بنسبة 5.3%، وعلى 2 نقطة بنسبة 12.7%، وعلى 3 نقاط بنسبة 18.7%، وعلى 4 نقاط بنسبة 23.3%، وعلى 5 نقاط بنسبة 20.7%، وعلى 6 نقاط بنسبة 14% وبالتالي أقل نقطة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 0 نقطة و1 نقطة بينما أعلى نقطة كانت 5 نقاط، كما هو مبين في الرسم البياني رقم (03) الموضح أعلاه. ومنه يمكننا القول هناك حالات سجلت نتائج ممتازة في هذا البند فمثلا نجد الحالة (ح،خ)، (ر،ح) وهناك الحالات تحصلت على نتائج متوسطة مثل الحالة (ب،أ)، (ز،ت) إلا أننا في هذا البند سجلنا نتائج ضعيفة جدا تحصلت عليها كل من الحالة (ب،ر)، (أ،د) ولهذا يمكننا القول أن العديد من الحالات واجهت صعوبة في هذا البند.

7-2-3 عرض وتحليل نتائج المفكرة البصرية-المكانية:

- **عرض نتائج المفكرة البصرية-المكانية:**



الشكل رقم (04): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند المفكرة البصرية-المكانية

- **تحليل نتائج المفكرة البصرية–المكانية:**

يتضح من الجدول والرسم البياني أعلاه أن نتائج مجموعة الدراسة في المفكرة البصرية–المكانية جاءت بأدنى نقطة قدرت بـ 4 نقاط وأعلى نقطة قدرت بـ 12 من أصل 12 نقطة، وبانحراف معياري قدر بـ 1.521، وبالتالي تحصلت مجموعة الدراسة على 4 نقاط بنسبة 0.7%، و5 نقاط بنسبة 0.7%، و6 نقاط بنسبة 7.3%، و7 نقاط بنسبة 14%، و8 نقاط بنسبة 21.3%، و9 نقاط بنسبة 21.3%، و10 نقاط بنسبة 25.3%، و11 نقطة بنسبة 8%، و12 نقطة بنسبة 1.3%. وبالتالي من خلال هذه النتائج أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة كانت 0.7% في 4 و5 نقاط وأعلى نسبة كانت 25.6% في 10 نقاط. ومنه نلاحظ أن كل من الحالات (ح،خ)، (ز،ت) تحصلوا على نتائج تراوحت بين الممتاز والجيد أين نجد العديد من الحالات تحصلت على العلامة الكاملة أو القريبة من العلامة الكاملة، غير أننا لم نسجل أي حالة تحصلت على نتائج تحت المتوسط أو الضعيفة، وبهذا يمكننا القول أن مجموعة الدراسة نتائجها في هذا البند تراوحت بين الممتاز والمتوسط.

7- 3 عرض وتحليل نتائج بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل Zareki-R.A:

- **عرض نتائج بطارية الحساب ومعالجة الأعداد:**

جدول رقم (03): يمثل نتائج المتحصل عليها في كل من بند الذاكرة العاملة، تقدير الكم، العدّ، وحل العمليات الحسابية الذهنية من بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل Zareki-R.A

رقم التلميذ	الحالة	الذاكرة العاملة تكرار الأرقام (كما هي- وعكسيا) /24	تقدير الكم /65	العدّ /06	حل العمليات الحسابية الذهنية/44
01	ع. م	10	44	3	24
02	ب. أ	18	58	6	40
03	ح. ع	8	29	5	6
04	س. س	10	48	5	28
05	م. ي	20	51	5	33
06	ح. خ	13	62	6	38
07	ت. م	17	55	6	18
08	ح. ف	15	50	5	15
09	س. ع	14	44	5	22

10	ب. أ.1	16	46	6	24
11	ع. أ	9	51	6	36
12	ب. ج	17	48	5	38
13	ح. ع.1	17	54	6	38
14	ب. ن	16	59	5	40
15	ب. ع	16	53	6	28
16	ع. ن	14	41	4	16
17	ن. أ	16	57	6	38
18	ف. إ	18	56	6	18
19	ب. م	12	57	6	32
20	ب. ت	20	59	6	41
21	ن. س	12	47	6	35
22	ب. آ	14	53	6	36
23	ب. ض	15	53	6	33
24	ب. م.1	14	56	6	34
25	ر. ح	21	65	6	44
26	م. ع	17	62	6	33
27	ب. م.2	15	47	4	24
28	ب. إ	15	60	6	40
29	س. م	14	58	6	36
30	د. آ	21	54	5	31
31	ب. م.3	15	47	6	10

32	ط. ف	12	54	6	31
33	ب. إ.1	15	56	6	34
34	ت. ن	15	44	6	16
35	ز. ت	18	53	5	30
36	س. ك	12	51	6	23
37	م. ن	12	30	5	33
38	د. ع	6	33	6	10
39	ب. ت.1	14	52	6	30
40	ر. إ	14	51	6	27
41	ن. س.1	8	58	4	34
42	ت. ع	17	59	6	30
43	ع. ر	14	53	4	34
44	ف. ي	19	55	6	27
45	ع. س	14	55	6	34
46	ب. ن.1	16	56	6	41
47	ح. ع.2	13	51	5	20
48	م. ع.1	19	56	6	37
49	ص. إ	15	59	6	29
50	ا. ز	13	43	4	14
51	د. م	20	49	5	31
52	د. ع.1	19	59	6	42
53	م. أ	14	46	6	22

54	م. ع.2	17	58	6	40
55	ب. م.4	15	47	6	29
56	م. إ	21	58	6	32
57	ع. أ.1	14	52	5	21
58	د. و	15	42	6	20
59	خ. أ	16	50	6	31
60	ز. س	15	59	6	32
61	ق. أ	24	62	6	38
62	ب. ر	18	44	6	30
63	ب. آ.1	15	59	6	39
64	ص. م	13	49	6	31
65	ب. ي	17	52	6	37
66	ز. م	17	50	4	37
67	إ. إ	16	51	6	33
68	ب. خ	11	51	4	26
69	ب. م.5	16	45	6	28
70	خ. م	10	39	5	23
71	ش. ص	10	50	6	38
72	د. د	12	55	6	30
73	خ. ف	13	54	6	20
74	أ. م	12	48	6	27
75	ب. ع.1	9	37	5	20

76	ع. ر.1	17	52	6	30
77	د. أ	9	34	6	23
78	ب. أ.2	13	42	4	18
79	م. إ	14	47	6	35
80	ب. م.6	14	51	6	34
81	ث. ت	9	50	6	12
82	ز. ف	19	54	6	34
83	أ. ر	18	55	6	28
84	ب. أ.3	15	51	6	30
85	س. ن	12	47	5	13
86	ب. و	11	32	6	20
87	ب. ر.1	15	32	6	26
88	ح. ل	15	61	6	30
89	أ. ع	15	51	6	30
90	ب. م.7	13	45	5	24
91	ش. س	11	47	5	22
92	أ. ن	13	47	5	24
93	ب. أ.4	12	47	6	12
94	أ. آ	18	58	6	29
95	س. ل	14	48	6	22
96	ب. س	13	43	5	33
97	ج. و	14	46	6	30

98	هـ. م	19	48	6	34
99	ي. هـ	10	39	5	18
100	هـ. إ	14	46	6	39
101	ب. إ.2	14	52	6	38
102	ق. أ.1	14	44	6	13
103	ب. س.1	14	50	6	30
104	ب. إ.3	14	35	6	24
105	د. م.1	13	46	5	26
106	م. إ.1	13	44	5	28
107	ت. م.1	15	52	6	34
108	د. ع.2	17	50	6	36
109	ب. أ.5	14	35	4	18
110	ب. ل	13	32	5	19
111	م. ب	14	43	6	35
112	ب. ر.2	13	55	6	21
113	ب. أ.6	20	45	6	25
114	ح. ر	19	32	6	36
115	م. إ.2	15	43	5	20
116	ب. ع.2	12	57	6	36
117	س. ع	17	54	6	32
118	ع. أ.2	19	52	5	34
119	ف. ي.1	19	56	6	37

120	ش. ه	16	60	5	30
121	خ. س	12	36	5	8
122	ت. ف	11	37	5	28
123	ر. ي	17	49	5	28
124	ق. أ2.	15	55	6	43
125	ح. ر1.	15	35	6	16
126	ع. ع	19	55	6	27
127	ب. ر3.	14	46	6	39
128	أ. د	8	34	4	16
129	ز. أ	15	56	6	42
130	ب. م8.	10	44	6	8
131	ب. ع3.	14	59	6	40
132	س. ص	15	53	5	30
133	ك. ع	15	56	6	42
134	ت. ب	12	35	5	20
135	ب. أ7.	12	58	6	33
136	ب. ع4.	11	27	6	12
137	ل. س	10	35	5	21
138	ط. ع	17	49	6	26
139	ب. س2.	9	21	6	10
140	ب. أ8.	11	34	4	6
141	ب. ف	13	39	6	14

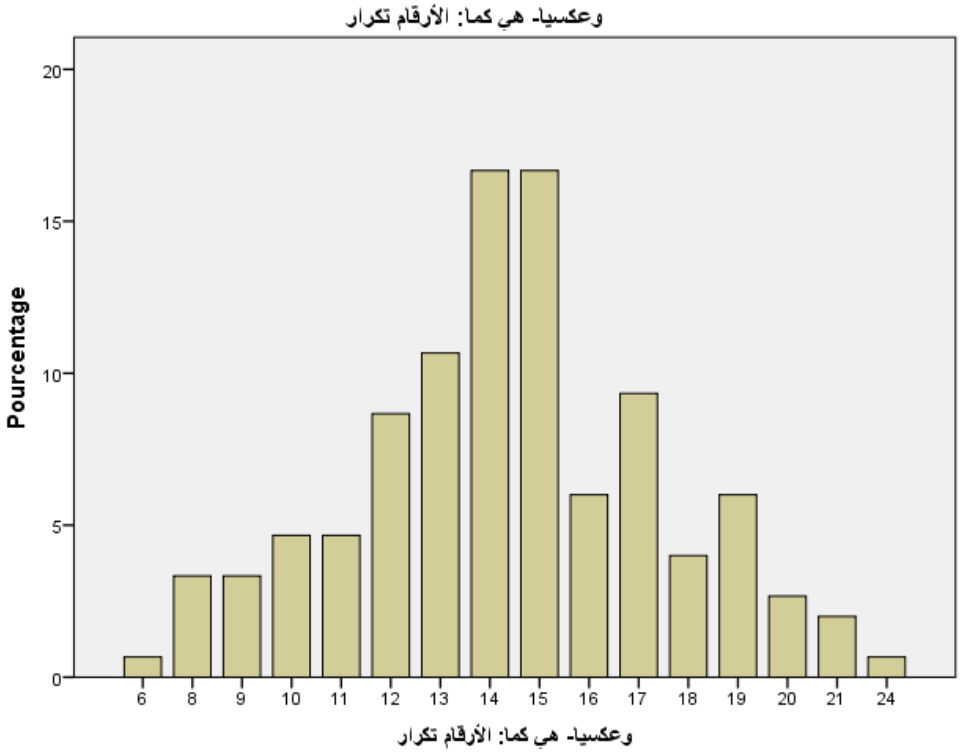
142	و. ي	15	56	6	26
143	ب. ع.5	8	37	4	5
144	خ. ر	8	36	5	19
145	ر. آ	15	39	6	22
146	ح. س	11	52	6	24
147	ب. ه	13	48	5	23
148	ب. أ.9	17	34	6	20
149	ل. ش	13	42	6	31
150	ب. س.3	14	50	6	32

- **تحليل نتائج بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل Zareki-R.A:**

من خلال الجدول والنتائج المتحصل عليها يتبين لنا أن مجموعة الدراسة كان أداؤها في بند الذاكرة العاملة من خلال تكرار الأرقام (كما هي–وعكسيا) تراوح بين بين الحسن والجيد ونجد نسبة كبيرة من عينة الدراسة تحصلت على نتائج جيد، وبالتالي يمكننا أن نقول أن مجموعة الدراسة لديها ذاكرة عاملة جيدة من خلال تكرار الأرقام. أما تقدير الكم نجد أن مجموعة الدراسة كان أداؤها بين المتوسط والممتاز ونجد أن نسبة كبيرة منهم تحصلوا على درجات ممتازة. وكذلك في العدّ نلاحظ من خلال النتائج أن أغلبية مجموعة الدراسة تحصلت على درجات ممتازة في بند العدّ. بينما جاء أدائهم في بند حل العمليات الحسابية الذهنية بين الحسن والجيد لكن أغلبيتهم تمكنوا من حل العمليات الحسابية الذهنية. وعليه من خلال ما سبق يمكننا أن نقول أن مجموعة الدراسة أدائها في بند الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية من بطارية الحساب ومعالجة الأعداد مقبول.

7-3-1 عرض وتحليل نتائج بند الذاكرة العاملة (تكرار الأرقام كما هي وعكسيا):

- **عرض نتائج بند الذاكرة العاملة (تكرار الأرقام كما هي وعكسيا):**



شكل رقم (06): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند الذاكرة العاملة

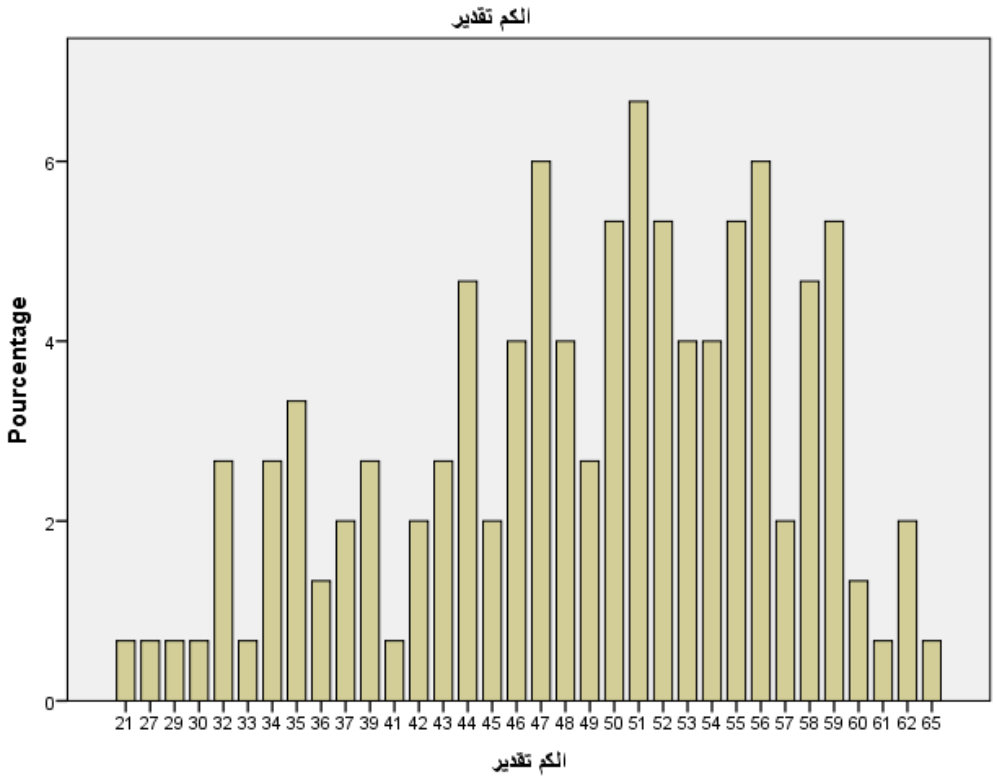
تحليل نتائج بند الذاكرة العاملة (تكرار الأرقام كما هي وعكسيا):

ونلاحظ كذلك من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه أن النتائج تكرار الأرقام (كما هي–وعكسيا) التي تحصلت عليها مجموعة الدراسة جاءت بأقل نقطة تمثلت في 6 نقاط وبأعلى نقطةتمثلت في 24 نقطة من أصل24 نقطة، وبانحراف معياري قدر بـ 3.163. وبالتالي تحصلت مجموعة الدراسة على 6 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 8 نقاط بنسبة 3.3%، وعلى 9 نقاط بنسبة 3.3%، وعلى 10 نقاط بنسبة 4.7%، وعلى 11 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 12 نقطة بنسبة 8.7%، وعلى 13 نقطة بنسبة 10.7%، وعلى 14 نقطة بنسبة 16.7%، وعلى 15 نقطة بنسبة 16.7%، وعلى 16نقطة بنسبة 6%، وعلى

17 نقطة بنسبة 9.3%، وعلى 18 نقطة بنسبة 4%، وعلى 19 نقطة بنسبة 6%، وعلى 20 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 21 نقطة بنسبة 2%، وعلى نقطة 24 بنسبة 0.7%، وبالتالي أقل نسبة مئوية قدرت بـ 0.7% جاءت بـ 6 نقاط وأعلى نسبة مئوية قدرت بـ 16.7% جاءت بـ 14 و15 نقطة. وعليه يتضح لنا أن هناك حالات تحصلت على نتائج تراوحت بين المماز والجيدمثل حالة (ب،أ)، (م،ي) كما نجد حالات تحصلت على نتائج متوسطة على سبيل المثال (ب،إ)، (س،ك)،أما البعض الحالات فتحصلت على نتائج تراوحت بين تحت المتوسط والضعيف مثل حالة (ع، أ)، (ث،ت) لكن نجد النتائج المتحصل عليها من طرف مجموعة الدراسة جيدة ويمكن أن نقول عموما أن مجموعة الدراسة لها ذاكرة عاملة جيدة.

7-3-2 عرض وتحليل نتائج تقدير الكم:

- **عرض نتائج تقدير الكم:**



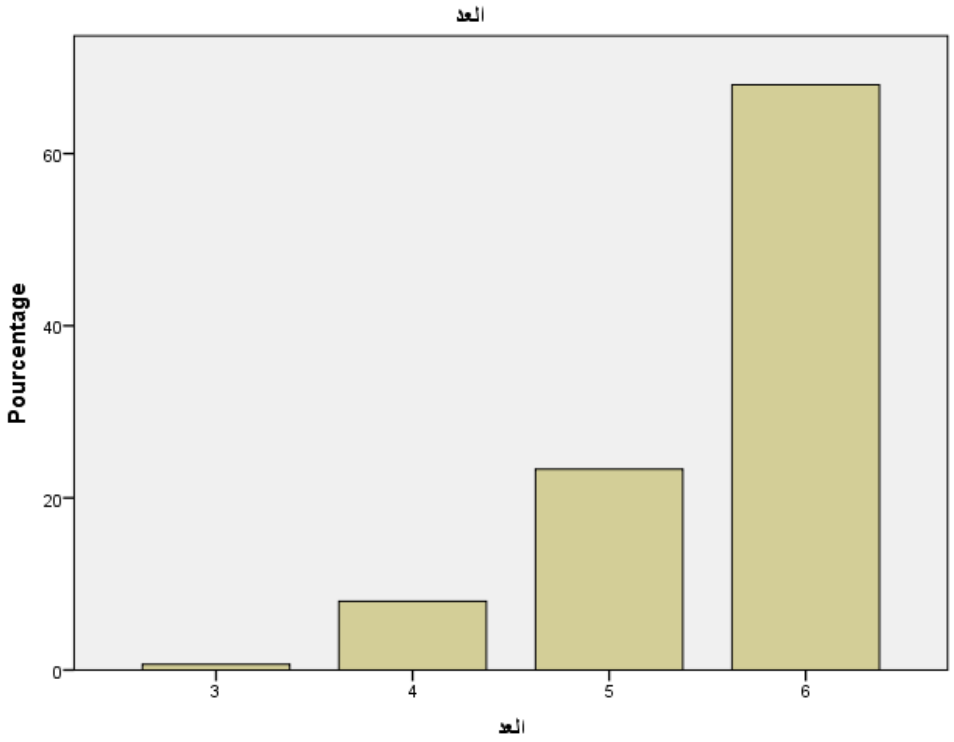
الشكل رقم (07): يوضح النتائج المتحصل عليها في تقدير الكم

- **تحليل نتائج تقدير الكم:**

ومن خلال الجدول والرسم البياني أعلاه نلاحظ أن مجموعة الدراسة تحصلت في تقدير الكم على أدنى نقطة قدرت بـ 21 وعلى أعلى نقطة قدرت بـ 65 من أصل 65 نقطة، وبانحراف معياري قدر بـ 8.565، وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 21 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 27 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 29 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 30 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 32 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 33 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 34 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 35 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 36 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 37 نقطة بنسبة 2%، وعلى 39 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 41 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 42 نقطة بنسبة 2%، وعلى 43 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 44 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 45 نقطة بنسبة 2%، وعلى 46 نقطة بنسبة 4%، وعلى 47 نقطة بنسبة 6%، وعلى 48 نقطة بنسبة 4%، وعلى 49 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 50 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 51 نقطة بنسبة 6.7%، وعلى 52 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 53 نقطة بنسبة 4%، وعلى 54 نقطة بنسبة 4%، وعلى 55 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 58 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 59 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 60 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 61 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 62 نقطة بنسبة 2%، وعلى 65 نقطة بنسبة 0.7%، وعليه أقل نسبة كانت 0.7% في النقاط المتحصل عليها 21، 27، 29، 30، 33، 41، 61، 65 أما أعلى نسبة متحصل عليها كانت 6.7% في النقطة 51. ومنهنلاحظ أن هناك حالات تحصلت على نتائج عالية وتقديرها للكم كان ممتاز والبعض الآخر كان جيد وتحصل على نتائج جيدة مثل حالة (ح، ف)، (ح، خ)، كما سجلنا حالات تحصلت على نتائج تراوحت بين الحسن والمتوسط مثل حالة (ح، ع)، (ب، م)، لكن لم نشهد حالات سجلت نتائج تحت المتوسط والضعيف وهذا يدل على أن مجموعة الدراسة لها تقدير كم تراوح بين الممتاز والحسن إلى المتوسط.

7-3-3 عرض وتحليل نتائج العدّ:

- **عرض نتائج العدّ:**



الشكل رقم (08): يوضح النتائج المتحصل عليها في العدّ

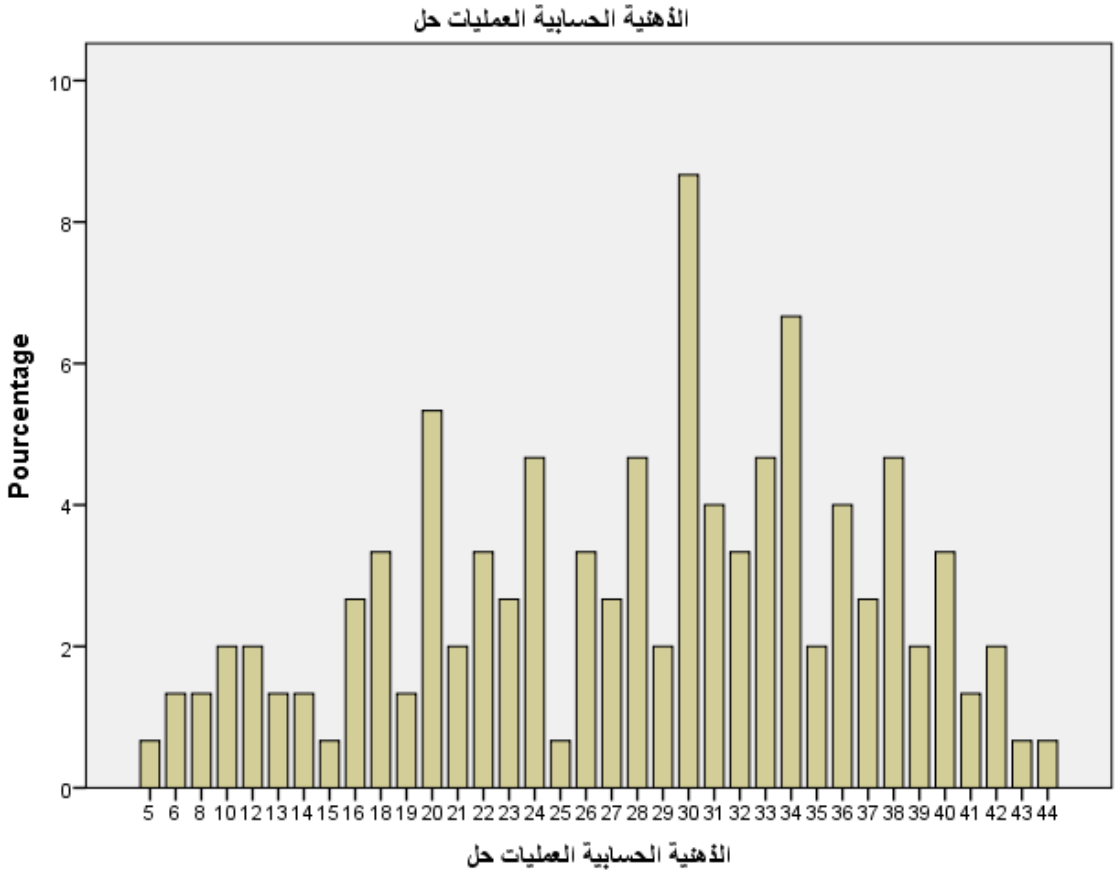
- **تحليل نتائج العدّ:**

نلاحظ كذلك من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه أن مجموعة الدراسة تحصلت في العدّ على أقل نقطة قدرت بـ 3 نقاط وعلى أعلى نقطة قدرت بـ 6 نقاط من أصل 6 نقاط، وبانحراف معياري قدر بـ 0.667. وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 3 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 4 نقاط بنسبة 8%، وعلى 5 نقاط بنسبة 23.3%، وعلى 6 نقاط بنسبة 68%، وبالتالي كانت أدنى نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة في العدّ هي 0.7% في النقطة 3، وأعلى نسبة قدرت بـ 68% في النقطة 6. ومن هذا لاحظنا أن معظم الحالات تراوحت نتائجها بين الممتازة والجيدة، إلا حاة واحدة فقط تحصلت على نتائج

متوسطة وتمثلت في الحالة (ع،م) ولم نسجل أي حالة تحصلت على نتائج تحت المتوسط أو الضعيف، وهذا يدل على أن مجموعة الدراسة متمكنة من العدّ.

7-3-4 عرض وتحليل نتائج بند حل العمليات الحسابية الذهنية:

- **عرض نتائج بند حل العمليات الحسابية الذهني**



الشكل رقم (09): يوضح النتائج المتحصل عليها في حل العمليات الحسابية الذهنية

- **تحليل نتائج حل العمليات الحسابية الذهنية:**

كما نلاحظ من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه في بند حل العمليات الحسابية الذهنية تحصلت مجموعة الدراسة على أقل نقطة قدرت بـ 6 وعلى أعلى نقطة قدرت بـ 44 من أصل 48 نقطة، وبانحراف معياري قدر بـ 9.021. وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 5 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 6 نقاط بنسبة 1.3%، وعلى 8 نقاط بنسبة 1.3%،

وعلى 10 نقاط بنسبة 2%، وعلى 12 نقطة بنسبة 2%، وعلى 13 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 14 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 15 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 16 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 18 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 19 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 20 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 21 نقطة بنسبة 2%، وعلى 22 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 23 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 24 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 25 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 26 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 27 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 28 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 29 نقطة بنسبة 2%، وعلى 30 نقطة بنسبة 8.7%، وعلى 31 نقطة بنسبة 4%، وعلى 32 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 33 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 34 نقطة بنسبة 6.7%، وعلى 35 نقطة بنسبة 2%، وعلى 36 نقطة بنسبة 4%، وعلى 37 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 38 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 39 نقطة بنسبة 2%، وعلى 40 نقطة بنسبة 3.3%، وعلى 41 نقطة بنسبة 1.3%، وعلى 42 نقطة بنسبة 2%، وعلى 43 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 44 نقطة بنسبة 0.7% وبالتالي نلاحظ أن أقل نسبة تم الحصول عليها هي 0.7% في النقاط 5، 15، 25، 43، 44 وأعلى نسبة تم الحصول عليها هي 8.7% في النقطة 30. ومنه نلاحظ أن نتائج مجموعة الدراسة في حل العمليات الحسابية الذهنية كانت متمايزة فنجد حالات تحصلت على نتائج ممتازة لكن قليلة جدا، وحالات تحصلت على نتائج تراوحتب بين الممتاز والجيد مثل حالة (ب، ض)، (ت، ع)، كما وجدنا حالات سجلت نتائج ضعيفة مثل حالة (ح،ع)، (د، ع)، وأيضا سجلنا حالات تحصلت نتائج جد ضعيفة جدا مثل حالة (ب، أ)، (ب،ع).

7-4 عرض وتحليل نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي:

- **عرض نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي:**

جدول رقم (04): يمثل النتائج المتحصل عليها في تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي

الرقم	الحالة	النظام غير الرمزي						النظام الرمزي		
		مقارنة عددين شفهيا	تقدير بصري للكميات	تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام	تموضع الأعداد في سلم عمودي (التقديم الشفهي)	المجموع	مقارنة عددين مكتوبين	تموضع الأعداد في سلم عمودي (التقديم الكتابي)	المجموع
01	ع. م	15	4	3	6	28	10	6	16
02	ب. أ	13	3	10	12	38	10	10	20
03	ح. ع	13	5	6	12	36	10	8	18
04	س. س	10	3	6	8	27	10	12	22
05	م. ي	14	3	8	5	30	10	11	21
06	ح. خ	16	4	9	12	41	10	11	21
07	ت. م	12	5	6	10	33	10	12	22
08	ح. ف	14	3	5	8	30	10	10	20
09	س. ع	9	5	8	6	28	8	8	16
10	ب. أ.1	10	5	6	9	30	8	8	16
11	ع. أ	13	3	9	7	32	10	9	19

12	ب. ج	12	3	3	9	27	9	12	21
13	ح. ع.1	9	5	7	11	32	10	12	22
14	ب. ن	16	4	10	10	40	10	9	19
15	ب. ع	14	4	10	7	35	10	8	18
16	ع. ن	9	3	7	8	27	5	9	14
17	ن. أ	13	3	10	12	38	9	10	19
18	ف. إ	16	4	8	6	34	10	12	22
19	ب. م	14	4	9	9	36	10	11	21
20	ب. ت	13	5	9	11	38	9	12	21
21	ن. س	12	4	7	6	29	10	8	18
22	ب. آ	14	5	7	8	34	10	9	10
23	ب. ض	12	4	6	10	32	10	11	21
24	ب. م.1	12	4	6	12	34	10	12	22
25	ر. ح	16	5	10	12	43	10	12	22
26	م. ع	15	5	10	12	42	10	10	20
27	ب. م.2	9	4	5	10	28	10	9	19
28	ب. إ	16	4	9	12	41	10	10	20
29	س. م	14	5	7	10	36	10	12	22
30	د. آ	15	5	9	7	36	9	9	18
31	ب. م.3	6	4	9	8	27	10	10	20
32	ط. ف	13	4	10	9	36	10	9	19
33	ب. إ.1	16	5	8	8	37	9	10	19

34	ت. ن	12	3	6	6	27	8	9	17
35	ز. ت	15	3	7	9	34	10	9	19
36	س. ك	13	5	10	6	34	10	7	17
37	م. ن	14	2	3	0	19	9	2	11
38	د. ع	9	3	4	2	18	9	6	15
39	ب. ت.1	8	5	10	9	32	10	10	20
40	ر. إ	10	4	10	7	31	10	10	20
41	ن. س.1	16	5	10	6	37	10	11	21
42	ت. ع	13	3	9	12	37	10	12	22
43	ع. ر	10	5	7	10	32	10	11	21
44	ف. ي	14	4	8	9	35	10	11	21
45	ع. س	14	3	10	8	35	10	10	20
46	ب. ن.1	14	5	7	10	36	10	10	20
47	ح. ع.2	10	2	8	12	32	10	9	19
48	م. ع.1	8	5	10	9	32	9	11	20
49	ص. إ	14	4	8	12	38	10	11	21
50	ا. ز	7	4	2	10	23	10	10	20
51	د. م	14	5	9	5	33	8	9	17
52	د. ع.1	16	4	8	12	40	9	10	19
53	م. أ	9	4	8	10	31	9	6	15
54	م. ع.2	14	5	9	12	40	10	8	18
55	ب. م.4	12	1	10	4	27	10	10	20

56	م. إ	13	4	9	9	35	9	12	21
57	ع. أ.1	14	2	8	8	32	10	10	20
58	د. و	12	4	4	6	26	10	6	16
59	خ. أ	11	5	9	6	31	10	9	19
60	ز. س	16	4	7	10	37	10	12	22
61	ق. أ	16	5	9	10	40	10	12	22
62	ب. ر	10	3	5	4	22	10	12	22
63	ب. آ.1	13	5	9	12	39	10	10	20
64	ص. م	16	3	5	9	33	10	9	19
65	ب. ي	13	5	7	9	34	10	9	19
66	ز. م	10	4	4	12	30	10	10	20
67	إ. إ	11	3	5	11	30	10	12	22
68	ب. خ	11	5	8	9	33	10	8	18
69	ب. م.5	8	3	6	8	25	10	10	20
70	خ. م	4	5	8	4	21	8	10	18
71	ش. ص	14	5	4	9	32	10	8	18
72	د. د	13	5	8	10	36	10	9	19
73	خ. ف	12	3	5	12	32	10	12	22
74	أ. م	10	5	5	8	28	10	10	20
75	ب. ع.1	6	3	2	10	21	7	9	16
76	ع. ر.1	14	4	9	7	34	9	9	18
77	د. أ	6	4	6	4	20	9	5	14

78	ب. أ.2	12	5	8	10	30	10	12	22
79	م. إ	13	4	4	7	28	9	10	19
80	ب. م.6	14	4	7	9	34	9	8	17
81	ث. ت	11	4	7	12	34	7	9	16
82	ز. ف	13	4	10	9	36	10	9	19
83	أ. ر	13	3	9	11	36	10	10	20
84	ب. أ.3	12	3	9	8	32	9	10	19
85	س. ن	14	5	5	8	32	8	7	15
86	ب. و	6	3	2	4	15	7	10	17
87	ب. ر.1	8	3	4	4	19	10	4	41
88	ح. ل	14	5	9	12	40	9	12	21
89	أ. ع	13	3	8	7	31	8	12	20
90	ب. م.7	11	5	10	5	31	10	5	15
91	ش. س	14	4	6	10	34	7	6	13
92	أ. ن	9	2	9	8	28	10	9	19
93	ب. أ.4	11	3	8	10	32	9	6	15
94	أ. آ	13	3	8	12	36	10	12	22
95	س. ل	13	4	8	7	32	8	8	16
96	ب. س	6	4	9	6	25	10	8	18
97	ج. و	9	5	8	8	30	8	8	16
98	هـ. م	13	2	8	7	30	10	8	18
99	ي. هـ	7	2	2	8	19	8	12	20

100	هـ. إ	16	4	7	8	25	10	11	21
101	ب. إ.2	11	2	7	12	32	10	10	20
102	ق. أ.1	10	5	10	3	28	10	6	16
103	ب. س.1	10	3	6	11	30	9	11	20
104	ب. إ.3	11	5	5	5	26	7	3	10
105	د. م.1	11	2	6	8	27	10	9	19
106	م. إ.1	8	4	7	7	26	8	10	18
107	ت. م.1	13	5	7	9	34	10	8	18
108	د. ع.2	14	2	8	6	30	10	10	20
109	ب. أ.5	12	4	3	4	23	9	3	12
110	ب. ل	11	4	2	3	20	8	4	12
111	م. ب	12	5	7	4	28	10	5	15
112	ب. ر.2	12	5	10	8	35	10	10	20
113	ب. أ.6	11	5	7	4	27	10	8	18
114	ح. ر	9	3	2	4	18	8	6	14
115	م. إ.2	4	5	9	7	25	9	9	18
116	ب. ع.2	16	5	6	9	36	10	11	21
117	س. ع	13	5	6	12	36	10	8	18
118	ع. أ.2	16	2	3	10	31	10	11	21
119	ف. ي.1	12	3	8	12	35	10	11	21
120	ش. هـ	12	4	10	12	38	10	12	22
121	خ. س	10	5	5	4	24	7	5	12

122	ت. ف	8	3	6	2	19	10	8	18
123	ر. ي	13	4	10	6	33	8	8	16
124	ق. أ.2	14	5	5	10	34	10	11	21
125	ح. ر.1	11	2	2	4	19	8	9	17
126	ع. ع	13	2	9	12	36	7	12	19
127	ب. ر.3	15	4	5	5	29	9	8	17
128	أ. د	10	5	5	4	24	6	4	10
129	ز. أ	15	4	3	12	34	10	12	22
130	ب. م.8	12	3	4	8	27	7	10	17
131	ب. ع.3	14	4	9	10	37	10	12	22
132	س. ص	12	2	5	12	31	10	12	22
133	ك. ع	15	4	3	12	34	10	12	22
134	ت. ب	9	1	4	5	19	8	8	16
135	ب. أ.7	15	4	10	8	37	10	11	21
136	ب. ع.4	6	4	6	2	18	7	2	9
137	ل. س	9	4	2	4	19	8	8	16
138	ط. ع	15	1	6	7	29	10	10	20
139	ب. س.2	8	3	2	2	15	4	2	6
140	ب. أ.8	9	1	3	4	17	7	8	15
141	ب. ف	9	2	8	6	25	8	6	14
142	و. ي	14	5	8	11	38	9	11	20
143	ب. ع.5	11	2	2	4	19	10	8	18

144	خ. ر	10	4	2	6	22	9	5	14
145	ر. آ	5	4	9	6	24	9	6	15
146	ح. س	14	5	7	8	34	8	10	18
147	ب. ه	10	5	3	10	28	10	10	20
148	ب. أ.9	10	3	6	1	20	10	4	14
149	ل. ش	10	3	7	5	25	8	9	17
150	ب. س.3	14	3	5	12	34	8	8	16

- **تحليل نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي:**

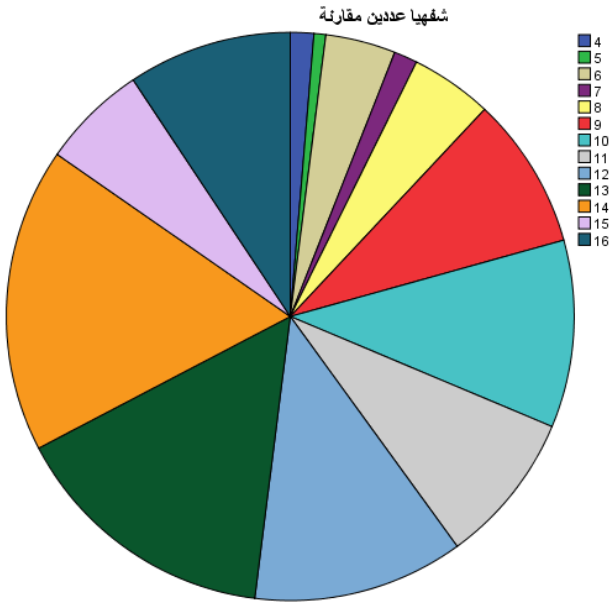
من خلال الجدول أعلاه نلاحظ أن نتائج مجموعة الدراسة في بند مقارنة عددين مقدمين شفهيا تراوحت النسب بين الجيدة والممتازة بحيث تمكنت مجموعة الدراسة من المقارنة بين عددين تم تقديمهما بطريقة شفهية، أما في بند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام كانت النسب بين الجيدة والممتازة وتمكنت مجموعة الدراسة من تقدير كميات قدمت لها على شكل عبارات وجمل، أما بالنسبة لبند تموضع الأعداد في سلم عمودي(تقديم شفهي) نلاحظ أن النسب تراوحت بين المتوسط والجيد وعليه يمكن القول أن مجموعة الدراسة تمكنت من تمثيل الأعداد التي قدمت لها بطريقة شفهية ومن ثم تم وضعها على الخطوط العمودية ومنه يمكننا القول أن مجموعة الدراسة كان أدائها في النظام غير الرمزي على العموم حسن. أما فيما يخص تقدير الكم في النظام الرمزي فنلاحظ أن النسب في بند مقارنة عددين مكتوبين جاء بين الحسن والممتاز وعليه يمكننا القول أن عينةمجموعة الدراسة تمكنت من المقارنة بين عددين تم تقديمهما في شكل كتابي، وكان الأداء في بند تموضع الأعداد على سلم الأعداد (تقديم كتابي) تراوحت النسب بين المتوسط والممتاز وبالتالي كان أداء مجموعة الدراسة في معظم النسب التي نلاحظها في التحليل الكمي في النظام الرمزي

بين الحسن والممتاز ومنه يتضح لنا أن مجموعة الدراسة تمكنت من تقدير الكم في النظام غير الرمزي وفي النظام الرمزي لكن النتائج تظهر أن الأداء في النظام الرمزي أحسن من النظام غير الرمزي.

7-4-1 عرض وتحليل نتائج النظام غير الرمزي:

7-4-1-1 عرض وتحليل نتائج بند مقارنة عددين شفهيا:

- **عرض نتائج بند مقارنة عددين شفهيا:**



الشكل رقم (10): يوضح النسب المتحصل عليها في بند مقارنة عددين شفهيا

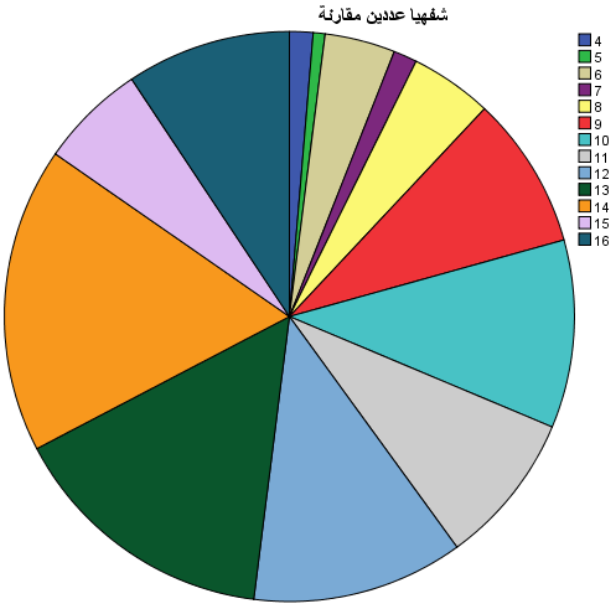
- **تحليل نتائج بند مقارنة عددين شفهيا:**

نلاحظ من الجدول والرسم البياني أعلاه النتائج التي تحصلت عليها عينة الدراسة في تقدير الكم في النظام غير الرمزي والنظام الرمزي، وجاءت النتائج في النظام غير الرمزي كالآتي: ففي بند مقارنة عددين شفهياوقدرت أقل نقطة بـ 4 نقاط وأعلى نقطة بـ 16 نقطة من أصل 16 نقطة وبانحراف معياري قدر بـ 2.811، وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 4 نقاط بنسبة 1.3%، وعلى 5 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 6 نقاط بنسبة 4%، وعلى 7 نقاط

بنسبة 1.3%، وعلى 8 نقاط بنسبة 4.7%، وعلى 9 نقاط بنسبة 8.7%، وعلى 10 نقاط بنسبة 10.7%، وعلى 11 نقطة بنسبة 8.7%، وعلى 12 نقطة بنسبة 12%، وعلى 13 نقطة بنسبة 15.3%، وعلى 14 نقطة بنسبة 17.3%، وعلى 15 نقطة بنسبة 6%، وعلى 16 نقطة بنسبة 9.3%، وعليه أقل نسبة تحصلت عليها عينة الدراسة كانت 0.7% جاءت في النقطة 5 وأعلى نسبة كانت 17.3% جاءت في النقطة 14. ومنه نلاحظ أن اختلاف النتائج بين مجموعة الدراسة فهناك حالات تحصلت على نتائج جيدة مثل الحالة (ح، خ)، (ف، إ)، وهناك حالات تحصلت على نتائج متوسطت مثل الحالة (ت، م)، (ن، أ)، كما سجلنا حالات تحصلت على نتائج ضعيفة لكن الحالات كانت قليلة جدا، اذا علة العموم يمكنن القول أن مجموعة الدراسة تمكنت من مقارنة عددين تم تقديمهما بطريقة شفهية.

7-4-1-2 عرض وتحليل نتائج تقدير بصري للكميات:

- **عرض نتائج تقدير بصري للكميات:**



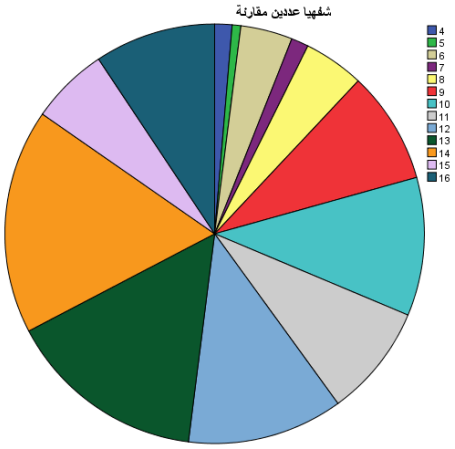
الشكل رقم (11): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند تقدير بصري للكميات

- **تحليل نتائج بند تقدير بصري للكميات:**

من خلال الجدول والرسم البياني أعلاه نلاحظ أن بند تقدير بصري للكميات كانت أقل نقطة تحصلت عليها مجموعةالدراسة هي 1 وأعلى نقطة هي 5 نقاط من أصل 5 نقاط، وبانحراف معياري قدر بـ 1.083، وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 1 نقطة بنسبة 2.7%، وعلى 2 نقاط وبنسبة 10%، وعلى 3 نقاط بنسبة 23.3%، وعلى 4 نقاط بنسبة 31.3%، وعلى 5 نقاط بنسبة 32.7% وبالتالي أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 2.7% وجاءت في النقطة 1 وأعلى نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 32.7% وجاءت في النقطة 5.ومنه نلاحظ أن معظم النتائج المتحصل عليها في هذا البند تراوحت بين الممتازة والجيدة ونجد عدد قليل من الحالات تحصلوا على نتائج تحت المتوسط مثل حالة (م، ن)، (ح، ع)، أما بعض الحالات تحصلت على نتائج ضعيفة ومثلت فئة قليلة مثل حالة (ت، ب)، (ط، ع). وعليه يمكننا القول أن مجموعة الدراسة تمكنت من تقدير الكميات بطريقة بصرية.

7-4-1-3عرض وتحليل نتائج بند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام:

- **عرض نتائج تقدير بصري في سياق الكلام:**



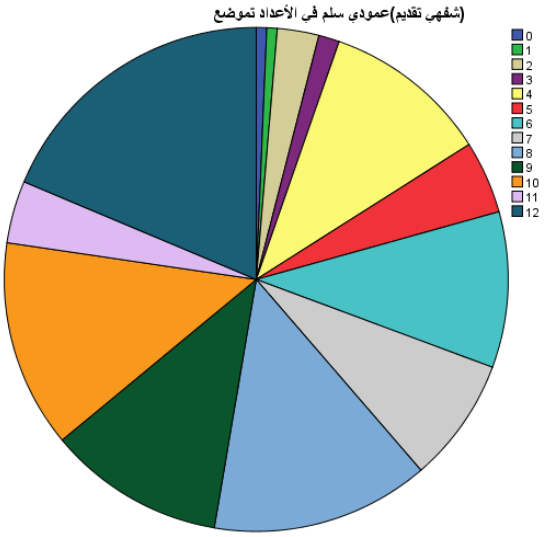
الشكل رقم (12): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها من بند تقدير كيفي في سياق الكلام

- **تحليل نتائج بند تقدير بصري في سياق الكلام:**

وفي بند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام من خلال الجدول أعلاه يتبين لنا أن أقل نقطة قدرت بـ 2 وأعلى نقطة قدرت بـ 10 من أصل 10 نقاط وبانحراف معياري قدر بـ 2.420، فتحصلت مجموعة الدراسة على النقطة 2 بنسبة 7.3%، وعلى النقطة 3 بنسبة 6%، وعلى النقطة 4 بنسبة 5.3%، والنقطة 5 بنسبة 10%، وعلى النقطة 6 بنسبة 12%، وعلى النقطة 7 بنسبة 13.3%، وعلى النقطة 8 بنسبة 16%، وعلى النقطة 9 بنسبة 16%، وعلى النقطة 10 بنسبة 14%، وبالتالي أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة كانت 5.3% جاءت في النقطة 4 وعلى أعلى نسبة 16% جاءت في النقطة 8 و9. ومنه نلاحظ أن هناك حالات تحصلت على نتائج ممتازة وجيدة في هذا البند مثل حالة (ن، أ)، (ط، ف)، وهناك حالات تحصلت على نتائج متوسطة ومثلوا الأغلبية مثل حالة (س، س)، (س، م)، كما أن هناك حالات تحصلت على نتائج ضعيفة مثل حالة (م، ن)، (د، ع) فهم سجلوا نتائج ضعيفة جدا، وعليه يتبين لنا أن عدد معتبر من مجموعة الدراسة تحصلوا على نتائج تراوحت بين المتوسطة والضعيف والضعيف جدا.

7-4-1-4 عرض وتحليل نتائج بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم شفهي):

- **عرض نتائج بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد (تقديم شفهي):**



الشكل رقم (13): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم شفهي)

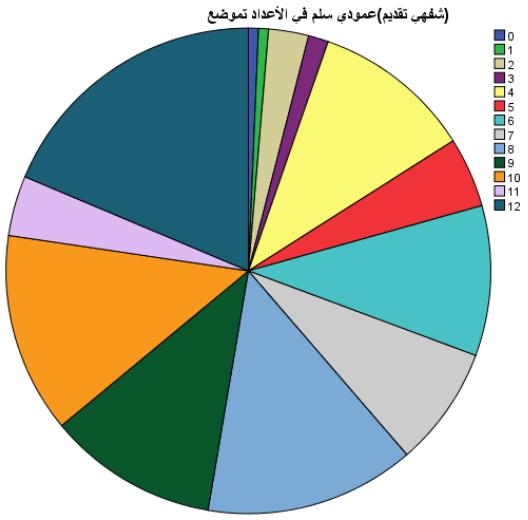
- **تحليل نتائج بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم شفهي):**

ومن خلال الجدول والرسم البياني أعلاه يتضح لنا في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم شفهي) تحصلت مجموعة الدراسة على أقل نقطة قدرت بـ 0 وعلى أعلى نقطة قدرت بـ 12 من أصل 12 نقاط وبانحراف معياري قدر بـ 2.949، تحصلت مجموعة الدراسة على النقطة 0 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 1 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 2 بنسبة 2.7%، وعلى النقطة 3 بنسبة 1.3%، وعلى النقطة 4 بنسبة 10.7%، وعلى النقطة 5 بنسبة 4.7%، وعلى النقطة 6 بنسبة 10%، وعلى النقطة 7 بنسبة 8%، وعلى النقطة 9 بنسبة 11.3%، وعلى النقطة 10 بنسبة 13.3%، وعلى النقطة 11 بنسبة 4%، وعلى النقطة 12 بنسبة 18.7%، وبالتالي أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة كانت 0.7% جاءت في النقطة 0 و1 وأعلى نسبة في 18.7% جاءت في النقطة 12، ومنه

نلاحظ أن النتائج تراوحت بين الممتازة والضعيفة جدا حيث نجد حالات تحصلت على أعلى درجة وحالات تحصلت على أدنى درجة أين نجد مثلا الحالة (ن، أ)، (ب، م) حصلوا علة نتائج ممتازة، كما نجد حالات تحصلت على نتائج متوسطة مثل الحالة (ع، م) والحالة (ز، ف)، ونجد حالات من مجموعة الدراسة تحصلت على نتائج جد ضعيفة مثل الحالة (د، ع)، (ق، أ)، وعليه يمكننا القول أن مجموعة الدراسة تمكنوا من تموضع الأعداد في سلم عمودي عندما قدمت لهم الأعداد شفهيا.

7-3-4-5-2 عرض وتحليل نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي:

- **عرض نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي:**



الشكل رقم (14): يوضح النسب المتحصل عليها في تقدير الكم في النظام غير الرمزي

- **تحليل نتائج تقدير الكم في النظام غير الرمزي:**

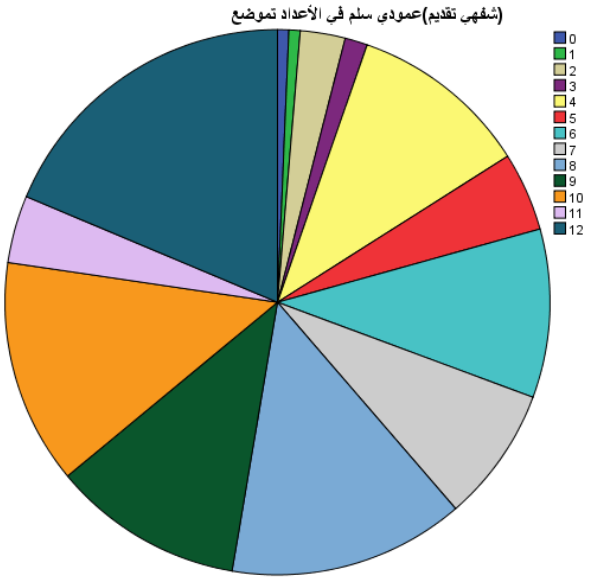
من خلال الجدول أعلاه يتبين لنا أن مجموع تقدير الكم في النظام غير الرمزي جاء أقل نقطة بـ 15 وأعلى نقطة بـ 43 من أصل 43 نقطة بانحراف معياري قدر بـ 6.294.وعليه تحصلت عينة الدراسة على النقطة 6 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 9 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 10 بنسبة 2%، وعلى النقطة 11 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 12

بنسبة 2%، وعلى النقطة 13 بنسبة 0.7%، وعلى النقطة 14 بنسبة 4.7%، وعلى النقطة 15 بنسبة 5.3%، وعلى النقطة 16 بنسبة 8.7%، وعلى النقطة 17 بنسبة 6%، وعلى النقطة 18 بنسبة 12.7%، وعلى النقطة 19 بنسبة 12.7%، وعلى النقطة 20 بنسبة 18%، وعلى النقطة 21 بنسبة 12%، وعلى النقطة 22 بنسبة 13.3%. ومنه نلاحظ أن حالة واحدة فقط من مجموعة الدراسة تحصلت على أعلى والتي تعتبر نقطة ممتازة في هذا البند وهي حالة (ر، ح)، أما النتائج أغلبها جائت بين الجيدة والحسنة مثل الحالة (ن، أ)، (د، د)، كما جائت نتائج تحت المتوسط وهي تمثل الحالة (ب، ر)، (ل، س)، أما أدنى وأضعف نتيجة تمثلت في حالة (ب، س)، (ب، و).

7-4-2عرض وتحليل نتائج النظام الرمزي:

7-4-2-1 عرض وتحليل نتائج بند مقارنة عددين مكتوبين:

- **عرض نتائج بند مقارنة عددين مكتوبين:**



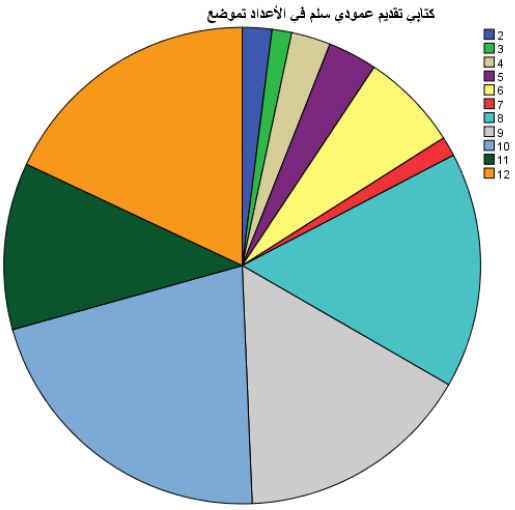
الشكل رقم (15): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها من بند مقارنة عددين مكتوبين

- **تحليل نتائج بند مقارنة عددين مكتوبين:**

أما في النظام الرمزي فجاءت النتائج كالآتي والمبينة في الجدول والرسم البياني أعلاه: في بند مقارنة عددين مكتوبين جاءت أقل نقطة بـ 4 وأعلى نقطة بـ 10 من أصل 10 نقاط بانحراف معياري قدر بـ 1.136، وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 4 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 5 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 6 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 7 نقاط بنسبة 6.7%، وعلى 8 نقاط بنسبة 14%، وعلى 9 نقاط بنسبة 16.7%، وعلى 10 نقاط بنسبة 60.7%، وبالتالي أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 0.7% جاءت في النقاط 4 و5 و6 وأعلى نسبة وهي 60.7% جاءت في النقطة 10. ومنه نلاحظ أنمعظم الحالات تحصلت على نتائج ممتازة على سبيل المثال حالة (ت، م)، (ب، خ)لم نلاحظ أي نتيجت تحت المتوسط أو ضعيفة وهذا يدل على أن مجموعة الدراسة تمكنوا من مقارنة عددين مكتوبين.

7-4-2-2 عرض وتحليل نتائج بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد (تقديم كتابي):

- **عرض نتائج بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد (تقديم كتابي):**



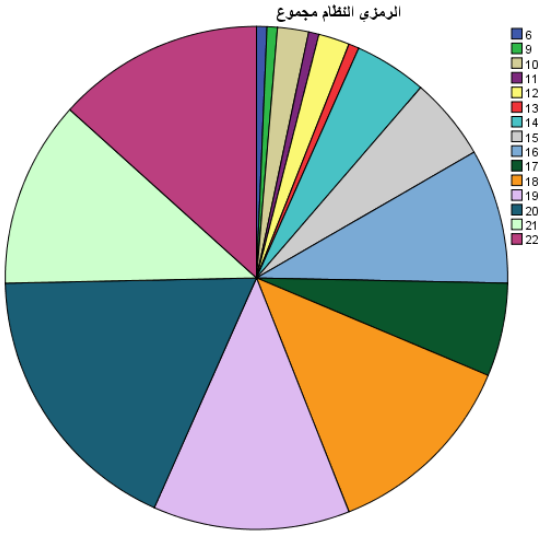
الشكل رقم (16): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم كتابي)

- **تحليل نتائج بند تموضع الأعداد في سلم عمودي (تقديم كتابي):**

وفي بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد (تقديم كتابي) جاءت أقل نقطة بـ 4 وأعلى نقطة بـ 10 من أصل 12 نقطة وبانحراف معياري قدر بـ 2.406، وعليه تحصلت مجموعة الدراسة على 2 نقطة بنسبة 2%، وعلى 3 نقاط بنسبة 1.3%، وعلى 4 نقاط بنسبة 2.7%، وعلى 5 نقاط بنسبة 3.3%، وعلى 6 نقاط بنسبة 6.7%، وعلى 7 نقاط بنسبة 1.3%، وعلى 8 نقاط بنسبة 16%، وعلى 9 نقاط بنسبة 16%، وعلى 10 نقاط بنسبة 21.3%، وعلى 11 نقطة بنسبة 11.3%، وعلى 12 نقطة بنسبة 18%، وبالتالي أقل نسبة تحصلت عليها مجموعة الدراسة هي 1.3% جاءت في النقطة 3 و7 وأعلى نسبة هي 21.3% جاءت في النقطة 10. ومنه نلاحظ أن نسبة كبيرة من مجموعة الدراسة تحصلوا على نتائج تراوحت بين الممتازة والجيدة على سبيل المثال حالة (ر، ح)، (ك، ع)، وعدد كبير تحصل على نتائج بين الحسنة والمتوسطة، لكن هنك من تحصل على نتائج ضعيفة مثل حالة (م، ن)، (ب، س) لكن تعتبر نسبة قليلة ويمكن القول أن مجموعة الدراسة تمكنت من تموضع الأعدا عندما قدمت لها بطريقة مكتوبة.

7-4-2-3 عرض وتحليل نتائج تقدير الكم في النظام الرمزي:

- **عرض نتائج تقدير الكم في النظام الرمزي:**



الشكل رقم (17): يوضح النسب المئوية المتحصل عليها في تقدير الكم في النظام الرمزي

- **تحليل نتائج تقدير الكم في النظام الرمزي:**

وفي مجموع تقدير الكم في النظام الرمزيجاءت أقل نقطة بـ 6 وأعلى نقطة بـ 22 من أصل 22 نقطة وبانحراف معياري قدر بـ3.108. وعليه تحصلت مجموعة الدراسةالدراسة على 6 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 9 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 10 نقاط بنسبة 2%، وعلى 11 نقاط بنسبة 0.7%، وعلى 12 نقطة بنسبة 2%، وعلى 13 نقطة بنسبة 0.7%، وعلى 14 نقطة بنسبة 4.7%، وعلى 15 نقطة بنسبة 5.3%، وعلى 16 نقطة بنسبة 8.7%، وعلى 17 نقطة بنسبة 6%، وعلى 18 نقطة بنسبة 12.7%، وعلى 19 نقطة بنسبة 12.7%، وعلى 20 نقطة بنسبة 18%، وعلى 21 نقطة بنسبة 12%، وعلى 22 نقطة بنسبة 13.3%، وبالتالي أقل نسبة تحصبت عليها مجموعة الدراسة هي 0.7% جاءت في النقاط 6 و9 و11 وأعلى نسبة جاءت في 18% جاءت في النقطة 20. ومنه نلاحظ أن نتائج الحالات تراوحت بين الممتاز والمتوسط إلا حالة واحدة تحصلت على

نتيجة تحت المتوسط وهي حالة (ب، س)، أما باقي مجموعة الدراسة فسجلت نتائج جيدة ويمكن القول أن مجموعة الدراسة لديها تقدير كم في النظام الرمزي جيد.

7-5 تحليل نتائج فرضيات الدراسة:

7-5-1 تحليل نتائج الفرضية العامة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل بين 08 و10 سنوات، ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد لكن بعد التحقق من أهم افتراضاته.

7-5-1-1 التوزيع الطبيعي لدرجات حل العمليات الحسابية: للتحقق من التوزيع الطبيعي للدرجات تم استخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk's Test)، وهذا ما يبينه الجدول رقم (05):

الجدول رقم (05): نتائج اختبار شابيرو-ويلك للتوزيع الطبيعي لدرجات حل العمليات الحسابية الذهنية

	قيمة اختبار شابيرو ويلك	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
حل العمليات الحسابية الذهنية	0.969	150	0.002

نلاحظ من الجدول رقم (05) بأن قيمة اختبار شابيرو-ويلك دالة إحصائيا وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية بأن توزيع درجات حل العمليات الحسابية الذهنية لا تختلف عن التوزيع الطبيعي، وهذا يعني أن الدرجات لا تتوزع توزيعا طبيعيا، وبالرغم من هذا لا يشكل مشكلا كبيرا لأن حجم العينة كبير نوعا ما.

7-5-1-2 الارتباطات بين المتغيرات:

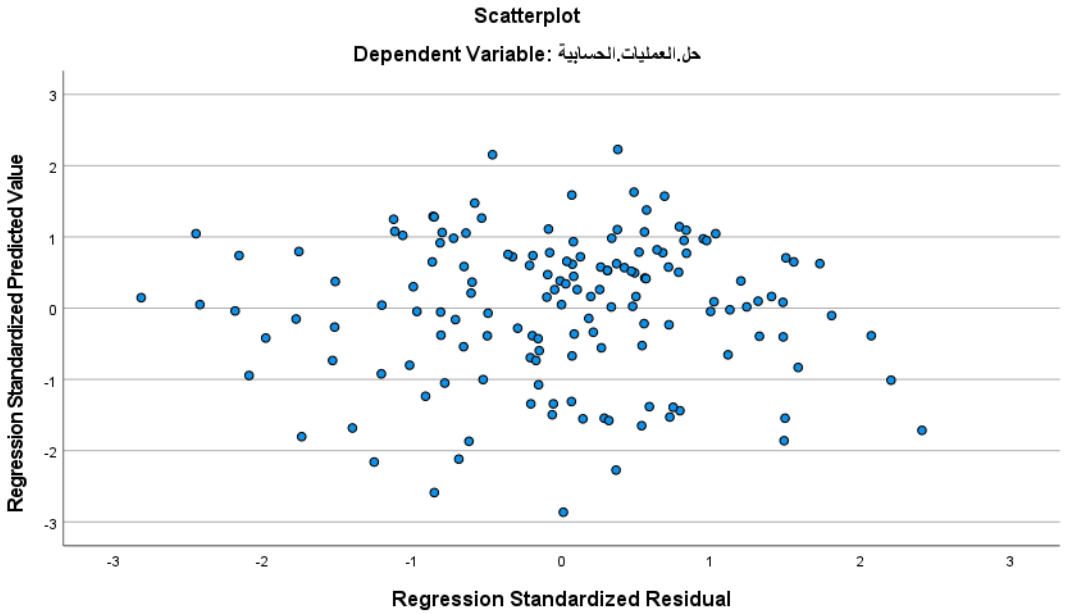
من افتراضات تحليل الانحدار المتعدد هو أن تكون العلاقة الارتباطية بين المتغير المتنبئ به (حل العمليات الحسابية الذهنية) والمتغيرات المتنبئة (الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ) أكبر من 0.30، وبالمقابل يجب ألا تكون العلاقة الارتباطية المتغيرات المتنبئة أكبر من 0.70، وفيما يلي عرض لمصفوفة الارتباطات بين المتغيرات، وهذا ما يبينه الجدول رقم (06).

الجدول رقم (06): مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات (حل العمليات الحسابية الذهنية) و(الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ)

	حل العمليات الحسابية	الذاكرة العاملة	تقدير الكم
الذاكرة العاملة	0.533 (0.001>)		
تقدير الكم	0.645 (0.001>)	0.556 (0.001>)	
العدّ	0.323 (0.001>)	0.251 (0.001>)	0.302 (0.001>)

نلاحظ من الجدول رقم (06) بأن قيم معاملات الارتباط كلها مقبولة.

7-5-1-3 وجود علاقة خطية بين المتغيرات وعدم ارتباط البواقي: لكينتحقق من هذين الافتراضين نستخدم لوحة الانتشار المبينة في الشكل رقم (18).



الشكل رقم (18): لوحة الانتشار درجات حل العمليات الحسابية الذهنية

نلاحظ من الشكل رقم (18) أنه لا توجد قيم خارج المدى (3- و3) في لوحة الانتشار، وبالتالي يمكننا القول أنه تحقق افتراض وجود علاقة خطية بين المتغير المتنبئ به والمتغيرات المتنبئة وكذلك افتراض عدم ارتباط البواقي.

7-5-1-4 عدم وجود قيم متطرفة متعددة:

للتحقق من هذا الافتراض نقوم بفحص قيم البواقي المعيارية وكذلك قيم Cook's Distance وهذا ما يبينه الجدول الرقم (07).

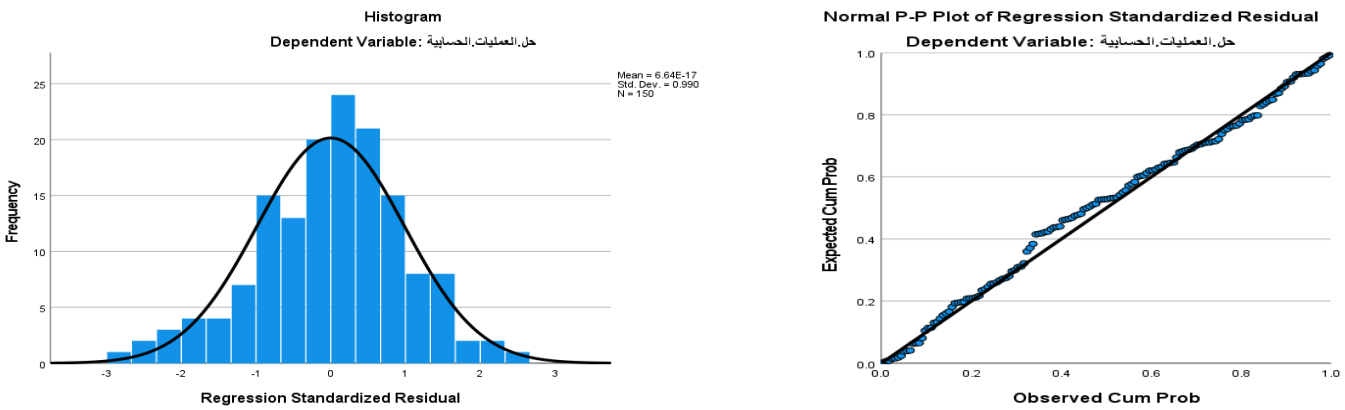
الجدول رقم (07): قيم البواقي لحل العمليات الحسابية الذهنية

	القيمة الأصغر	القيمة الأكبر
البواقي المعيارية	-2.813	2.411
قيمـــــة Cook	0.000	0.094

نلاحظ من الجدول رقم (07) أن القيم مقبولة، حيث أن القيمة الأصغر والأكبر للبواقي المعيارية ليست خارج المدى (3- و3). وكذلك قيمة Cook ليست أكبر من واحد. وهذا ما تؤكده كذلك لوحة الانتشار المبينة في الشكل رقم (18) أعلاه حيث لا توجد قيم خارج المدى (3- و3).

7-5-1-5 التوزيع الطبيعي للبواقي:

يمكننا التحقق من هذا الافتراض بواسطة لوحة الانتشار المبينة في الشكل رقم (18) أعلاه حيث لا توجد قيم خارج المدى (3- و3)، كما يمكننا فحص توزيع البواقي بواسطة الشكل رقم (19).



الشكل رقم (19): توزيع درجات البواقي المعيارية لحل العمليات الحسابية الذهنية

نلاحظ من الشكل رقم (19) في الجهة اليمنى أن النقاط قريبة من الخط، وكذلك هناك اقتراب من التوزيع الطبيعي في الشكل في الجهة اليسرى المتمثل في المدرج التكراري، وبالتالي يمكننا القول أنه تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للبواقي.

بناء على تحقق أهم افتراضات تحليل الانحدار المتعدد بالتالي يعتبر الأسلوب الإحصائي المناسب للتنبؤ بحل العمليات الحسابية الذهنية بواسطة الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ. وبعد إجراء التحليلات الإحصائية تم الحصول على معادلة الانحدار دالة إحصائيا (قيمة ف (3، 146) = 43.723، والقيمة الاحتمالية <0.001)، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R^2= 0.473) وهذا يعني أن 47.3% من التباين في المتغير المتنبئ به حل العمليات الحسابية الذهنية تفسره المتغيرات المتنبئة الثلاث. كما أن المتغيرين المتنبئين تقدير الكم والذاكرة العاملة دالين إحصائيا، حيث بلغت قيمة بيتا المعيارية لتقدير الكم 0.477 والقيمة الاحتمالية <0.001، وهي أكبر من قيمة بيتا المعيارية للذاكرة المعيارية التي بلغت 0.238 والقيمة الاحتمالية 0.001. غير أن المتغير المتنبئ العدّ غير دال إحصائيا، حيث بلغت قيمة بيتا المعيارية 0.119 والقيمة الاحتمالية 0.062. وبالرجوع إلى قيم بيتا فإن التغير في تقدير الكم بدرجة واحدة يقابله تغير بقيمة 0.502 في حل العمليات الحسابية الذهنية. والتغير في الذاكرة العاملة بدرجة واحدة يقابله تغير بقيمة 0.351 في حل العمليات الحسابية الذهنية، كما أن تقدير الكم يعتبر أهم مقارنة للذاكرة العاملة في التنبؤ بحل العمليات الحسابية الذهنية لأنه يفسر أكبر نسبة تباين فيه. وفي الأخير نستنتج أن الذاكرة العاملة وتقدير الكم يعتبران كمتغيرين متنبئين دالين إحصائيا لحل العمليات الحسابية الذهنية والمتغير المتنبئ العدّ غير دال إحصائيا. وبالتالي نستنتج أن الفرضية تحققت مع المتغيرين الذاكرة العاملة وتقدير الكم.

7-5-2 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

تنص هذه الفرضية على أنه يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل، ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام تحليل الانحدار المتعدد بإضافة متغير متنبئ جديد وهو التفاعل بين المتغيرات المتنبئة الثلاث.

أسفرت نتائج التحليلات الإحصائية على أن معادلة الانحدار دالة إحصائيا (قيمة ف (4، 145) = 32.858، والقيمة الاحتمالية <0.001)، حيث بلغت قيمة معامل التحديد (R^2= 0.475) وهذا يعني أن 47.5% من التباين في المتغير المتنبئ به حل العمليات الحسابية الذهنية تفسره المتغيرات المتنبئة الثلاث بالإضافة إلى متغير التفاعل بين هذه المتغيرات الثلاث. وبالاطلاع على قيم بيتا تبين أن قيمة بيتا للتفاعل غير دالة إحصائيا، حيث بلغت قيمتها 0.010 والقيمة الاحتمالية 0.782، وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05. وبالتالي نستنتج أن الفرضية الثانية لم تتحقق بأنه يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية لدى الطفل.

7-5-3 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

تنص هذه الفرضية على أن هناك علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي في تقدير الكم لدى الطفل. لاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار كاف مربع لحسن المطابقة، حيث تم تحديد تكرارات أفراد العينة من حيث استخدام النظام الرمزي أم غير الرمزي أم تساوي النظامين الرمزي وغير الرمزي في تقدير الكم، وهذا ما يبينه الجدول الرقم (08).

الجدول رقم (08): تكرارات النظام المستخدم

	نظام رمزي	نظام غير رمزي	تساوي النظامين	المجموع
عدد الأفراد	113	9	28	150
النسبة المئوية	%75.33	%6	%18.67	%100

نلاحظ من الجدول رقم (08) بأن معظم الأفراد عينة الدراسة يستخدمون النظام الرمزي في تقدير الكم بنسبة 75.33%، وهذا ما يتوافق مع افتراض الباحثة، وللتحقق من دلالة النتيجة تم تطبيق اختبار كاف مربع لحسن المطابقة كما يظهر في الجدول رقم (09).

الجدول رقم (09): نتيجة كاف مربع لحسن المطابقة

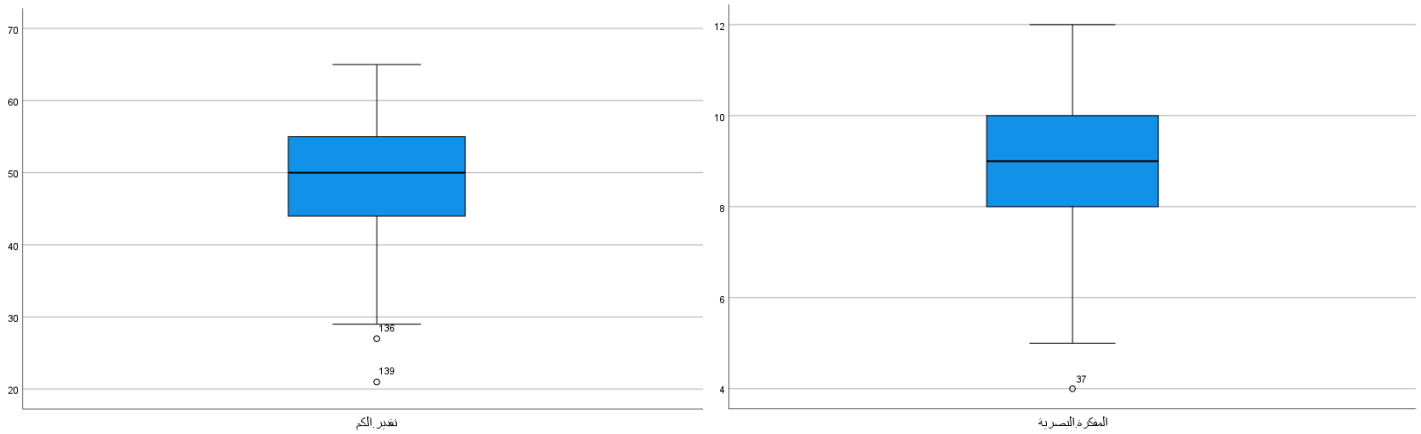
النظام المستخدم	التكرار	قيمة كاف مربع المحسوبة	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
رمزي	28	122.680	02	0.001>
غير رمزي	48			
تساوي النظامين	127			

نلاحظ من الجدول رقم (09) بأن نتيجة كاف مربع (2) = 122.680، دالة إحصائيا عند القيمة الاحتمالية<0.001، مما يعني بأن تكرارات النظام المستخدم ليست موزعة توزيعا متساويا في المجتمع وهذا يدل على أن هناك علاقة بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي في تقدير الكم هو النظام الرمزي لكن النظام الرمزي أغلب الأفراد يستخدمونه أحسن في المجتمع، وبالتالي نستنتج بأن الفرضية الثالثة تحققت.

7-5-4 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الثالثة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين تقدير الكم والمفكرة البصرية-المكانية لدى الطفل. ولمعرفة الأسلوب الاحصائي المناسب لاختبار هذه الفرضية تم التحقق من افتراضات معامل الارتباط بيرسون.

7-5-4-1 التحقق من عدم وجود قيم متطرفة: تم التحقق من ذلك بواسطة رسم الصندوق، وهذا ما يوضحه الشكل رقم (20).



الشكل رقم (20): رسم الصندوق للمتغيرين المفكرة البصرية-المكانية وتقدير الكم

نلاحظ من الشكل رقم (20) بأن كلا المتغيرين يحتويان على قيم متطرفة بوجود قيم خارج الصندوق، وبالتالي لم يتحقق افتراض عدم وجود قيم متطرفة.

7-5-4-2 التحقق من توزيع الدرجات:

يتم التحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات المتغيرين بواسطة اختبار شابيرو-ويلك. وهذا ما يبينه الجدول رقم (10).

الجدول رقم (10): نتائج اختبار شابيرو–ويلك لدرجات المتغيرين (المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم)

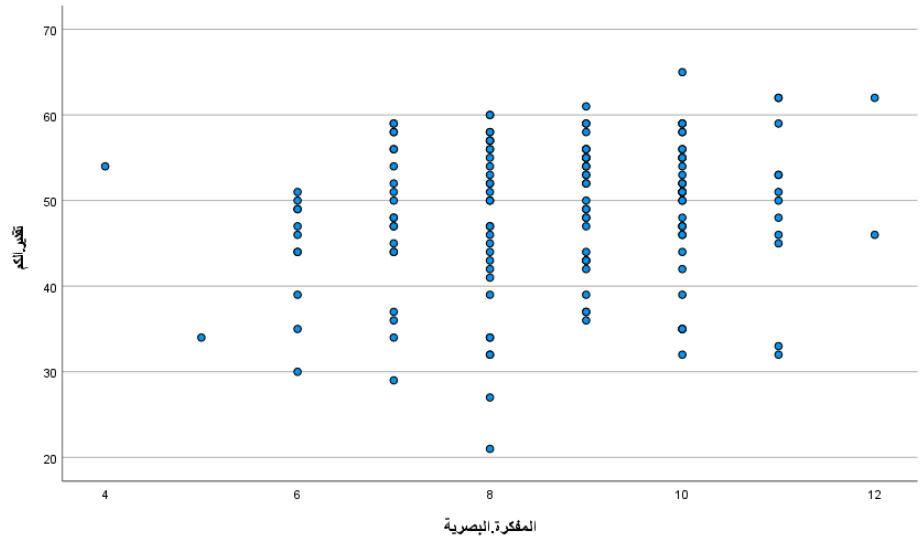
المتغير	قيمة الاختبار	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
تقدير الكم	0.956	150	0.001>
المفكرة البصرية–المكانية	0.950		0.001>

نلاحظ من الجدول رقم (10) بأن قيمتي اختبار شابيرو–ويلك دالة إحصائيا وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية بأن توزيع درجات المتغيرين لا تختلف عن التوزيع الطبيعي. وهذا يبين أن درجات المتغيرين لا تتوزع توزيعا طبيعيا.

بما أنه لم يتوفر كل من افتراضي عدم وجود قيم متطرفة والتوزيع الطبيعي للدرجات فإن معامل الارتباط بيرسون لا يعتبر الأسلوب الاحصائي المناسب لذلك تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لكن بعد التحقق من افتراض وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

7–5–4–3 التحقق من وجود علاقة خطية:

للتحقق من ذلك نقوم بفحص لوحة الانتشار للتأكد من وجود علاقة خطية بين المتغيرين وهذا ما يبينه الشكل رقم (21).



الشكل رقم (21): لوحة انتشار المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم

نلاحظ من الشكل رقم (21) بأنه توجد علاقة خطية بين المتغيرين مما يسمح لنا باستخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لاختبار هذه الفرضية.

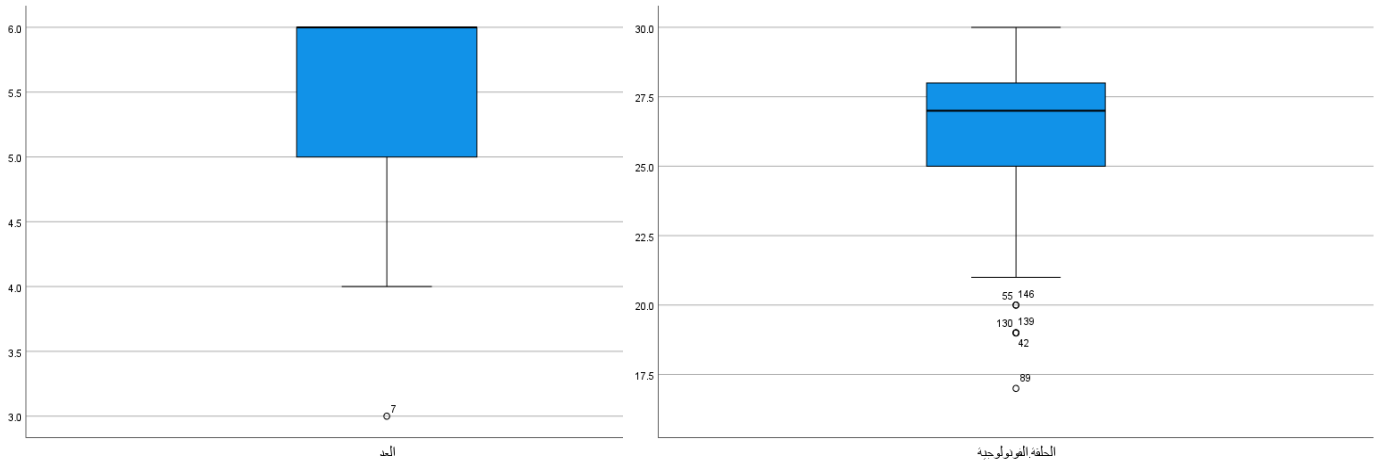
لقد تبين من خلال التحليلات الإحصائية بأنه لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا (معامل الارتباط سبيرمان(148)= 0.156، القيمة الاحتمالية =0.056) بين تقدير الكم والمفكرة البصرية–المكانية لأن القيمة الاحتمالية أكبر من مستوى الدلالة 0.05. وبالتالي نستنتج أن الفرضية الرابعة لم تتحقق.

7-5-5 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الرابعة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين العدّ والحلقة الفونولوجية لدى الطفل. ولمعرفة الأسلوب الاحصائي المناسب لاختبار هذه الفرضية تم التحقق من افتراضات معامل الارتباط بيرسون.

7-5-5-1 التحقق من عدم وجود قيم متطرفة:

تم التحقق من ذلك بواسطة رسم الصندوق، وهذا ما يوضحه الشكل رقم (22).



الشكل رقم (22) رسم الصندوق للمتغيرين الحلقة الفونولوجية والعدّ

نلاحظ من الشكل رقم (22) بأن كلا المتغيرين يحتويان على قيم متطرفة بوجود قيم خارج الصندوق، وبالتالي لم يتحقق افتراض عدم وجود قيم متطرفة.

7-5-5-2 التحقق من توزيع الدرجات:

يتم التحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات المتغيرين بواسطة اختبار شابيرو-ويلك. وهذا ما يبينه الجدول رقم (11).

الجدول رقم (11): نتائج اختبار شابيرو-ويلك لدرجات المتغيرين (الحلقة الفونولوجية والعدّ)

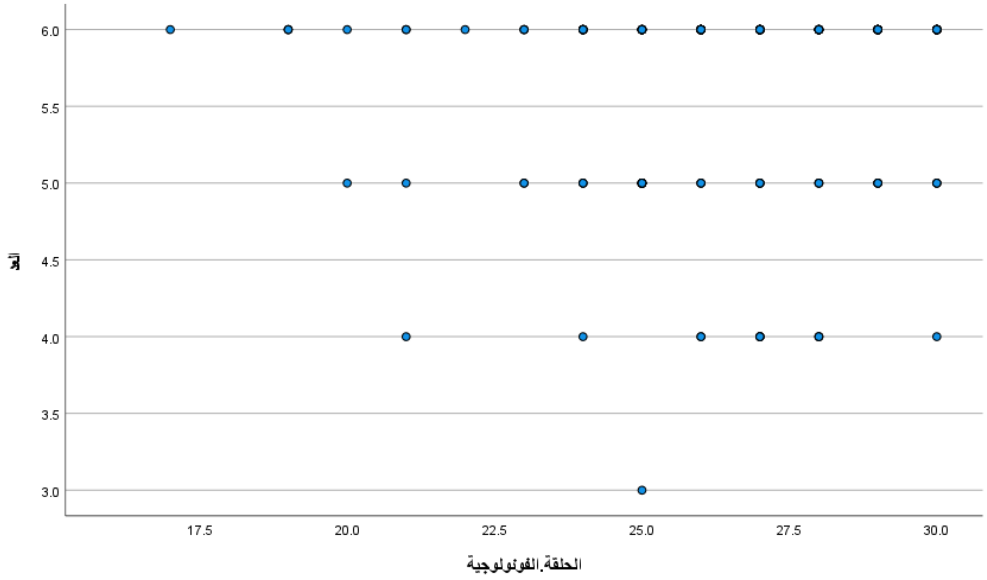
المتغير	قيمة الاختبار	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
العدّ	0.646	150	0.001>
الحلقة الفونولوجية	0.932		0.001>

نلاحظ من الجدول رقم (11) بأن قيمتي اختبار شابيرو–ويلك دالة إحصائيا وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية بأن توزيع درجات المتغيرين لا تختلف عن التوزيع الطبيعي. وهذا يبين أن درجات المتغيرين لا تتوزع توزيعا طبيعيا.

بما أنه لم يتوفر كل من افتراضي عدم وجود قيم متطرفة والتوزيع الطبيعي للدرجات فإن معامل الارتباط بيرسون لا يعتبر الأسلوب الاحصائي المناسب، لذلك تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لكن بعد التحقق من افتراض وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

7-5-5-3 التحقق من وجود علاقة خطية:

للتحقق من ذلك نقوم بفحص لوحة الانتشار للتأكد من وجود علاقة خطية بين المتغيرين وهذا ما يبينه الشكل رقم (23).



الشكل رقم (23): لوحة الانتشار الحلقة الفونولوجية والعدّ

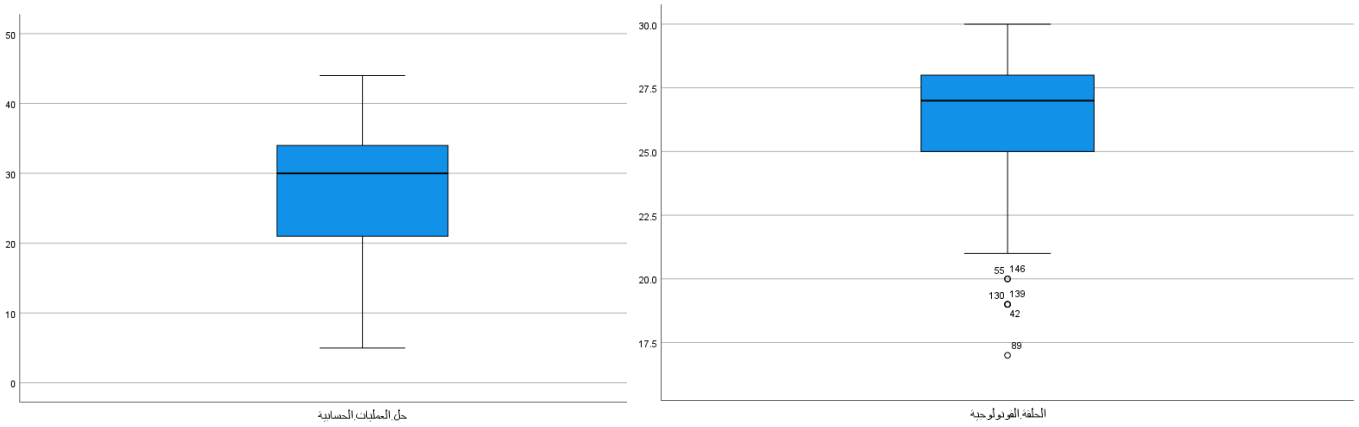
نلاحظ بأنه توجد علاقة خطية بين المتغيرين مما يسمح لنا باستخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لاختبار هذه الفرضية.

لقد تبين من خلال التحليلات الإحصائية بأنه لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا (معامل الارتباط سبيرمان(148)= 0.082، القيمة الاحتمالية =0.318) بين العدّ والحلقة الفونولوجية لأن القيمة الاحتمالية أكبر من مستوى الدلالة 0.05. وبالتالي نستنتج أن الفرضية الخامسة لم تتحقق.

7-5-6 تحليل نتائج الفرضية الجزئية الخامسة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل. ولمعرفة الأسلوب الاحصائي المناسب لاختبار هذه الفرضية تم التحقق من افتراضات معامل الارتباط بيرسون.

7-5-6-1 التحقق من عدم وجود قيم متطرفة: تم التحقق من ذلك بواسطة رسم الصندوق، وهذا ما يوضحه الشكل رقم (24).



الشكل رقم (24): رسم الصندوق للمتغيرين (الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية)

نلاحظ من الشكل رقم (24) بأن متغير الحلقة الفونولوجية يحتوي على قيم متطرفة بوجود قيم خارج الصندوق، وبالتالي لم يتحقق افتراض عدم وجود قيم متطرفة.

7-5-6-2 التحقق من توزيع الدرجات:

يتم التحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات المتغيرين بواسطة اختبار شابيرو-ويلك. وهذا ما يبينه الجدول رقم (12).

الجدول رقم (12): نتائج اختبار شابيرو-ويلك لدرجات المتغيرين (الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية)

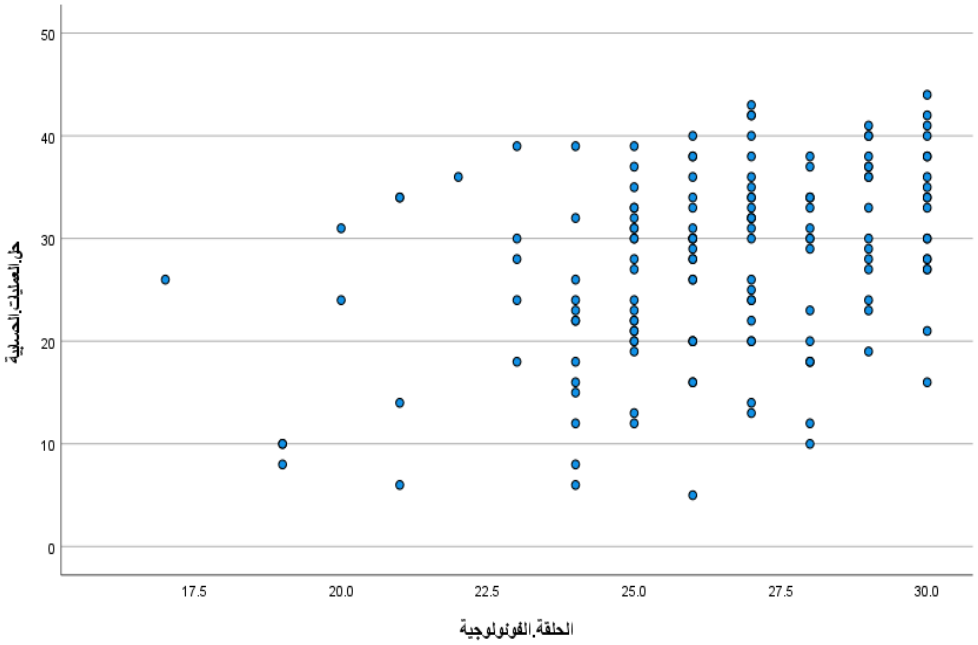
المتغير	قيمة الاختبار	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية
الحلقة الفونولوجية	0.932	150	0.001>
حل العمليات الحسابية الذهنية	0.969		0.002

نلاحظ من الجدول رقم (12) بأن قيمتي اختبار شابيرو-ويلك دالة إحصائيا وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية بأن توزيع درجات المتغيرين لا تختلف عن التوزيع الطبيعي. وهذا يبين أن درجات المتغيرين لا تتوزع توزيعا طبيعيا.

بما أنه لم يتوفر كل من افتراضي عدم وجود قيم متطرفة والتوزيع الطبيعي للدرجات فإن معامل الارتباط بيرسون لا يعتبر الأسلوب الاحصائي المناسب لذلك تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لكن بعد التحقق من افتراض وجود علاقة خطية بين المتغيرين.

7-5-6-3 التحقق من وجود علاقة خطية:

للتحقق من ذلك نقوم بفحص لوحة الانتشار للتأكد من وجود علاقة خطية بين المتغيرين وهذا ما يبينه الشكل رقم (25).



الشكل رقم (25): لوحة انتشار الحلقة الفونولوجية

نلاحظ من الشكل رقم (25) بأنه توجد علاقة خطية بين المتغيرين مما يسمح لنا باستخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب لاختبار هذه الفرضية.

لقد تبين من خلال التحليلات الإحصائية بأنه توجد علاقة ارتباطية موجبة متوسطة ودالة إحصائيا (معامل الارتباط سبيرمان(148)= 0.348، القيمة الاحتمالية <0.001) بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية. وهذا يشير إلى أنه كلما زادت درجات الحلقة الفونولوجية صاحبه زيادة في درجات حل العمليات الحسابية الذهنيةلدى الطفل. وبالتالي نستنتج أن الفرضية السادسة تحققت.

7-6 مناقشة نتائج المتعلقة بالفرضيات:

7-6-1 مناقشة نتائج الفرضية العامة:

تنص هذه الفرضية على أنه هناك علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل، فمن خلال النتائج التي توصلنا إليها بعد التحليل الاحصائي باستعمال الانحدار المتعدد يمكن اعتبار الذاكرة العاملة وتقدير الكمّ كمتنبئات لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية عكس العدّ لا يمكن اعتباره كمنبئ لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل. ويمكن اعتبار الذكرة العاملة كمنبئ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لأنها من العمليات المعرفية التي أثبتت عدّة دراسات أهميتها في الرياضيات والحساب فهي تنبأ بشكل كبير الفرق في الأداء في الرياضيات والحساب لدى الطفل وهذا ما توصلت إليه دراسة (Charest-Girar, 2017) الذي يعتبر الذاكرة العاملة كمتغير ذو أهمية من أجل تعلم الرياضيات في بداية التعلم المدرسي، وتوصل من خلال دراسته أن مختلف مركبات الذاكرة العاملة تتدخل في الأداء الرياضي عند الأطفال، و كذلك في حل العمليات الحسابية الذهنية فهناك علاقة بينهم. كما أشارت دراسة (سلم الجعافرة، 2016) إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة احصائيا بين الذاكرة العاملة واختباراتها والقدرة على الحساب لدى التلاميذ. كما يظهر دور كل من مركبات الذاكرة العاملة كمركبة "عنصر" ومركبة "الترتيب التسلسلي" التي اقترحها (Majerus, 2019) في نموذجه التكاملي للذاكرة العاملة أين المركبة الأولى تظهر خاصة في تذكر العدد المعطى والمركبة الثانية تظهر خاصة في حل العمليات الحسابية الذهنية خاصة العمليات الطرح الذهني لأن الطرح لا يتميز بالخاصية التبديلية والتجميعية مثل الجمع والضرب. إضافة إلى هذا مكّون الترتيب التسلسلي يتدخل في المشكلات الحسابية التي تحتاج إلى حل العمليات الحسابية الذهنية عند استرجاع الحقائق الحسابية وله دور خاص في تطور الحساب، وحسب (Attout& 2018 Majerus,) فهو يندرج ضمن استراتيجيات الحساب الذهني أي حل العمليات الحسابية

الذهنية المستعملة من أجل الحساب المعقد. ويمكن فحص تدخل وأثر الذاكرة العاملة في الحساب من خلال دراستها على الأطفال ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات أين أثبتت دراسة (الببلاوي وآخرون، 2020) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في اختبار الذاكرة العاملة لصالح التلاميذ العاديين ما يثبت أن الذاكرة العاملة لها دور في الحساب عامة وفي حل العمليات الحسابية الذهنية خاصة. وعليه يتضح أن الذاكرة العاملة من أهم العمليات المعرفية التي تتدخل في حل العمليات الحسابية الذهنية ويمكن التنبؤ بها لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الأطفال.

كما يمكن اعتبار أن تقدير الكم كمنبئ لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية فحسب (حدون ولعريبي، 2021) يعتبران أن تقدير الكم مهم جدا من أجل تطور الحساب عند الطفل، لأن تقدير الكم يمكّن الطفل من معالجة الأعداد والتحكم فيها من خلال أنظمته الثلاث التي اقترحها (Dehaene, 1992) وبالتالي عندما يتحكم الطفل في الأعداد ويتمكن من معالجتها ذهنيا يسهل عليه حل العمليات الحسابية الذهنية فكلما تمكن الطفل من تقدير الكم كلما كان أداءه في حل العمليات الحسابية الذهنية أحسن وهذا ما يثبت ما توصلت إليه دراسة (عادل فتاح، 2016) أن هناك علاقة ارتباطية موجبة بين حل العمليات الحسابية الذهنية والتقدير التقريبي، وحسب (Dehaene, 2007) و(Van Aster, 2007) التقدير التقريبي هو نظام تحتي خاص بتقدير الكم غير الرمزي وهو خاص بتقدير المجموعات الكبيرة والتقريبية. كما يمكن من خلال حل العمليات الحسابية الذهنية تطوير بعض مهارات تقدير الكم عند الأطفال وهذا ما توصلت إليه دراسة (همالن معتوق، 2020) أين توصل من خلال دراسته إلى وجود فعالية في استخدام حل العمليات الحسابية الذهنية في تنمية بعض مهارات الحس العددي أو بما يعرف بالنظام غير الرمزي أين تستعمل فيه النقاط والأشكال. ولهذا يعتبر تطور قدرات تقدير الكم عند الطفل مهم جدا وبهذا يمكننا اعتبار تقدير الكم كمنبئ لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل.

وفي المقابل لا يمكن اعتبار العدّ كمنبئ لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية، رغم أنه يعدّ من القواعد الضرورية لحلها، لكن العديد من الأطفال يتجهون لحل العمليات الحسابية الذهنية التي تعتمد على استرجاع المعلومة المخزنة في الذاكرة العاملة عوض استعمال الاستراتيجيات المختلفة لحل العمليات الحسابية الذهنية وهذا ما لاحظنا خلال اجرائنا للدراسة، فمن بين استراتيجية العدّ المستعملة في حل العمليات الحسابية الذهنية نجد: أولا، استراتيجيات العدّ الأولي الذي يحتوي على استراتيجية العدّ بإضافة أصغر عددين واستراتيجية العدّ بإضافة الوحدات الأصغر واستراتيجية العدّ للخلف بالواحد واستراتيجية العدّ بالواحد وصولا للعدد الأكبر. وثانيا، استراتيجيات العدّ بوحدات أكبر والتي تحتوي على استراتيجية العدّ للأمام بعددين اثنين أو الخمسات أو العشرات واستراتيجية العدّ للخلف بالثنينات أو الخمسات أو العشرات واستراتيجية العدّ للخلف وصولا للعدد الثاني بالثنينات أو الخمسات أو العشرات. فحل عملية حسابية ذهنية من نوع الجمع من بين استراتيجيات العدّ المستعملة فيها نجد استراتيجية العدّ للأمام، أما حل عملية حسابية ذهنية من نوع الطرح من بين الاستراتيجيات المستعملة فيها هي استراتيجية العدّ للخلف، كما نجد أن حل عملية حسابية من نوع الضرب تستعمل فيها استراتيجية العدّ الفقري إلى الأمام، وعدم استغلال الأطفال لهذه الاستراتيجيات يكون ناتج إما عن عدم إعطاء المعلمين أهمية كبيرة لحل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية وهذا ما توصلت إليه دراسة (عبد العبودي، 2012) حيث هدفت الدراسة إلى معرفة نسبة استخدام معلمي الرياضيات للصفوف (الثالث والرابع والخامس) ابتدائي لمهارة حل العمليات الحسابية الذهنية ومجموعة استراتيجياته وأسفرت نتائج هذه الدراسة إلى عدم اهتمام المعلمين لاستخدام استراتيجيات متنوعة لتنمية مهارات حل العمليات الحسابية الذهنية في الجمع والطرح والضرب فالنسبة كانت أضعف في حل عمليات الضرب ذهنيا مما يشير إلى عدم اهتمام المعلمين لاستراتيجية الضرب والتركيز على الحفظ الآلي مثل جداول الضرب، أو يمكن يكون راجع إلى عدم تضمين حل العمليات الحسابية الذهنية بشكل مكثف في المقرر الدراسي من أجل استعمال كل استراتيجيات حل

العمليات الحسابية الذهنية بشكل جيد وهذا ما توصلت إليه دراسة (الغامد، 2019) فمن خلال هذه الدراسة حاول الباحث الكشف عن واقع تضمين استراتيجيات حل العمليات الحسابية الذهنية في كتب الرياضيات في المرحلة الابتدائية بالمملكة السعودية أين استخدم الباحث بطاقة تحليل كتب الرياضيات فتوصل إلى أن نسب تضمين استراتيجيات حل العمليات الحسابية الذهنية في كتب الرياضيات في كل من الجمع والطرح والضرب والقسمة للصف الرابع والخامس والسادس ضعيفة جدا. ومن خلال هذا نفهم أن استراتيجيات العدّ غير مستغلة من طرف الأطفال لاستعمالها في حل العمليات الحسابية الذهنية وفي نفس الوقت ليس هناك اهتمام كبير بحل العمليات الحسابية بطريقة ذهنية لتنويع استعمال استراتيجيات مختلفة لحلها وعليه لا يمكن أن نتنبأ بالعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

أما فيما يخص أن تقدير الكم أهم من الذاكرة العاملة في التنبؤ بحل العمليات الحسابية الذهنية يمكن تفسيره من خلال ما توصلت إليه دراسة (Gimbertetal., 2019) بأن التنبؤ بالنجاح في الحساب يتغير خلال النمو لأن الطفل في 05 سنوات دقة تقدير الكم من خلال النظام التقريبي والخط الرقمي العقلي هي عوامل رئيسية تنبئ بقدرات الحساب، لكن في 07 سنوات الدقة في تقدير الكم من خلال الخط الرقمي العقلي وقدرات الذاكرة العاملة هي التي تنبئ بالنجاح في الحساب ودقة النظام التقريبي تأثيرها ينقص بعد دخول الطفل إلى المدرسة لأن هناك تأثير ممارس من طرف الذاكرة العاملة الذي يزداد مع السن إلا أن دقة النظام التقريبي يدعم مباشرة القدرات المشتركة للأحجام التقريبية للأعداد في النظام الرمزي وبطريقة غير مباشرة النجاح في الحساب.

وبناء عما سبق يمكننا القول أن الفرضية التي تعتبر الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ كمتنبئات لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل تحققت مع متغير الذاكرة العاملة وتقدير الكم.

7-6-2 مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

تنص هذه الفرضية على أنه يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل، فمن خلال النتائج التي توصلنا إليها بعد التحليل الاحصائي باستعمال الانحدار المتعدد بإضافة متغير جديد وهو التنبئ بين المتغيرات المتنبئة الثلاث الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ. فرغم أن الدراسات والأبحاث أثبتت أن هناك علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم وظهر هذا من خلال دراسة (Sella et al., 2015) وكذلك في دراسة (Gimbert et al., 2019) بالإضافة إلى هذا أثبتت الدراسات أن للذاكرة العاملة علاقة بالعدّ والتي ظهرت من خلال دراسة (سالم الجعافرة، 2016) وكذلك من خلال دراسة (Toll & Van Luit,2013) وأيضا دراسة (محمود أحمد، 2019)، وكما سبق ووضحنا في الفرضية السابقة أنه يمكن اعتبار الذاكرة العاملة وتقدير الكم كمتنبأت لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية إلا أنه لا يمكن أن يكون هناك علاقة بين المتغيرات الثلاثة فيما بينها للتنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية هذا لأن العدّ لا يمكن التنبؤ به كمتغير لمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية وهذا ما أثر في متغير الذاكرة العاملة ومتغير تقدير الكم وعليه لا يمكننا القول أنه يوجد علاقة ارتباطية بين الذاكرة العاملة وتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بمستوى حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل، وبالتالي لم تتحقق هذه الفرضية.

7-6-3 مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثانية:

تنص هذه الفرضية على أن هناك علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي في تقدير الكم لدى الطفل، ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام اختبار كاف مربع لحسن المطابقة. ومن خلال النتائج توصلنا إلى أن النظام غير رمزي هو نظام فطري يولد

الطفل وهو مجهز به (Dehaene, 2007) و(Van Aster, 2007)، ومن أجل اكتساب النظام الرمزي لابد أن يتحكم الطفل في النظام غير الرمزي (Dehaene, 2007)، لأن النظام الرمزي هو نظام تقدير الكم الممثل بالأعداد العربية لا يمكن التحكم فيه إلا بعد التحكم في نظام الكم الممثل بالنقاط والأشياء الملموسة (Deshaies et al., 2015)، فمن أجل معرفة أنظمة تقدير الكم في دراستنا قمنا بتطبيق بنود خاصة بالنظام غير الرمزي وبنود خاصة بالنظام الرمزي والمتمثلة في بند مقارنة عددين مقدمين شفهيا، بند تقدير بصري للكميات، بند تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام، بند مقارنة عددين مكتوبين وبند تموضع الأعداد في سلم الأعداد. ومن المؤكد أن كل الأطفال تمكنوا من تقدير الكم في كلا النظاميين لكن من خلال بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد وهو بند يمثل الخط الرقمي العقلي والذي من خلاله يمكن معرفة إذا كان الطفل متمكن في تقديره للكم سواء الكم غير الرمزي (في شكل نقاط) أو الكم الرمزي (الأعداد العربية) أين يمثل الطفل الكم في ذهنه ثم يضعه على الخط فلاحظنا أنه عندما يتم تقديم العدد مكتوب كان تقدير العدد بشكل جيد ويتم وضع العدد في مكانه المناسب وهذا عكس ما يتم القيام به من طرف الطفل عندم يقدم له العدد شفهيا ويطلب من الطفل وضع العدد في المكان المناسب على الخط، فالتمثيل العربي (تقديم العدد مكتوب) يمثل الكم عن طريق الأرقام العربية مثلا (2، 6، 12) أما التمثيل اللفظي يكون عن طريق كلمات خاصة بالعدد مثلا (اثنين، ستة، اثنا عشر) المقدمة بشكل شفوي أو مكتوب (Thevenot et al., 2016) وهذا ما يثبت أن الطفل تمثيله للنظام الرمزي جيد وهذه النتائج جاءت مطابقة للنتائج التي توصلت إليها دراسة (Mayer,2015) التي أثبتت أن تقدير الكم المقدم لفظيا يكون تطوره أبطأ من تقدير الكم المقدم كتابيا، وكذلك توصلت دراسة (حدون ولعريبي، 2021) لنفس النتائج إلا أن الاختلاف في دراسة (حدون ولعريبي، 2021) والدراسة الحالية في حجم العينة التي كانت صغيرة ومقتصرة فقط على 46 التلميذ المتمدرسين في السنة الخامسة ابتدائي، لكن بعد توسيع العينة في الدراسة الحالية والتي شملت التلاميذ المتمدرسين في السنة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة ثبت من خلال النتائج

المتوصل إليها أن الطفل يتحكم جيدا في النظام الرمزي، إضافة إلى هذا كان أداء الأطفال في بند مقارنة عددين مكتوبين الذي يمثل النظام الرمزي أحسن من بند تقدير كيفي للكميات الذي يمثل النظام غير الرمزي، وعليه الأداء في النظام الرمزي أحسن من الأداء في النظام غير الرمزي وهذا ما توصلت إليه دراسة (Formoso et al., 2017) وكذلك دراسة (حدون ولعريبي، 2021) وفسرت دراسة (Mayer, 2015) أن النظام الرمزي يعطى له أهمية كبير في التدريس مقارنة بالنظام غير الرمزي وهذا بالتركيز على فك الشفرة للأرقام العربية وبالتالي يصبح الطفل متمكن من النظام الرمزي على حساب النظام غير الرمزي، وبهذا يمكننا القول أن هناك علاقة ارتباطية بين النظام غير الرمزي والنظام الرمزي في تقدير الكم لدى الطفل، وبالتالي تحققت فرضية دراستنا.

7-6-4 مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الثالثة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين تقدير الكم والمفكرة البصرية-المكانية لدى الطفل ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب فتوصلنا من خلال هذه الدراسة إلى لأنه لا توجد علاقة دالة احصائيا بين تقدير الكم والمفكرة البصرية-المكانية وربما لأن تقدير الكم يحتاج إلى استرجاع المعلومة من الذاكرة البصرية-المكانية من نوع "عنصر" التي اقترحها (Majerus, 2019) في نموذجه التكاملي وفي هذا الاسترجاع تتدخل فيه المعرفة الأساسية في الذاكرة طويلة المدى وهذا ما لاحظنا على أطفال الدراسة أين طلب منهم الاسترجاع من الذاكرة العاملة البصرية-المكانية حين طلبنا منهم تقدير كم النقاط في المجموعات الصغيرة وتقدير الكم الأشكال (كرات التنس) في المجموعات الكبيرة وكذلك تقدير المجموعة الأكبر حجما أين يتطلب استرجاع المعلومة من الذاكرة العاملة وربطها بالمعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى عن القيمة العددية للأعداد المعطاة لتمثيل الكم، وظهر المشكل أكثر عندما طلب منهم تمثيل الأعداد على الخط الرقمي العقلي أين تعطى الأرقام شفهيا أو كتابيا ويطلب من الطفل تمثيل الرقم على

الأعمدة (الخطوط) أين يتدخل تقدير كم العدد وتمثيله ووضعه في المكان المناسب حيث تتدخل المفكرة البصرية–المكانية ويمكن تفسير هذا بما توصلت إليه دراسة (Sella et al, 2015) أن الأطفال في مهمة تقدير الكم تمكنوا من مقارنة الكمية سواء على شكل نقاط أو أحجام أو أرقام وتقريبا نصف العينة قامت بتشفير الكم المقدم على شكل نقاط إلى أرقام رغم أنهم بإمكانهم تحديد ذلك عن طريق البصر وهذا يتوافق مع ما توصلنا إليه في الفرضية السابقة التي تنص على أن الأطفال تقديرهم للنظام الرمزي أحسن من النظام غير الرمزي أما دراسة (Mayer, 2015) في الاختبار القبلي "لرسم الخرائط العددية" التي تمثل الخطوط الرقمية العقلية الموضوعة بشكل أفقي كانت نتائج العينة ضعيفة أما بعد التدريب على البرنامج (Estimateur) تحصل التلاميذ على نتائج أحسن وهذا ما يدل على أن استرجاع المعلومات البصرية–المكانية من نوع "عنصر" تتدخل فيه المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدى وأثر التدريب على البرنامج سمح بتكوين أثار ذاكرية خزنت في الذاكرة طويلة المدى، كما أن المفكرة البصرية–المكانية تكون سعتها أحسن كلما زاد تقدم الطفل في العمر وهذا ما أكدته دراسة (برهان سيف الدين، 2021) أين هدفت الدراسة إلى اختبار المفكرة البصرية–المكانية على عينة تتراوح أعمارهم بين 06 و30 سنة فتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دالة إحصائية في المفكرة البصرية–المكانية تعزى لصالح الفئة العمرية الأعلى وهذا ما يبن أن سعة المفكرة البصرية–المكانية تكون أحسن كلما زاد عمر الفرد. كما أن للحكم المعرفي دور في تقدير الكم ودراستنا الحالية شملت أطفال تراوحت أعمارهم بين 08 سنوات إلى غاية 10 سنوات هذا يعني الحكم المعرفي لديهم يختلف باختلاف أعمارهم وتجاربهم وهذا يؤثر على تقديرهم للكم وتمثيله في الفضاء وهذا ما أثبته (Goyal, 2020) أن للحكم المعرفي دخل في تقدير الكم. ومن هذا يمكننا أن نقول أنه لا توجد علاقة دالة احصائيا بين تقدير الكم والمفكرة البصرية–المكانية. وبالتالي الفرضية لم تتحقق.

7-6-5 مناقشة نتائج الفرضية الفرضية الجزئية الرابعة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين العدّ والحلقة الفونولوجية لدى الطفل وتم استخدام معامل الارتباط سبيرمان فتوصلنا من خلال نتائج هذه الدراسة أنه لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيا بين العدّ والحلقة الفونولوجية ويمكن تفسير هذا أن العدّ يتطلب استعمال التعيين اليدوي أو البصري (Camos, 1999) لتفادي عدّ الشيء مرتين كما أن (Lecontre& Camos, 2004) يعتبران أن التعيين اليدوي له دور كبير في النجاح في العدّ، كما يمكن تحدد الكمية عن الطريق العدّ الفوري السريع والدقيق عندما يكون عدد المجموعة صغير وهنا لا نحتاج إلى العدّ كما لا نحتاج إلى التلفظ بالسلسلة العددية التي تتدخل فيها الحلقة الفونولوجية وإنما تمثيل الكمية ذهنيا وربطها بالعدد المناسب لها وهذا ما لاحظناه كثيرا أثناء إجراء الدراسة أن الأطفال كانوا يعطون إجابات مباشرة في البند الذي يحتوي على 05 عناصر ويستعملون التعيين البصري أو اليدوي في الكثير من المرات عندما كانت العناصر مرتبة أما في البند الذي كان فيه توزيع عشواء للعناصر كانوا يستعملون التعيين اليدوي مع التلفظ بالسلسة اللفظية واستعمالهم للتعيين البصري واليدوي ساعدهم على انقاص الحمل المعرفي على الحلقة الفونولوجية للتذكر آخر كلمة–عدد تم التلفظ بها لأنه عندما لا يتم التعيين خاصة اليدوي يتطلب هذا انتباه أكبر بين الاحتفاظ في الحلقة الفونولوجية بآخر كلمة–عدد تم التلفظ بها والاحتفاظ بالمفكرة البصرية–المكانية لآخر نقطة تم عدّها وهذا ما يجعل الاحتمال في الوقوع في الخطأ أكبر وذلك بنسيان عدّ بعض النقاط أو العدّ مرتين لنفس النقاط، ولهذا يعتبر (Dupont, 2019) أن استعمال الأصبع خلال العدّ ينقص من الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة. كما أن محدودية الحلقة الفونولوجية لا تؤدي إلى عجز في التلفظ بالسلسلة العددية أو مهارات أخرى للأعداد اللفظية (Toll & Van 2013 ,Luit) وبهذا لا يمكن اعتبار أن الحلقة الفنولوجية لها تأثير على مهمة العدّ وهذا ما يبرر أن الأطفال في هذه الدراسة نتائجهم المتحصل عليها في بند الحلقة الفونولوجية للأرقام في اختبار الذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة "قاسمي آمال" وفي اختبار الذاكرة العاملة (بند تكرار الأرقام و بند تكرار الأرقام عكسيا) من بطارية معالجة الأعداد والحساب المكيف

من طرف الباحثة (حسان لمياء) كانت أضعف من النتائج المتحصل عليها في بند عدّ النقاط هذا ما يفسر عدم وجود علاقة بين الحلقة الفونولوجية والعدّ. وبالتالي فرضية الدراسة لم تتحقق.

7-6-6 مناقشة نتائج الفرضية الجزئية الخامسة:

تنص هذه الفرضية على أنه توجد علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل ولاختبار هذه الفرضية تم استخدام معامل الارتباط سبيرمان للرتب فتوصلنا من خلال هذه الدراسة إلى لأنه توجد علاقة ارتباطية موجبة متوسطة ودالة إحصائيا بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية ويمكن فهم هذه العلاقة من خلال النموذج التكاملي للذاكرة العاملة الذي اقترحه (Majerus, 2019) فاستدعاء المعلومات اللفظية أو قائمة من الكلمات المألوفة يكون بشكل أحسن وبما أن الأعداد وكلمات-الأعداد هي مألوفة عند الأطفال هذا ما ساعدهم على الاحتفاظ واسترجاع العمليات الحسابية المقدمة شفهيا لأن التمثيلات المعجمية الدلالية لنظام اللغة يساهم بشكل فعّال في الاحتفاظ بالمعلومات المراد تخزينها بالإضافة إلى استعمال التكرار تحت اللفظي الذي كان يستعمله الأطفال والذي ساعدهم في الاحتفاظ بالعمليات الحسابية الذهنية والأعداد التي تمثلها وبالتالي القيام بالعملية ذهنيا وإعطاء النتيجة. كما أن مركبة معالجة الترتيب التسلسلي ساعد في الاحتفاظ بالعمليات الحسابية الذهنية في الذاكرة العاملة فالترتيب الذي قدمت فيه العمليات أي ترتيب الأعداد ساعد على حفظ وتخزين قصير المدى للعمليات المقدمة. ونجد العمليات من نوع الجمع والضرب وبما أنهما تتمتعان بالخاصية التبديلية والخاصية التجميعية وترتيب الأعداد هنا غير مهم فيكون استرجاع المعلومة عن طريق عنصر ويتم تخزين المعلومة واسترجاعها عنصر عنصر، أما فيما يخص عملية الطرح والقسمة فهما لا تتمتعان بخاصية التبديل والتجميع وترتيب الأعداد المقدم شفهيا مهم جدا وبالتالي تتدخل فيه مركبة المعلومة على شكل الترتيب التسلسلي أي استرجاع المعلومات

على شكل قائمة أو سلسلة من الكلمات وهذا ما أشار إليه (Attout& Majerus, 2018)، كما أنهما يعتبران أن الترتيب التسلسلي للذاكرة العاملة يتدخل في المشكلات الحسابية التي تحتاج إلى حل العمليات الحسابية الذهنية مباشرة لكن فقط في استرجاع الحقائق الحسابية. وبهذا يمكننا أن نفهم أنه كلما كان الاسترجاع الجيد للمعلومة سواء في شكل ترتيب تسلسلي أو في شكل عنصر كلما كان حل العمليات الحسابية الذهنية صحيح، كما يظهر التدخل الواضح للحلقة الفونولوجية من خلال (Mc Lean & Hitch, 1999) اللذان أشارا إلى العلاقة بين الحلقة الفونولوجية التي تحتفظ بعدد محدود ولوقت محدد من الكلمات والأرقام التي لها دور كبير في حل العمليات الحسابية الذهنية، ودراسة (سالم الجعافرة، 2016) تدعم هذا الطرح حيث أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين مركبات الذاكرة العاملة (الحلقة الفونولوجية) وحل العمليات الحسابية الذهنية. وعليه نفهم أن هناك علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية ومنه يمكننا أن نقول أن فرضيتنا تحققت.

الاستنتاج العام

نستنتج من خلال الدراسة الحالية التي تهدف إلى دراسة علاقة الذاكرة العاملة بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية لدى الطفل بين 08 و10 سنوات والتي طبقنا من أجلها اختبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح للتأكد من أن الأطفال لا يعانون من تأخر عقلي الذي قد يؤثر على نتائج الدراسة واختبار الذاكرة العاملة بطارية تقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل الصورة الجزائرية Zareki-R.A فتوصلنا من خلال النتائج بعد تطبيق الاختبارات أن الأطفال المتمدرسين بين السنة الثانية ابتدائي والسنة الخامسة ابتدائي الذين تتراوح أعمارهم بين 08 و10 سنوات تمكنوا من تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية ولديهم ذاكرة عاملة جيدة ويمكن تفسير هذا من خلال النموذج التطوري للتمثيلات العددية الخاصة بالحساب ومعالجة الأعداد لـ (Van Aster &Sahlev, 2007) وجاء هذا النموذج انطلاقا من نموذج الأنظمة الثلاثة لـ (Dehaene, 1992)، إلا أن (Van Aster & Sahlev, 2007) يعتبران أن مهمة التمثيلات العددية تمر بأربع مراحل متابعة، الأولى التي تتوافق مع التمثيل الفطري للحجم العددي والوظائف المرتبطة بها أي (الحس العددي)، المرحلة الثانية وهي اكتساب التسميات الخاصة بالأعداد والمرحلة الثالثة وهي الرمز العربي وأخيرا المرحلة الرابعة التي تمثل تطور الخط الرقمي العقلي. وحسب هذا النموذج، الحساب ومعالجة الأعداد عند الطفل يبدأ في التطور من خلال التمثيل الفطري للأحجام الذي يكون عن طريق نظاميين أساسيين وهما النظام الرقمي التقريبي والنظام الرقمي الدقيق، فالنظام الرقمي التقريبي يتمثل في القدرة على التقييم العام للكمية الممثلة في مجموعة من الأشياء بطريقة حدسية وسريعة أو عن طريق المقارنة بين المجموعات أو الأعداد الرمزية والتموضع على الشريط الرقمي (الخط الرقمي العقلي) أما النظام الرقمي الدقيق يتوافق مع القدرة على التمثيل الدقيق للكميات الصغيرة بدون الحاجة إلى الرجوع إلى العدّ وكل هذا تم تقييمه عند الطفل من خلال مقارنة عددين شفهيا أين قدمت للأطفال أعداد شفهية وطلبنا منهم تحديد العدد الأكبر أي المقارنة بين الأعداد، وكذلك من خلال بند تقدير بصري للكميات عن طريقة تقديم مجموعة مكونة من 05 نقاط ومجموعة كبيرة من كرات التنس وعدد كبير من

الكؤوس وطلبنا تقدير كمهما، إضافة إلى بند تقدير الكميات في سياق الكلام أين قدمنا الكمية في جمل وعبارات وعلى الطفل تحديد حجم الكم ومن خلال هذه البنود والنتائج التي جاءت فيها توصلنا إلى أن الأطفال تمكنوا من التقدير التقريبي والدقيق للكميات وعلى العموم كلهم كان أدائهم جيد، كما طبقنا بند تموضع الأعداد في سلم الأعداد فقدمنا لهم كميات وعليهم تمثيلها ذهنيا ثم وضعها على الخط المحدد على الجهتين الذي يبدأ من 0 وينتهي بـ 100 لتقييم تمثيل الأعداد على الخط الرقمي العقلي فنجح الأطفال في تمثيل الأعداد وتوصلنا إلى أن الأطفال لديهم تقدير كم في النظام غير الرمزي وفي النظام الرمزي لكن ظهر الأداء الجيد في النظام الرمزي على حساب النظام غير الرمزي، وتقدير الكم مرتبط بعملية التطور اللساني التي يكون الطفل قد اكتسبها من خلال ادراك كم الأعداد والأشياء والرمز اللفظي أين يتعلم الطفل تسمية الأعداد بالربط بين العدد والكلمة التي تناسبه وتسمى بكلمة–عدد ويدخل الطفل في اكتساب السلسلة الرقمية اللفظية التي تساعده على العدّ سواء العدّ الفوري السريع أو عدّ المجموعات الكبيرة أين يربط كلمة–عدد بما يناسبها من أعداد وهذا ما لاحظناه من خلال بند عدّ النقاط أين قدمنا للطفل مجموعة صغيرة من النقاط متكونة من 05 عناصر وهنا الأطفال قاموا بالعدّ الفوري والسريع وربطوا بين الكمية والعدد المناسب لها دون القيام بالعدّ واحد بواحد وكذلك تم تقييم العدّ من خلال عدّ مجموعات من النقاط الأولى مقدمة في ترتيب منظم والثانية مقدمة في ترتيب عشوائي فتوصلنا إلى أن الأطفال تمكنوا من عدّ النقاط، ويدخل الطفل إلى الرمز العربي وهو آخر تمثيل يكتسبه الطفل الذي يتطلب تعليم خاص وواضح أين لابد على الطفل أن يفك شفرة الأعداد وأسفرت النتائج إلى أن الأطفال تمكنوا من الرمز العربي من خلال عدّة بنود في الاختبار والمتمثلة في بند إملاء الأعداد أين تملى على الطفل أعداد وعليه كتابتها كذلك من خلال قراءة الأعداد أين قدمنا مجموعة من الأعداد وعلى الطفل قراءتها ومقارنة عددين مكتوبين حيث قدمنا للطفل عددين مكتوبين وعليه تحديد العدد الأكبر وجاءت النتائج أن نسبة كبيرة من الأطفال تمكنوا من فك شفرة الأرقام العربية وهذا يدل على أنهم تمكنوا من

الرمزي العربي وهذا ما ساعدهم على تمثيل الأعداد على الخط الرقمي العقلي وتحصلوا على نتائج جيدة في البنود الخاصة بالنظام الرمزي. وعليه تمكّن الأطفال من تقدير الكم في النظام غير الرمزي وفي النظام الرمزي شرط أساسي من أجل تطوير الخط الرقمي العقلي الذي يعتبر كثالث تمثيل رمزي للأعداد الذي يرمز للترتيب بصورة فضائية أين يساعد هذا على تمثيل الأعداد ذهنيا وبالتالي يتمكن الطفل من حل عمليات حسابية ذهنيا فيمثل كم الأعداد ذهنيا ليضيف لها كم آخر أو ينقص كم من كم آخر أو يضرب كم في عدد من المرات أو يقسم ذلك الكم عدد من المرات وهذا ما ظهر من خلال بند الحساب الذهني الشفهي أين قدمنا للأطفال عمليات حسابية بطريقة شفهية في العمليات الأربعة الأساسية الجمع والطرح والضرب والقسمة وطلبنا منهم إعطاء حل العمليات دون استعمال الورقة والقلم وأظهرت النتائج أن معظم الأطفال تمكنوا من تمثيل الأعداد ذهنيا ثم حل العمليات الحسابية ذهنيا وبعض الأطفال كانوا يقومون بتقدير النتيجة التي تكون خاطئة ويقومون بالتصحيح الذاتي وإعطاء نتيجة صحيحة أو قريبة من الصحيحة. وكل البنود التي طبقناها على الأطفال كان أثر الذاكرة العاملة واضحا فيها خاصة في المركبتين التي وضعهما (Baddeley & Hitch, 1978) المتمثلتين في الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية وعلى إثر هذا النموذج ظهرت عدّة نماذج تفسر الذاكرة العاملة ومن أحدثها نجد النموذج التكاملي لـ (Majerus, 2019) أين بين فيه أن معالجة المعلومة في الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية تحتاج إلى تفعيل أسس معرفية خاصة بالذاكرة طويلة المدى، وهناك آليات الخاصة من أجل معالجة المعلومة وحفظها ثم استرجاعها تتمثل في مركبة الترتيب التسلسلي ومركبة عنصر أو (بند). وكما سبق ووضحنا أن الذاكرة العاملة تتدخل في الحساب ومعالجة الأعداد وفي نموذج (Van Aster & Sahlev, 2007) تطور الحساب ومعالجة الأعداد يكون بتطور الذاكرة العاملة وسنحاول تفسير تدخل الذاكرة العاملة في معالجة الأعداد حسب نموذج (Majerus, 2019) عن طريق تفعيل أسس الذاكرة طويلة المدى المتمثلة في الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية–المكانية وعن طريق تخزين المعلومة

ومعالجتها ومن ثمة استرجاعها حسب مركبة الترتيب التسلسلي ومركبة عنصر. ففي تقدير الكم على الطفل أن يحتفظ بحجم العدد الذي مثله ذهنيا وربطه بكلمة–عدد المناسبة له التي يستخرجها من الذاكرة طويلة المدى فبند مقارنة عددين شفهيا يتطلب من الطفل الاحتفاظ بقيمة العددين ومن ثمة مقارنتهما وهذا يتطلب مركبة عنصر لكي يقوم الطفل بالاحتفاظ والمقارنة في نفس الوقت ثم الاسترجاع، كذلك في بند تقدير بصري للكميات أين عرضنا على الأطفال نقاط وأشكال في وقت زمني جد قصير ثم طلبنا تقدير الكم عن طريق التقدير التقريبي والدقيق الخاص بالنقاط والأشياء وربطه بالعدد المناسب له وهذا كذلك يتطلب ذاكرة عاملة جيدة ومركبة عنصر، ومن خلال التقدير الكيفي للكميات أين عرضنا الكم في جمل وعبارات مقدمة شفهيا وطلبنا من الأطفال تقدير الكم في فضاء معين وهنا تتدخل المفكرة البصرية–المكانية لتحدد الكم المعطى فحسب النموذج تخزين المعلومات من نوع بصري يحتاج الأطفال إلى تفعيل أساس الذاكرة طويلة المدى أين يكون استرجاع المعلومات المألوفة من نوع بصري–مكاني أسهل من المعلومات غير المألوفة وجاءت كل العبارات التي تم استعمالها مألوفة للأطفال هذا ما ساعدهم على استرجاعها في شكل مركبة عنصر، ومن خلال تموضع الأعداد في سلم عمودي الذي يثبت دور كل من مركبة عنصر والمفكرة البصرية–المكانية في تقدير الكم فمركبة عنصر ظهر دورها خاصة من خلال الأعداد الشفهية واسترجاعها وربطها بالمفكرة البصرية–المكانية ثم تمثيل كمها على السلم العمودي. أما فيما يخص العدّ فيكون الاسترجاع من خلال تمكن الأطفال من السلسلة اللفظية وهذه الأخيرة تحتاج إلى الحلقة الفنولوجية وهنا السلسلة يتم استدعائها من الذاكرة طويلة المدى لأنه تم اكتسابها في المراحل الأولى من تعلم العدّ كما تحتاج في الاسترجاع إلى مركبة الترتيب التسلسلي الذي هو مهم لأن أي خطأ في استرجاع المتسلسل لهذه السلسلة سيؤدي إلى ارتكاب أخطاء وإعطاء نتيجة خاطئة عن الكمية التي تم عدّها إضافة إلى أهمية المفكرة البصرية–المكانية ظهرت أثناء عدّ النقاط الموجودة في الترتيب العشوائي فعلى الأطفال تذكر السلسلة اللفظية وتفعيلها من الحلقة الفونولوجية في ترتيب متسلسل وأيضا تذكر اللوحة

البصرية–المكانية لكل نقطة تم عدّها كما استعمل الأطفال المفكرة البصرية–المكانية في الربط بين حجم كمية والعدد المناسب لها عندما قاموا بالعدّ الفوري والسريع لمجموعة لنقاط المكونة من 05 عناصر، إذا كل هذا جعل الأطفال ينجحون في عدّ النقاط وبالتالي يظهر تدخل وأهمية الذاكرة العاملة هنا في العدّ. وفيما يخص حل العمليات الحسابية الذهنية فهي تعتمد بشكل كبير على الذاكرة العاملة في تخزين واسترجاع المعلومة لأن العمليات هنا تقدم شفهيا ولا يوجد سند بصري يَمكِّن الأطفال من تذكر المعلومات ولهذا لابد على الأطفال أن يعتمدوا على الذاكرة العاملة فتوصلنا من خلال هذه الدراسة أن الأطفال كانوا يستعملون التكرار تحت لفظي من أجل عدم نسيان المعلومات وعليهم أن يحتفظوا بالمعلومات في عملية الجمع والضرب على شكل عنصر لأن الترتيب وتسلسل العملية غير مهم لكن توصلنا أن الكثير من الأطفال اعتمدوا على تفعيل أسس المعرفة في الذاكرة طويلة المدى في استرجاع المعلومات الخاصة بجداول الجمع والضرب لإيجاد الحل ولهذا اعتمدوا على الاسترجاع من نوع عنصر، لكن في المقابل في عملية الطرح والقسمة اللتان تحتاجان إلى الاحتفاظ بالمعلومات في الترتيب التسلسلي تم الاعتماد على مركبة الترتيب التسلسلي للمعلومات ومن ثم إيجاد الحل، وعليه حل العمليات الحسابية الذهنية يعتمد بشكل كبير على الذاكرة العاملة خاصة تفعيل المعلومات من الذاكرة طويلة المدى من خلال الحلقة الفونولوجية وخاصة التكرار تحت لفظي للاحتفاظ بالمعلومة لأكبر وقت ممكن واستعمال كل من مركبة الترتيب التسلسلي ومركبة عنصر لاسترجاع المعلومات. ومن كل ما سبق يتبين لنا دور الذاكرة العاملة بمختلف مركباتها في كل من تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية.

ومما سبق ذكره نستنتج من خلال هذه الدراسة أن الأطفال يمكنهم تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية مع تطور الذاكرة العاملة ومركباتها وبهذا تحقق الهدف من

هذه الدراسة وهو دراسة الذاكرة العاملة وعلاقتها بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

خاتمة

سعت الباحثة من خلال هذه الدراسة إلى التحقق من الذاكرة العاملة وعلاقتها بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية عند الطفل الجزائري المتمدرس في المرحلة الابتدائية والذي يتراوح سنه بين 08 و10 سنوات، وكان اختيار هذه المرحلة أو الفئة العمرية مهم جدا من أجل الدراسة لأن كل من مركبات الحساب ومركبات الذاكرة العاملة يتم تطورهما بشكل متسارع خلال هذه الفترة العمرية، وبالعودة إلى النموذج النظري الذي وضعه (Van Aster & Sahlev, 2007) نفهم كيف يتم اكتساب الحساب ومعالجة الأعداد عند الطفل وكيف تتداخل مركبات الحساب لكي يصل الطفل في الأخير إلى التعامل مع الأعداد والتمكن من حل العمليات الحسابية الذهنية في ظل الذاكرة العاملة التي تعتبر مكون رئيسي ومهم في هذا النموذج النظري وكذلك خلال تطور الحساب عند الطفل منذ تقدير الكم إلى غاية حل العمليات الحسابية الذهنية وهذا بالاستعانة بنموذج نظري حديث للذاكرة العاملة من تصميم (Majerus, 2019) والذي استحدث مركبات جديدة للذاكرة العاملة. وانطلاقات من الأدبيات والدراسات السابقة التي أكدت على العلاقة الوطيدة بين الذاكرة العاملة والحساب ومعالجة الأعداد سعت الباحثة على وضع فرضيات جديدة بين متغيرات الدراسة محاولة تبيان العلاقة بينها وفهم كيف يكون اكتساب هذه المتغيرات عند الطفل العادي. فتوصلت الباحثة من خلال هذه الدراسة إلى أن التلاميذ لديهم ذاكرة عاملة جيدة مكنتهم من تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية. كما توصلت الدراسة إلى أنه يمكن التنبؤ بالذاكرة العاملة وتقدير الكم في حل العمليات الحسابية الذهنية وعندما يصل الطفل إلى التقدير الجيد للكم يتمكن من حله للعمليات الحسابية الذهنية جيدا وتوصلت الدراسة إلى أن تقدير الكم منبأ قوي لحل العمليات الحسابية الذهنية على غرار الذاكرة العاملة لكن لا يمكن أن تتفاعل كل من الذاكرة العاملة والتقدير الكم والعدّ في التنبؤ بحل العمليات الحسابية الذهنية. وكذلك توصلت الدراسة إلى أن التلاميذ يمكنهم تقدير الكم وتقديرهم للكم في النظام الرمزي أحسن من النظام غير الرمزي رغم أن الطفل يكتسب النظام غير الرمزي أولا والذي يعتبر فطري وحدسي لكن بمجرد دخوله للمدرسة يتم التركيز على

النظام الرمزي في تعلم الحساب ولهذا أكدت نتائج هذه الدراسة هذه الفرضية. إضافة إلى هذا توصلت الباحثة إلى عدم وجود علاقة ارتباطية بين المفكرة البصرية–المكانية وتقدير الكم وإلى عدم وجود علاقة ارتباطية بين العدّ والحلقة الفونولوجية. وأخيرا أثبتت الدراسة وجود علاقة ارتباطية بين الحلقة الفونولوجية وحل العمليات الحسابية الذهنية.

وفي الأخير ومما سبق ذكره يمكننا أن نقول أن الباحثة تمكنت من الوصول إلى الهدف الرئيسي من الدراسة وهو التحقق من الذاكرة العاملة وعلاقتها بتقدير الكم والعدّ في حل العمليات الحسابية الذهنية.

ولقد حاولت الباحثة من خلال هذه الدراسة إلى إثراء البحث العلمي فيما يخص الدراسات الخاصة باكتساب اللغة المكتوبة عامة وبالحساب خاصة، كما تقدم هذه الدراسة نظرة عن اكتساب الحساب وتطوره عند الطفل العادي والتي يمكن أن تكون كقاعدة نفهم من خلالها الاضطراب عند الطفل المرضي، كما تحاول الباحثة لفت انتباه إلى القصور الموجود في البحث العلمي لهذا النوع من الدراسات الخاصة باكتساب الحساب عند الطفل الجزائري العادي، وبهذا لفت الانتباه إلى تركيز الأبحاث العلمية على هذا الجانب من اللغة المكتوبة.

وعليه نقدم بعض الاقتراحات والتوصيات التي تفتح من خلالها آفاق جديد للبحث العلمي مستقبلا.

1- الاهتمام بالدراسات الخاصة بالحساب عامة.

2- دراسة اكتساب تقدير الكم دراسة طولية تتبعية قبل خمس سنوات.

3- دراسة طولية تتبعية لاكتساب تقدير الكم بعد الدخول إلى المدرسة.

4- دراسة اكتساب العدّ ومركباته عند الطفل الجزائري.

5- دراسة حل العمليات الحسابية الذهنية عند الطفل العادي.

6- دراسة تقدير الكم والعدّ عند الطفل المرضي.

7- إعداد اختبارات جزائرية للحساب ومعالجة الأعداد.

8- دراسة كل مركبات الذاكرة العاملة مع كل من تقدير الكم والعدّ وحل العمليات الحسابية الذهنية.

9- توسيع الدراسات الخاصة بالحساب على عينة كبيرة من الأطفال.

10- إعادة النظر في تعليم الحساب في المدرسة الجزائرية بما يتماشى مع النظريات المفسرة لاكتساب الحساب.

11- التركيز في البرنامج التعليمي على تعليم حل العمليات الحسابية الذهنية لما لها من أهمية في تطوير قدرات الحساب عن الطفل

الملاحق

رخص إجراء البحث الميداني

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية البليدة
مصلحة التكوين و التفتيش
الرقم : 037 /م.ت.ت/2021/0.6

البليدة : 2021/01/17

مديـــــرة التربيـــــة
إلـــى
السيـــد : مفتش التعليـم الابتدائـي
لمقاطعة موزاية (إدارة)

الموضـــوع : رخصة لإجراء التربص الميداني

المرجع : مراسلة كلية العلوم الاجتماعية قسم ارطوفونيا جامعة الجزائر2-أبو القاسم سعد الله المؤرخة بتاريخ2020/12/03 .

بناء على المراسلة المذكـور في المرجع أعـلاه . و في إطـار تنظيم التربصات التطبيقية في المؤسسات .
أرخص للطالبة :**حدون كنزة** مسجلة **بالدكتوراه طور الثالث** من قسم: **الأرطوفونيا** كلية اللغة العلوم الإجتماعية بإجراء تربصها التطبيقي الميداني في المؤسسات التابعة لمقاطعتكم خلال السنة الدراسيـة 2021/2020 . وفقا لما تسمـح به القوانيـن الداخلية للمؤسسـة .

ملاحظة :

1- يمنع توزيع أي إستبيان قبل أن يؤشر بالموافقة من طرف السيدة مديرة التربية.
2- عـدم التصوير.
3- الإلتزام بالأمانة العلمية (عدم الإفصاح عن أسرار المؤسسة).
4- تسليم نسخة من تقرير التربص لمصلحة التكوين.

مديـــــرة التربيـــــة

مديرة التربية
غ . أيت ابراهيم

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية البليدة
مصلحة التكوين و التفتيش
الرقم :08 م ت/م ت ت/2021

البليدة : 05 أكتوبر 2021

مديـــــرة التربيـــــة
إلـــى
السيد (ة) مدير(ة) :
مدرسة الاخوة بن عيسي موزاية
ع/ط المفتش الاداري لمقاطعة موزاية

الموضـــوع : رخصـــة لإجـراء البحث الميـــداني

المرجع : مراسلة جامعة الجزائر 02 كلية العلوم الاجتماعية .

بناء على المراسلة المذكورة في المرجع أعلاه . أرخص للطلبة : **كنزة حدون** بكلية العلوم الاجتماعية بإجراء بحثها الميداني في مؤسستكم و السماح لها بالحصول على المعطيات اللازمة من اجل اتمام الجانب التطبيقي لأطروحة الدكتوراه الطور الثالث تخصص أمراض اللغة و التواصل خلال السنة الدراسية 2022/2021 وفقا لما تسمح به القوانين الداخلية للمؤسسة و التزامات الطالب الدراسية.

ملاحظة :

1. يمنع توزيع أي إستبيان قبل أن يؤشر بالموافقة من طرف السيدة مديرة التربية.
2. عـدم التصوير.
3. الإلتزام بالأمانة العلمية (عدم الإفصاح عن أسرار المؤسسة).
4. الالتزام التام بشروط الوقاية و البروتوكول الصحي المتبع في المؤسسة

مديـــــرة التربيـــــة

وزارة التربية الوطنية 08 مديرية التربية لولاية البليدة

الملحق رقم (02)

تقارير نهاية الدراسة الميدانية

البليدة في: 11 / 05 / 2020

الطالبة: حدون كنزة.

طالبة دكتوراه.

جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله.

إلى السيد: مدير مدرسة فرجة قويدر.

تقريـــر:

بعد الدراسة الميدانية التي قمت بها في مدرسة **"فرجة قويدر"** بشفة والتي امتدت من 11 فيفري 2021 إلى غاية 29 أفريل 2021 أين طبقت (03) اختبارات: اختبار **الذكاء المصور"** لأحمد زكي"، **اختبار الذاكرة العاملة** للأستاذة "قاسمي آمال"، **واختبار الحساب** "Zareki-R " للأستاذة " حسن لمياء"، على التلاميذ الذي يتراوح سنهم من 8 سنوات إلى 11 سنة و 6 أشهر. وكان هذا على المستويات التالية:

- السنة الخامسة قسم "أ" مع المعلمة "مكبرت ذهبية"، تم اختبار 18 تلميذ.
- السنة الخامسة قسم "ب" مع المعلمة "بن وادة مريم"، تم اختبار 28 تلميذ.
- السنة الرابعة قسم "أ" مع المعلمة "بن طرشة سليمة"، تم اختبار 21 تلميذ.
- السنة الرابعة قسم "ب" مع المعلم "بوزيد عرايبية عبد الكريم"، تم اختبار 18 تلميذ.
- السنة الثالثة مع المعلم "مرابية عبد الغاني الهاشمي"، تم اختبار 25 تلميذ.
- السنة الثانية قسم "أ" مع المعلمة "تقرورت كنزة"، تم اختبار 5 تلاميذ.
- السنة الثانية قسم "ب" مع المعلمة "داودي نبيلة "، تم اختبار 5 تلاميذ.

وعليه قدر العدد الإجمالي للتلاميذ الذين تم اختبارهم في المستويات المذكورة أعلاه بـ 120 تلميذ.

وبهذا أقدم كل الشكر والتقدير إلى المدير وكل المعلمين والتلاميذ على حسن الاستقبال والتسهيلات التي قدموها لي من أول يوم إلى آخره.

وفي الأخير تقبلوا تحياتي مع فائق التقدير و الاحترام. و شكرا.

للاعلام مديرة الكريمة.

إمضاء مدير المدرسة

مدرسة فرجة قويدر
المدير
سليمان حسان

وزارة التربية الوطنية
مديرية التربية لولاية البليدة
مكتب الضبط
تاريخ الوصول: 26 ماي 2021
تحت رقم: 1504

البليدة في: 2022/01/16

الطالبة: حدون كنزة.

طالبة دكتوراه.

جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله.

إلى السيد: مدير مدرسة الاخوة بن عيسى.

تقريـر:

بعد الدراسة التي قمت بـها في مدرسة **"الإخوة بن عيسى"** بموزاية والتي دامت من 09 نوفمبر 2021 إلى غاية 16 جانفي 2022 أين طبقت (03) اختبارات: **اختبار الذكاء المصور** "لأحمد زاكي"، **اختبار الذاكرة العاملة للأستاذة** "قاسمي آمال"، و **اختبار الحساب** "Zareki-R" للأستاذة "حسن لمياء"، على التلاميذ الذين يتراوح سنهم من 8 إلى 11 سنة و6 أشهر. وكان هذا على المستويات التالية:

- السنة الخامسة قسم "أ" مع المعلمة "لعربي هجالة حورية"، تم اختبار 17 تلميذ.
- السنة الخامسة قسم "ب" مع المعلمة دريس كريمة، تم اختبار 18 تلميذ.
- السنة الرابعة قسم "أ" مع المعلمة موساوي أمينة، تم اختبار 12 تلميذ.
- السنة الرابعة قسم "ب" مع المعلمة برجم سميرة، تم اختبار 14 تلميذ.

وعليه قدر العدد الإجمالي للتلاميذ الذين تم اختبارهم في المستويات المذكورة أعلاه بـ 61 تلميذ.

وبهذا أقدم كل الشكر والتقدير إلى المدير وكل المعلمين والتلاميذ على حسن الاستقبال والتسهيلات التي قدموها لي من أول يوم إلى آخره.

وفي الأخير تقبلوا تحياتي مع فائق التقدير و الاحترام، وشكرا.

للإعلام مديرة التربية.

إمضاء مدير المدرسة

الملحق رقم (03)

احتبار الذكاء المصور لأحمد زاكي صالح

ورقة الإجابة لاختبار الذكاء

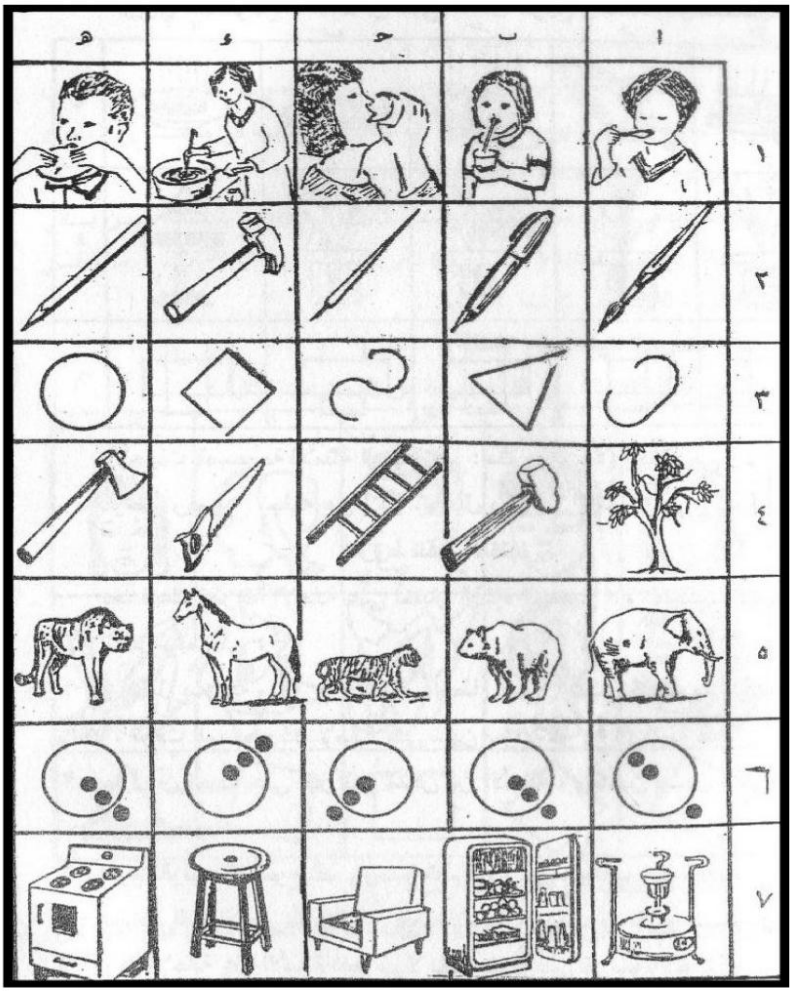
احمد زاكي صالح

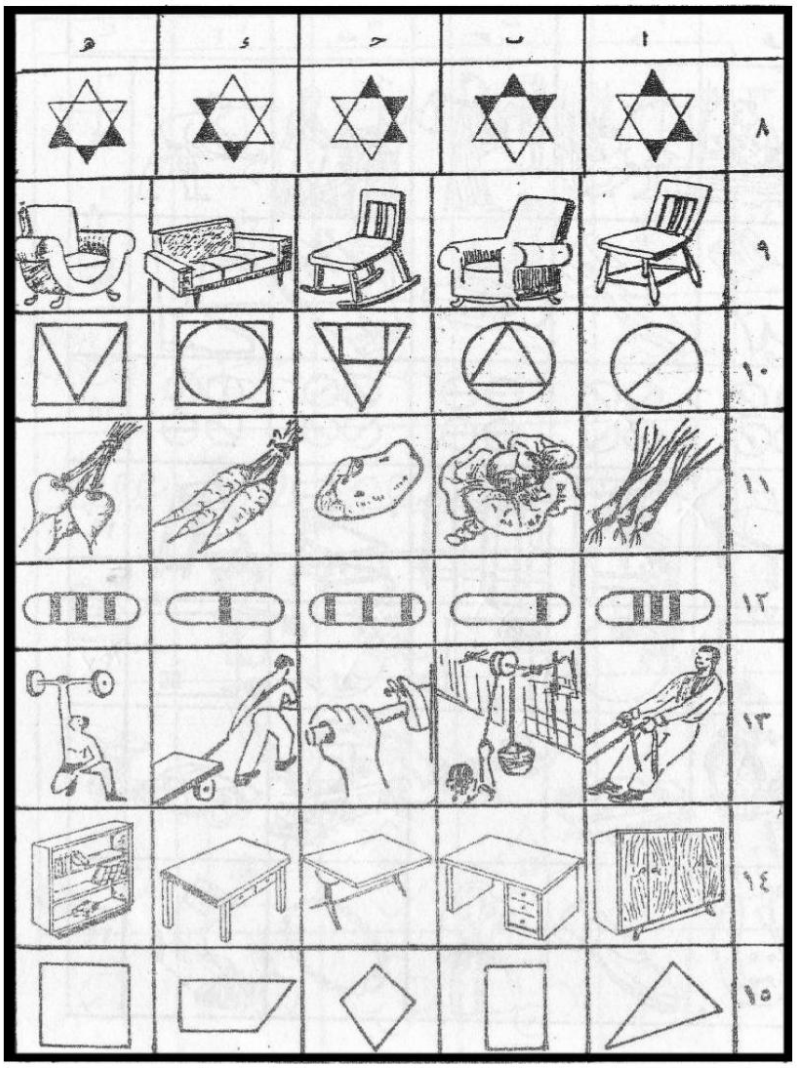
اسم ولقب التلميذ:.....

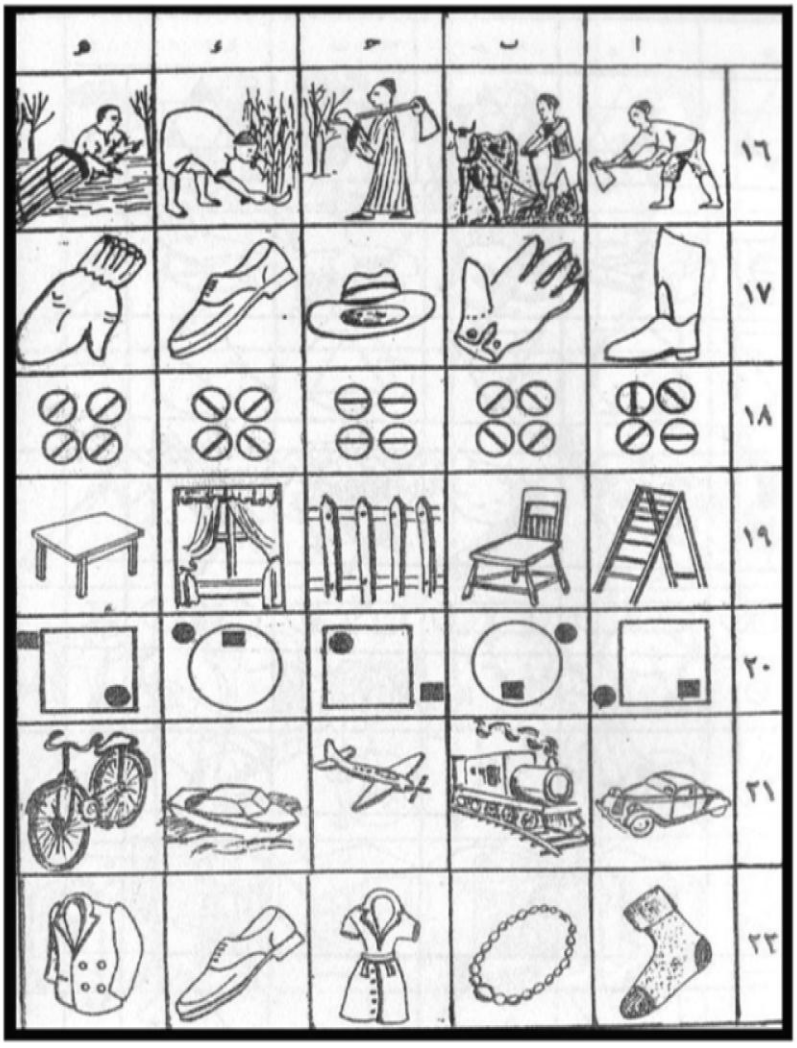
السنة الدراسية:.....

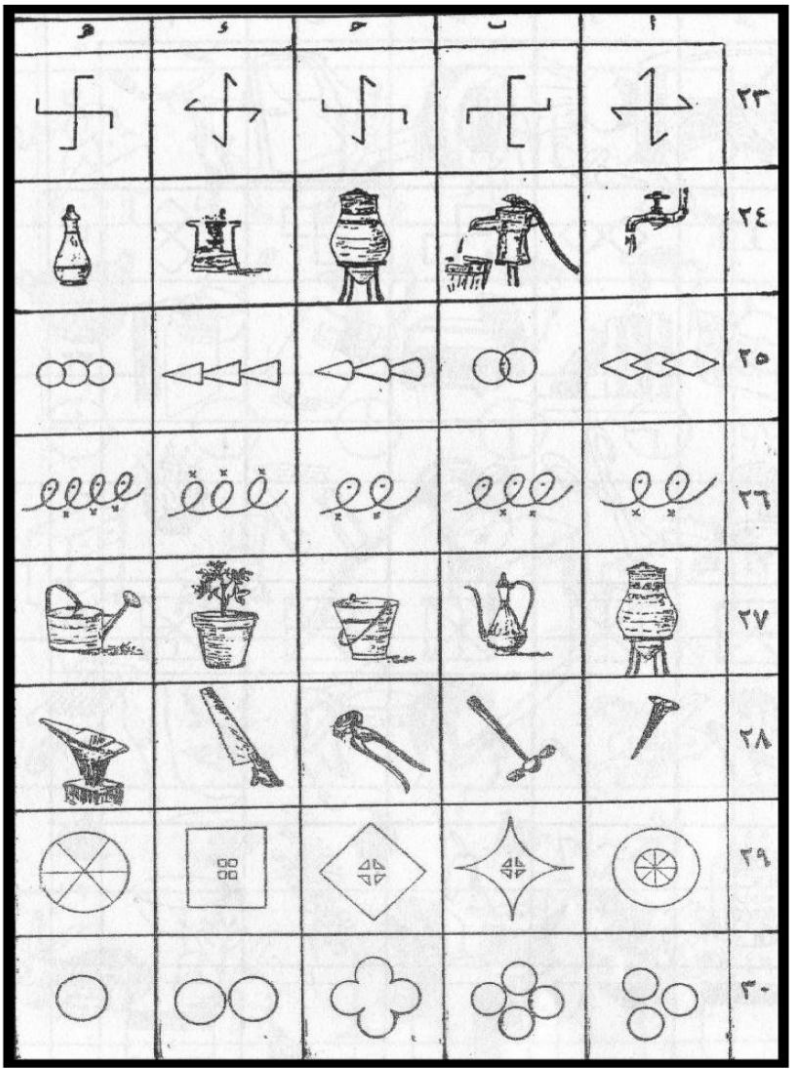
تاريخ الميلاد:.....

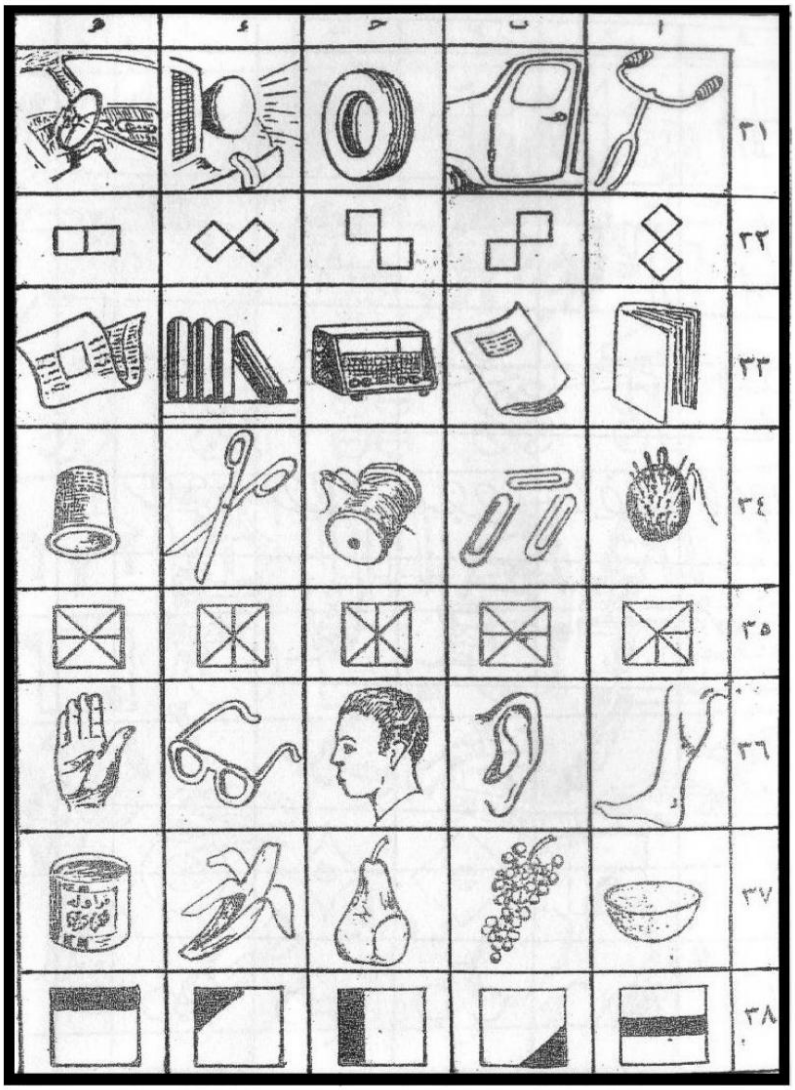
تاريخ اجراء الاختبار:.....

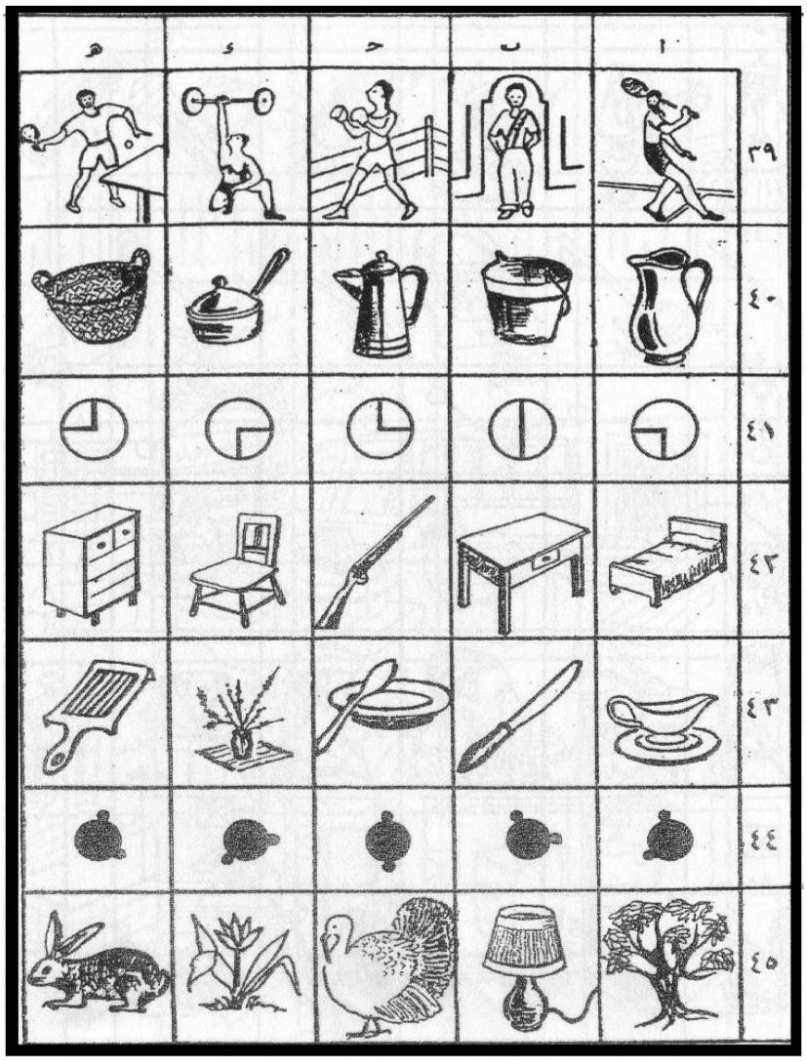

ا
ب
ح
ء
هـ
١
٢
٣
٤
٥
٦
٧

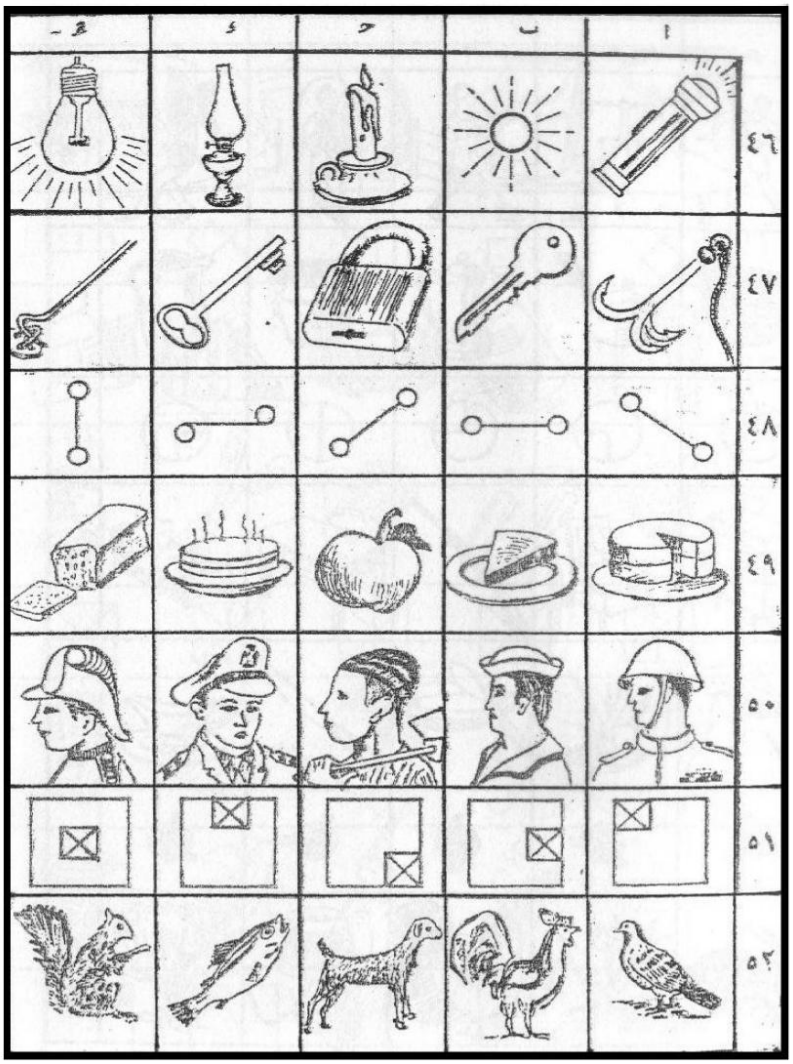

ا
ب
ح
ء
هـ
٨
٩
١٠
١١
١٢
١٣
١٤
١٥

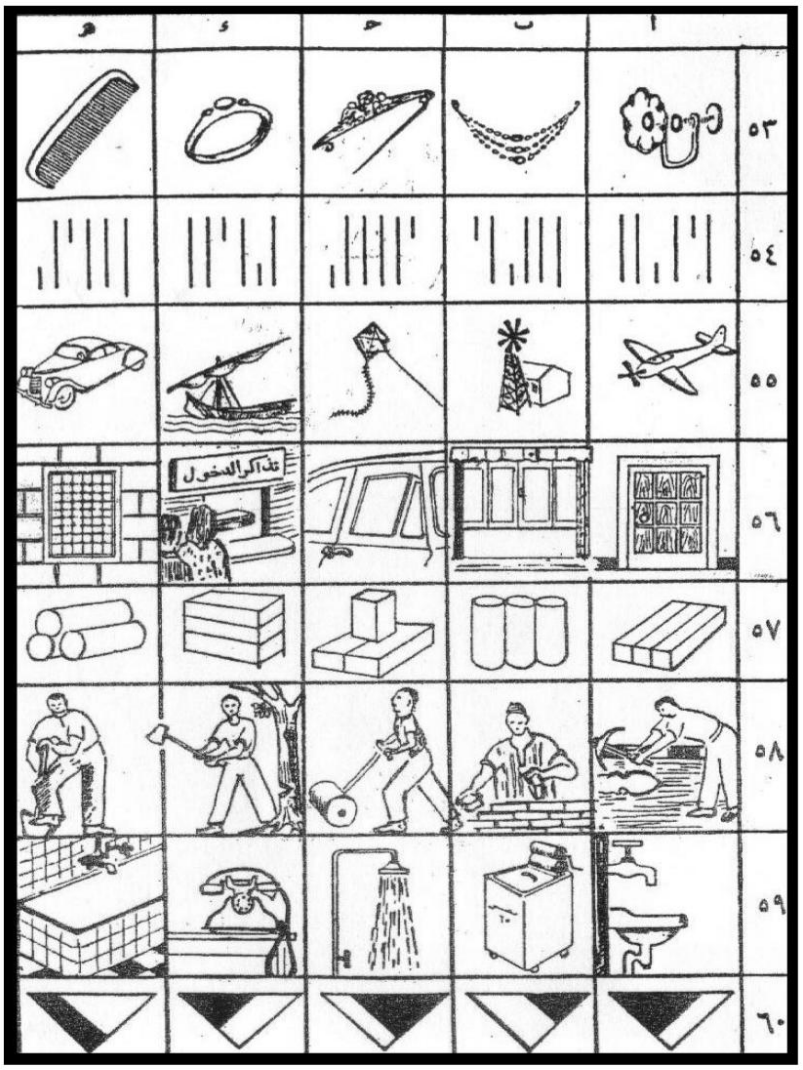

ا
ب
ج
د
هـ
١٦
١٧
١٨
١٩
٢٠
٢١
٢٢


٢٣
٢٤
٢٥
٢٦
٢٧
٢٨
٢٩
٣٠


ا
ب
ج
د
هـ
٣١
٣٢
٣٣
٣٤
٣٥
٣٦
٣٧
٣٨


ا
ب
ح
ء
هـ
٣٩
٤٠
٤١
٤٢
٤٣
٤٤
٤٥


ا
ب
ح
د
هـ
٤٦
٤٧
٤٨
٤٩
٥٠
٥١
٥٢


هـ
د
حـ
ب
أ
٥٣
٥٤
٥٥
٥٦
٥٧
٥٨
٥٩
٦٠
تلة أكرا للمخول

مفتاح تصحيح إختبار أحمد زاكي

مفتاح التصحيح

السؤال	الصواب	السؤال	الصواب	السؤال	الصواب	السؤال	الصواب
01	د	16	ج	31	أ	46	ب
02	د	17	ج	32	هـ	47	أ
03	هـ	18	أ	33	ج	48	د
04	أ	19	هـ	34	ب	49	ج
05	د	20	أ	35	أ	50	ج
06	أ	21	هـ	36	د	51	هـ
07	ج	22	ب	37	هـ	52	د
08	أ	23	ب	38	أ	53	هـ
09	د	24	د	39	ب	54	ج
10	أ	25	ب	40	هـ	55	هـ
11	ب	26	د	41	ب	56	أ
12	ب	27	د	42	ج	57	ج
13	هـ	28	هـ	43	د	58	ب
14	أ	29	هـ	44	ج	59	د
15	أ	30	ج	45	ب	60	هـ

العمر الزمني										
نسبة الذكاء	17	16	15	14	13	12	11	10	09	8
135	52	50	47	46	45	42	41	40	36	32
	51	49	46	45	44	41	40	39	35	31
130	50	48	45	44	43	40	39	38	34	30
	49	47	44	43	42	39	38	37	33	29
	48	46	43	42	41	38	37	36	32	28
	47	45	42	41	40	37	36	35	31	27
125	46	44	41	40	39	36	35	34	30	26
	45	43	40	39	38	35	34	33	29	25
120	44	42	39	38	37	34	33	32	28	24
	43	41	38	37	36	33	32	31	27	23
	42	40	37	36	35	32	31	30	26	22
	41	39	36	35	34	31	30	29	25	21
115	40	38	35	34	33	30	29	28	24	20
	39	37	34	33	32	29	28	27	23	19
110	38	36	33	32	31	28	27	26	22	18
	37	35	32	31	30	27	26	25	21	17
	36	34	31	30	29	26	25	24	20	16
	35	33	30	29	28	25	24	23	19	15
105	34	32	29	28	27	24	23	22	18	14
	33	31	28	27	26	23	22	21	17	13
	32	30	27	26	25	22	21	20	16	12
	31	29	26	25	24	21	20	19	15	11
	30	28	25	24	23	20	19	18	14	10
	29	27	24	23	22	19	18	17	13	9
100	28	26	23	22	21	18	17	16	12	8
	27	25	22	21	20	17	16	15	11	7
95	26	24	21	20	19	16	15	14	10	6
	25	23	20	19	18	15	14	13	9	5
90	24	22	19	18	17	14	13	12	8	4
	23	21	18	17	16	13	12	11	7	3
	22	20	17	16	15	12	11	10	6	2
80	21	19	16	15	14	11	10	9	5	1
	20	18	15	14	13	10	9	8	4	1
75	19	17						7		
	17	16								
70										
60										

الملحق رقم (4)

اختبار الذاكرة العاملة

اختبار الذاكرة العاملة

الذاكرة الفونولوجية – المفكرة البصرية الفضائية

الحلقة الفونولوجية:

التعليمة: "سأقول لك كلمة، انت تسمع جيدا ثم تعيد ما سمعت"

أربعة مقاطع	ثلاث مقاطع	مقطعين
raqadaɛu	musikra	maṣi
masikaha	ʔaṣkala	faṭul
timaraxu	madaka	ʔaqṭil
namilaha	bamili	ṭudžar
ʔaklaṣiru	dulada	nimar
ṭabalašti	rubimas	baraɣa
tralubati	ṣabaraħa	midla
ksitamali	qariṭa	ħašlu
baratafisa	txamaqur	driba
qaħfardžiya	ʔakraɛu	txala

اختبار الحلقة الفونولوجية - أرقام- :

التعليمة: "سأقول لك سلسلة من ثلاثة ارقام اسمعها جيدا واحتفظ بالرقم الأخير، ثم عليك ان تقول لي الرقم الأخير من كل سلسلة"

التدريب:

أ
3 0 2
8 5 7

ب
5 6 3
4 2 2

سلسلة من مجموعتين:

أ
8 3 4
2 5 7

ب
1 7 3
0 4 8

ج

7	4	6
1	9	3

سلسلة من ثلاث مجموعات:

أ

5	2	8
4	3	4
4	8	9

ب

6	1	2
0	2	8
7	9	5

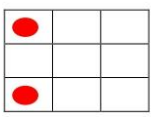
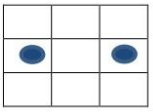
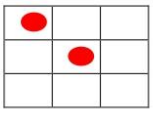
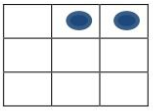
ج

5	4	2
9	6	9
8	2	4

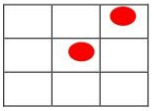
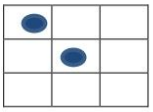
اختبار المفكرة البصرية الفضائية:

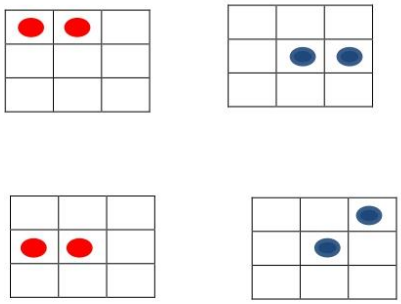
التعليمة: عليك أن تشير بأصبع إلى الخانة التي تضع فيها النقطة الثالثة حتى يتم تشكيل خط، يجب أن تتذكر مكان ولون الخط وتعيد تشكيله بواسطة الخطوط الملونة على الشبكة الفارغة.

التدريب:

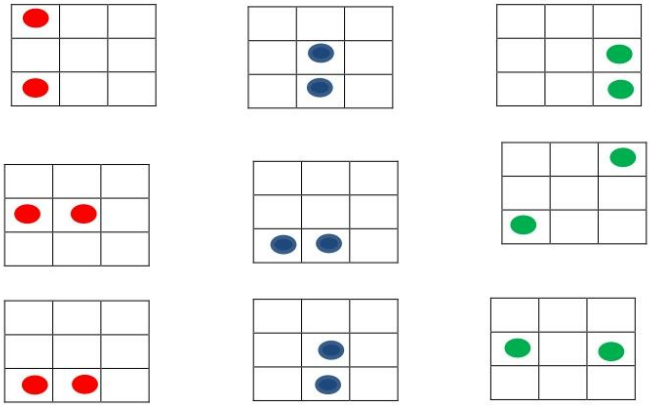





سلسلة من جدولين:

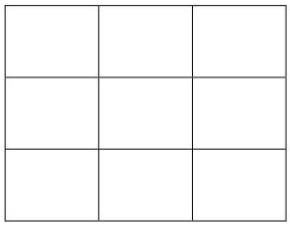



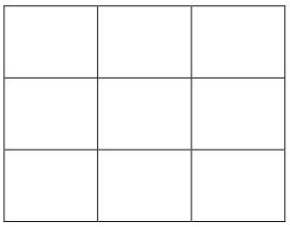


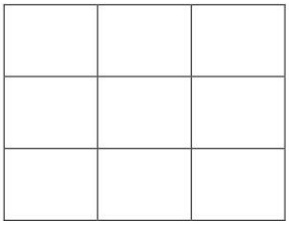
سلسلة من ثلاث جداول:

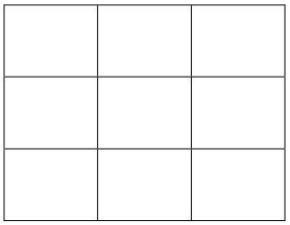


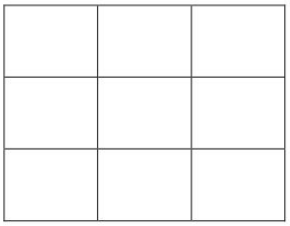
ورقة إجابة اختبار المفكرة البصرية–المكانية











ورقة الاجابة لاختبار الذاكرة العاملة

اسم ولقب التلميذ:

تاريخ اجراء الاختبار:

تاريخ الميلاد:

السنة:

❖ **اختبار الحلقة الفونولوجية:**

مقطعين	ثلاث مقاطع	أربعة مقاطع
-1	-1	-1
-2	-2	-2
-3	-3	-3
-4	-4	-4
-5	-5	-5
-6	-6	-6
-7	-7	-7
-8	-8	-8
-9	-9	-9
-10	-10	-10

❖ **اختبار ذاكرة الأرقام:**

سلسلة من مجموعتين:

أ

ب

ج

سلسلة من ثلاث مجموعات:

أ

ب

ج

❖ **اختبار المفكرة البصرية الفضائية:**

سلسلة شبكتين:

	وضع الأصبع	الاسترجاع
ا		
ب		
ج		

سلسلة ثلاث شبكات:

	وضع الأصبع	الاسترجاع
ا		
ب		
ج		

الملحق رقم (05)

بطارية الحساب ومعالجة الأعداد

بطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل ZAREKI-R
المقننة على البيئة الجزائرية

تقنين: حسان لمياء

كراس الاختبار

الاسم _____

اللقب _____

	السنة	الشهر	اليوم
تاريخ الاختبار			
تاريخ الميلاد			
السن			

الجنس: ولد ☐ بنت☐

العام الدراسي : ☐ السنة الأولى ابتدائي ☐ السنة الثانية ابتدائي ☐ السنة الثالثة ابتدائي

☐ السنة الرابعة ابتدائي ☐ السنة الخامسة ابتدائي

اسم المؤسسة التعليمية : _____

مهنة الأولياء : - الأب :

- الأم :

طفل مزدوج اللغة : نعم ☐ لا ☐

اسم الفاحص : _____

النقاط المحصل عليها من طرف الطفل في ZAREKI-R

الاختبار	الدرجة الخام	الدرجة الكبرى
1. عدّ النقاط		
- الجزء الأول		3/
- الجزء الثاني		3/
الدرجة الخام الإجمالية لعد النقاط (الجزء الأول + الجزء الثاني)		6/
2. التعداد الشفهي العكسي		4/
3. إملاء الأعداد		16/
4. الحساب الذهني الشفهي		
الجمع		16/
الطرح		16/
الضرب		12/
الدرجة الخام الإجمالية للحساب الذهني الشفهي (الجمع + الطرح + الضرب)		44/
5. قراءة الأعداد		16/
6. تموضع الأعداد في سلم عمودي		
المستقيمات المخططة		
- الجزء الأول : التقديم الشفهي		6/
- الجزء الثاني : التقديم الكتابي		6/
النقطة الخام الإجمالية للمستقيمات المخططة (الجزء الأول + الجزء الثاني)		12/
المستقيمات الغير مخططة		
- الجزء الثالث : التقديم الشفهي		6/
- الجزء الرابع : التقديم الكتابي		6/
النقطة الخام الإجمالية للمستقيمات الغير مخططة (الجزء الثالث + الجزء الرابع)		12/
الدرجة الخام الإجمالية لموقع الأعداد في سلم عمودي (الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات المخططة + الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات الغير مخططة)		24/
8. مقارنة عددين مقدمين شفهيا		16/
9. تقدير بصري للكميات		5/
10. تقدير كيفي للكميات في سياق الكلام		10/
11. مسائل حسابية مقدمة شفهيا		12/
12. مقارنة عددين مكتوبين		10/
الدرجة الإجمالية (جمع النقاط للخانات الرمادية لهذا الجدول)		163/

7. تكرار الأرقام		
كما هي		12/
عكسيا		12/
مجموع تكرار الأرقام		24/

3

1. عدّ النقاط :

الجزء الأول : دفتر المنبهات، صفحة 1 إلى 3

" على هذه الورقة، توجد نقاط سوداء. أريد منك أن تقوم بعدّها. عندما تنتهي من عدّها، قل لي كم عدد النقاط ".

- إذا استعمل الطفل إصبعه، ضع X في عمود "الأصبع".
- إذا استعمل الطفل الحساب الشفوي، ضع X في العمود "التعداد الشفهي".

البند	المنبهات	الزمن (ثانية)	الإجابة	الأصبع	التعداد الشفهي	تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل
1.1	13 نقطة					
2.1	5 نقاط					
3.1	15 نقطة					

التنقيط : 3 نقاط ل 3 إجابات صحيحة؛ نقطتان لإجابتين صحيحتين؛ نقطة لإجابة واحدة صحيحة؛ 0 نقطة لعدم وجود أي إجابة صحيحة أو انعدام الإجابة.

الدرجة الخام للجزء الأول (0 إلى 3) : _____

الجزء الثاني : دفتر المنبهات (صفحة 4 إلى 6) وكراس الإجابات (صفحة 1)

" الآن أحسب النقاط السوداء بصوت عالي، وهذا بلمس هذه النقاط عند قيامك بالعد في نفس الوقت. وعندما تنتهي من حسابهما، أكتب هنا كم وجدت ".

لكل بند، لاحظ إذا:

- 1. المقطع اللفظي للأعداد صحيح (+) خاطئ (-).
- 2. التناسب بين المقطع اللفظي وتوجيه الأصبع صحيح (+) أو خاطئ (-).
- 3. كل نقطة حسبت مرة واحدة فقط (+) أو إذا كان غير هذا (-).
- 4. الإجابة المكتوبة هي نفسها عدد النقاط التي وجدها (+) أو إذا كان غير ذلك (-).

البند	المنبهات	الإجابة الشفهية	1 المقطع اللفظي (+) / (-)	2 التناسب (+) / (-)	3 كل نقطة (+) / (-)	4 الإجابة المكتوبة (+) / (-)
4.1	10 نقاط					
5.1	8 نقاط					
6.1	18 نقطة					

التنقيط : 3 نقاط ل 3 إجابات صحيحة؛ نقطتان لإجابتين صحيحتين؛ نقطة لإجابة واحدة صحيحة؛ 0 نقطة لعدم وجود أي إجابة صحيحة أو انعدام الإجابة.

الدرجة الخام لجزء الثاني (0 إلى 3) : _____

الدرجة الخام الإجمالية لعد النقاط (0 إلى 6) : _____

5

2. التعداد الشفهي العكسي :

الجزء الأول : التعداد من 23 إلى 1

البند 1.2 :

" أريد منك أن تَعدّ إلى الوراء مبتدءا من 23 حتى 1. تفضل، ابدأ : 23، 22، ... واصل".

- تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".

الجزء الثاني : التعداد من 67 إلى 54.

البند 2.2 :

" الآن، قم بالتعداد إلى الوراء مبتدءا من 67. تفضل، ابدأ ". (دون مساعدة الفاحص) نوقف الطفل عندما يصل ل 54.

- تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".

البند	المنبهات	الإجابة (استعمال [...] لتدوين ترددات الطفل)	النقطة		
1.2	23 - 1		0	1	2
2.2	67 – 54		0	1	2

التنقيط : نقطتين إذا كان التعداد العكسي صحيح؛ نقطة واحدة إذا أخطأ الطفل مرة واحدة. 0 نقطة إذا أخطأ أكثر من مرة.

الدرجة الخام (0 إلى 4) : _____

الملاحظات :

3. إملاء الأعداد :

كراس الأجوبة، صفحة 2

" سأذكر لك أعدادا وستقوم بكتابتها على هذه الورقة. مثلا: إذا قلت لك " اثنان ". أكتبه هنا (تبيين الخط الأول وترك الطفل يكتب 2). [للأطفال الصغار، إضافة : " إذا كنت لا تعرف كيف تكتب العدد الذي أقوله لك، لأنك لم تتعلمه بعد في المدرسة، لكن حاول، أكتب ماذا يمكن أن يكون هذا العدد بالنسبة لك"]. الآن عدد آخر، اسمع جيدا ... ".
إذا بدأ الطفل في كتابة العدد حرفيا، يجب توقيفه في الحين و قول : " نعم جيد، لكن يجب الكتابة بالأرقام وليس بالحروف. تفضل، أعد من جديد ".

- يمكن تكرار كل بند مرة واحدة، لكن العدد يجب تكراره كاملا. للإشارة عن التكرار، ضع X في العمود R.
- تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- التنقيط : نقطتين لكل إجابة صحيحة؛ نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة بعد التكرار؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو لانعدامها.

البند	المنبهات	R	الإجابة الخاطئة	النقطة		
1.3	14 أربعة عشر			2	1	0
2.3	38 ثمانية وثلاثون			2	1	0
3.3	1200 ألف ومائتين			2	1	0
4.3	503 خمس مائة وثلاثة			2	1	0
5.3	169 مائة وتسعة وستون			2	1	0
6.3	4658 أربعة آلاف وست مائة وثمانية وخمسون			2	1	0
7.3	756 سبع مائة وستة وخمسون			2	1	0
8.3	689 ست مائة وتسعة وثمانون			2	1	0

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

4. الحساب الذهني الشفهي :

" سأطلب منك القيام بحسابات في ذهنك. أجبني كما تفكر أنه صحيح ".

- البنود يجب أن تقدم في الترتيب المشار إليه في الجداول.
- الطفل ليس عليه الكتابة.
- يمكن تكرار كل بند مرة واحدة ولكن المشكل يجب أن يعاد كاملا. في هذه الحالة، ضع X في العمود R.
- تدوين الزمن اللازم للإجابة في عمود " الزمن ".
- **التنقيط :** نقطتين في حالة إجابة صحيحة بدون تكرار؛ نقطة واحدة في حالة إجابة صحيحة بعد التكرار؛ 0 نقطة في حالة إجابة خاطئة أو انعدامها.

الجمع

البند	المنبهات		R	الإجابة	الزمن	النقطة		
1.4	خمسة زائد ثمانية	5 + 8 = 13				2	1	0
2.4	إثنا عشر زائد ستة	12 + 6 = 18				2	1	0
3.4	أربعة زائد ثلاثة عشر	4 + 13 = 17				2	1	0
4.4	تسعة زائد سبعة	9 + 7 = 16				2	1	0
5.4	خمسة عشر زائد إثنا عشر	15 + 12 = 27				2	1	0
6.4	ثلاثة عشر زائد تسعة عشر	13 + 19 = 32				2	1	0
7.4	أربعة عشر زائد ثمانية	14 + 8 = 22				2	1	0
8.4	سبعة عشر زائد خمسة وعشرون	17 + 25 = 42				2	1	0

الدرجة الخام للجمع (0 إلى 16) : _____

الطرح

البند	المنبهات		R	الإجابة	الزمن	النقطة		
9.4	سبعة عشر ناقص خمسة	17 – 5 = 12				2	1	0
10.4	أربعة عشر ناقص ستة	14 – 6 = 8				2	1	0
11.4	أربعة وعشرون ناقص سبعة عشر	24 – 17 = 7				2	1	0
12.4	تسعة عشر ناقص ستة	19 – 6 = 13				2	1	0
13.4	خمسة عشر ناقص تسعة	15 – 9 = 6				2	1	0
14.4	خمسة وعشرون ناقص اثنان عشر	25 – 12 = 13				2	1	0
15.4	اثنان وثلاثون ناقص سبعة عشر	32 – 17 = 15				2	1	0
16.4	ثمانية عشر ناقص إحدى عشر	18 – 11 = 7				2	1	0

الدرجة الخام للطرح (0 إلى 16) : _____

الضرب

البند	المنبهات		R	الإجابة	الزمن	النقطة		
17.4	ثلاثة ضرب اثنان	3 × 2 = 6				2	1	0
18.4	أربعة ضرب خمسة	4 × 5 = 20				2	1	0
19.4	ثلاثة ضرب أربعة	3 × 4 = 12				2	1	0
20.4	اثنان ضرب ستة	2 × 6 = 12				2	1	0
21.4	خمسة ضرب ثلاثة	5 × 3 = 15				2	1	0
22.4	أربعة ضرب أربعة	4× 4 = 16				2	1	0

الدرجة الخام للضرب (0 إلى 12) : _____

الدرجة الخام الإجمالية للحساب الذهني الشفهي (0 إلى 44) : _____

8

5. قراءة الأعداد :

دفتر المنبهات، من الصفحة 7 إلى 15

" الآن، ساريك أعداد وأريد أن تقرأها بصوت عال. مثلا، هنا (دفتر المنبهات، الصفحة 7، إظهار الرقم 2). ماذا تقرأ ؟ [للأطفال الصغار، إضافة : " إذا كنت لا تعرف العدد الذي أريك إياه، لأنك لم تتطمه بعد في المدرسة، لكن حاول، قل ماذا يمكن أن يكون هذا العدد بالنسبة لك"؟]. نعم جيد والآن هنا ؟ ". (تكرار التعليمة قبل إظهار كل الأعداد الموالية، الصفحة 8 إلى 15، واحد تلوا الآخر).

- تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط :** نقطتين لكل إجابة صحيحة؛ نقطة واحدة للإجابة مبدئيا خاطئة ولكن مصححة تلقائيا؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو لانعدامها.

البند	المنبهات	الإجابة (استعمال [...] لتدوين ترددات الطفل)	النقطة		
1.5	15		0	1	2
2.5	57		0	1	2
3.5	1900		0	1	2
4.5	305		0	1	2
5.5	138		0	1	2
6.5	6485		0	1	2
7.5	687		0	1	2
8.5	969		0	1	2

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

9

6. تموضع الأعداد في سلم عمودي :

المستقيمات المخططة

الجزء الأول : التقديم الشفهي (دفتر المنبهات، من الصفحة 16 إلى 19)

" على هذه الورقة (إظهار ص. 16 (0.6) من دفتر المنبهات). **يوجد مستقيم به خطوط صغيرة. هذا ما يسمى بالسلم العددي. أرني، من فضلك، الخط الموجود في الأسفل الموافق للصفر.** (انتظار إجابة الطفل). **الآن أريني الخط الموجود في الأعلى كلياً الموافق لـ 100.** (انتظار إجابة الطفل). هذا السلم العددي **يبدأ من 0 وصولا إلى 100.** (إظهار ذلك على الدفتر) **العدد الذي سأذكره لك يناسب واحد من هذه الخطوط التي تراها بين 0** (إظهار ذلك على الدفتر) **و 100** (إظهار ذلك على الدفتر). **أريد أن تريني الخط الذي يوافق 56.** (إذا كانت الإجابة خاطئة، **أريه الخط الذي يتناسب مع 56) ".**

قدّم البنود 1.6 حتى 3.6، الواحد تلو الآخر وفي كل مرة يتم تكرار التعليمة التالية :

" على هذا السلم العددي، الذي يبدأ من 0 وصولا إلى 100 أريد أن تريني الخط المناسب مع الأعداد (86، 48، 5) ".

- **التنقيط :** نقطتين لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

البند	مثال	1.6	2.6	3.6
المنبهات	56	86	48	5
إجابة الطفل : خط رقم ° (انطلاقا من 0)	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
النقطة	بدون تنقيط	0 2	0 2	0 2

الدرجة الخام للجزء الأول (0 إلى 6) : _____

الجزء الثاني : التقديم الكتابي (دفتر المنبهات، من الصفحة 20 إلى 22)

تقديم البنود 4.6 إلى 6.6، الواحد تلو الآخر، وكل مرة يتم تكرار التعليمة التالية:

" العدد الذي تراه هنا (إظهار ذلك على الدفتر) **يتناسب مع واحد من هذه الخطوط بين 0** (إظهار ذلك على الدفتر) **و 100** (إظهار ذلك على الدفتر). **أريد منك أن تريني الخط الذي يتناسب مع هذا العدد (تبيين 32 أو 93 أو 62) ".**

- تدوين إجابة الطفل في الجدول الموجود في الأسفل (الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي).
- **التنقيط :** نقطتين لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

البند	4.6	5.6	6.6
المنبهات	32	93	62
إجابة الطفل : خط رقم ° (انطلاقا من 0)	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
النقطة	0 2	0 2	0 2

الدرجة الخام للجزء الثاني (0 إلى 6) : _____

الدرجة الخام الإجمالية للمستقيمات المخططة (0 إلى 12) : _____

10

المستقيمات الغير مخططة

الجزء الثالث : التقديم شفهي (كراس الإجابات، صفحة 3)

تقديم كراس الأجوبة الصفحة 3 التي تتضمن البنود 7.6 إلى 9.6.
" **هنا توجد ورقة فيها 3 سلالم عددية، كل واحدة من هذه السلالم تبدأ من 0 وصولا إلى 100. لا توجد خطوط على المستقيمات. أريد أن تضع على هذه المستقيمات بقلمك موقع الأعداد التي سأقولها لك. على هذا الخط** (تبيين المستقيم الموجود على يسار الطفل) **عيّن الموقع الذي يتناسب مع العدد 53.** (ترك الطفل يعين الموقع). **وهنا** (تبيين المستقيم الموجود في الوسط) **الموقع الذي يتناسب مع العدد 27** (ترك الطفل يعين الموقع). وهنا (تبيين المستقيم الموجود على يمين الطفل) **الموقع الذي يتناسب مع العدد 76** (ترك الطفل يعين الموقع) ".

- **التنقيط :** استعمال شبكة تنقيط " المستقيمات الغير مخططة ".

البند	7.6					8.6					9.6				
المنبهات	53					27					76				
النقطة	0	0.5	1	1.5	2	0	0.5	1	1.5	2	0	0.5	1	1.5	2

الدرجة الخام للجزء الثالث (0 الى 6) : _____

الجزء الربع : التقديم كتابي (كراس الإجابات، صفحة 4)

تقديم كراس الأجوبة الصفحة 4 التي تتضمن البنود 10.6 إلى 12.6.
" **هنا توجد كذلك ورقة فيها ثلاث سلالم عددية،التي تبدأ من 0الى 100. لا توجد خطوط على المستقيمات. أريد منك أن تعين على هذه الخطوط بقلمك مواقع الأعداد التي تراها هنا** (تبيين ذلك على الكراس) ".

- **التنقيط :** استعمال شبكة تنقيط " المستقيمات الغير مخططة ".

البند	10.6					11.6					12.6				
المنبهات	17					59					83				
النقطة	0	0.5	1	1.5	2	0	0.5	1	1.5	2	0	0.5	1	1.5	2

الدرجة الخام للجزء الرابع (0 إلى 6) : _____

الدرجة الخام الإجمالية لتموضع الإعداد على سلم عمودي (0 إلى 24) : _____

الملاحظات :

11

7. تكرار الأرقام :

كما هي

" سأقول لك بعض الأعداد. أريد منك أن تسمع وتنتبه جيدا وتعيد ذكرها كلها بالترتيب، وهذا عندما أشير عليك. إليك هذا المثال : 2 - 3 ؛ الآن كرر هذه الأعداد ".

- التلفظ بعدد في الثانية.
- التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاثة محاولات لنفس البند.
- تدوين ما يقوم به وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط** : نقطة لكل محاولة صحيحة؛ 0 نقطة للمحاولة الخاطئة.

البند		الإجابة	النقطة	
1.7	2 - 3 - 6		0	1
	7 - 1 - 4		0	1
	2 - 5 - 9		0	1
2.7	10 - 2 - 8 - 3		0	1
	8 - 5 - 4 - 7		0	1
	9 - 3 - 7 - 2		0	1
3.7	7 - 4 - 5 - 8 - 6		0	1
	8 - 3 - 2 - 9 - 6		0	1
	7 - 9 - 2 - 6 - 3		0	1
4.7	4 - 7 - 2 - 6 - 5 - 9		0	1
	2 - 3 - 9 - 8 - 10 - 4		0	1
	5 - 6 - 8 - 3 - 9 - 4		0	1

الدرجة الخام لتكرار الأرقام كما هي (0 إلى 12) : _____

الملاحظات :

عكسيا

"سأذكر أيضا بعض الأعداد. هذه المرة أريد منك أن تكررها عكسيا. اسمع جيداً، هذا مثال : إذا قلت لك 4-9 ماذا يجب أن تقول ؟ .إذا كانت الإجابة صحيحة (9-4) . ابدأ الاختبار ؛ وإذا كانت الإجابة خاطئة قُل: " لا، الجواب الصحيح هو 9 - 4. **يجب أن تكرر الأعداد عكسيا. إليك مثال آخر : 2 – 7، ماذا يجب أن تقول؟ "**. إذا كانت الإجابة أيضا خاطئة، أذكر الإجابة الصحيحة، كرر التعليمة " عكسيا " وابدأ الاختبار.

- **التلفظ** بعدد في الثانية.
- تدوين النجاح / الفشل في المثال الأول وكذلك في المثال الثاني.
- التوقف بعد فشل الطفل عند ثلاثة محاولات لنفس البند.
- تدوين ما يقوم وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط** : نقطة لكل محاولة صحيحة؛ 0 نقطة للمحاولة الخاطئة.

البند	المحاولة	الإجابة	النقطة	
مثال 1	4 – 9		-	-
مثال 2	7 – 2		-	-
5.7	5 – 3		1	0
	2 – 8		1	0
	7 – 4		1	0
6.7	8 – 6 - 5		1	0
	9 – 4 - 7		1	0
	1 – 3 - 9		1	0
7.7	9 – 3 - 2 - 6		1	0
	2 – 4 - 7 - 3		1	0
	1 – 6 - 3 - 8		1	0
8.7	4 – 1 - 5 - 3 - 6		1	0
	7 – 3 - 9 - 2 - 5		1	0
	4 – 9 - 2 - 6 - 8		1	0

الدرجة الخام لتكرار الأرقام عكسيا (0 إلى 12) : _____

الدرجة الإجمالية لتكرار الأرقام (0 إلى 24) : _____

الملاحظات :

13

8. مقارنة عددين مقدمين شفهيا :

" سأذكر لك عددين ويجب أن تجد ما هو العدد الأكبر. كل واحدة من يدي تضم عدد. مثال : هنا أقول لك: "1" (الفاحص يظهر يده اليسرى وهو يغلقها). وهنا أقول لك : "100" (الفاحص يظهر يده اليمنى وهو يغلقها). العدد الأكبر من الاثنين موجود هنا (إظهار اليد اليمنى مغلوقة). ألمس اليد التي تضم العدد الكبر. هل نبدأ؟ إليك الآن ". للأطفال الصغار، إضافة: " إذا كان هناك أعداد لا تعرفها. حاول أن تتخيل ما هو العدد الأكبر".

- تكرار كل بند مرة واحدة ولكن يجب تكرار العددين، ضع X في العمود R.
- إحاطة إجابة الطفل في العمود " الإجابة " (الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي).

	المنبهات							
البند	اليد اليسرى	اليد اليمنى	الإجابة		R	النقطة		
1.8	51 واحد وخمسون	49 تسعة وأربعون	G	D		0	1	2
2.8	465 أربع مائة و خمسة وستون	546 خمس مائة وستة وأربعون	G	D		0	1	2
3.8	2009 ألفين و تسعة	2090 ألفين وعشرون	G	D		0	1	2
4.8	108 مائة وثمانية	800 ثمان مائة	G	D		0	1	2
5.8	612 ست مائة واثنان عشر	389 ثلاث مائة وتسعة وثمانون	G	D		0	1	2
6.8	34601 أربعة وثلاثون ألف وست مائة و واحد	9678 تسع آلاف وست مائة وثمانية وسبعون	G	D		0	1	2
7.8	46 ستة وأربعون	64 أربعة وستون	G	D		0	1	2
8.8	1086 ألف وستة وثمانون	322 ثلاثة مائة واثنان وعشرون	G	D		0	1	2

الدرجة الخام (0 إلى 16) : _____

الملاحظات :

9. تقدير بصري للكميات :

دفتر المنبهات (الصفحة 3 إلى 26)

" ساريك أوراق عليها نقاط، كرات التنس، كؤوس. أريد منك أن تقول لي بالتقريب عدد الأشكال المرسومة على كل ورقة تستطيع أن ترى هذه الورقة لبضع لحظات فقط ولن يكون لديك الوقت لعدّ الأشياء الواحد بعد الآخر. هل أنت جاهز ؟ أنظر جيدا وقل لي كم يوجد بالتقريب ".

- تدوين ما يقوم وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط :** نقطة إذا كانت الإجابة محصورة في المجال المحدد لكل بند؛ 0 نقطة إذا كانت الإجابة خارج المجال.

لكل بند، <u>ينزع الدفتر من نظر التلميذ</u> بعد الوقت المحدد.

1.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 1.9 (ص. 23) لمدة ثانيتين وقول :
" ما هو عدد النقاط ؟"

2.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 2.9 (ص. 24) لمدة ثانيتين وقول :
" ما هو عدد النقاط ؟"

3.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 3.9 (ص. 25) لمدة 5 ثواني وقول :
" ما هو عدد كرات التنس ؟"

4.9 : إظهار دفتر المنبهات، البند 4.9 (ص. 26) لمدة 5 ثواني وقول :
" ما هو عدد الكؤوس ؟"

5.9 : غلق دفتر المنبهات وتقديم السؤال :
هل كان يوجد عدد كريات أكثر أو عدد كؤوس أكثر ؟

البند	المنبهات	مدة التقديم (ثانية)	الإجابة	إجابة صحيحة	النقطة	
1.9	9 نقاط	2		بين 7 و 11 (11 ينتمي)	0	1
2.9	14 نقطة	2		بين 11 و 19 (19 ينتمي)	0	1
3.9	كرات التنس	5		بين 25 و 80 (80 ينتمي)	0	1
4.9	كؤوس	5		بين 35 و 125 (125 ينتمي)	0	1
5.9	هل كان يوجد عدد كريات أكثر أو عدد كؤوس أكثر ؟			كؤوس أكثر	0	1

الدرجة الخام (0 إلى 5) : _____

الملاحظات :

15

10. تقدير كيفي للكميات في السياق :

إظهار الصفحة 27 من دفتر المنبهات

" **سأقول لك كميات لأشياء مختلفة وستقول لي هل هذا قليل، متوسط أو كثير. مثال، طفلان يلعبان في ساحة الاستراحة، هذا قليل** (الإلحاح)؛ **إذن أظهر لي الدائرة الصغيرة، هنا** (إظهار الدائرة على الدفتر). **إذا قلت : 50 طفل في حفلة عيد ميلاد هذا ... كثير** (الإلحاح)؛ **إذن أظهر لي الدائرة الكبيرة، هنا** (إظهار الدائرة على الدفتر). **إذا وجدت أن الكمية التي سأذكرها لك عادية أو متوسطة، إذن أريني الدائرة المتوسطة** (إظهار الدائرة على الدفتر).**إذن، هل أنت جاهز؟. اسمع جيدا ...** (إلقاء البند). **هل هذا قليل، عادي – متوسط، أو كثير؟**(تكرار التعليمة عند كل بند) ".

- تدوين X في الخانة المناسبة لإجابة الطفل في العمود " الإجابة ". الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي.
- تدوين ما يقوم وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- **التنقيط** : نقطة لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة في كل الحالات الأخرى.

البند	المنبهات	الإجابة			النقطة	
		قليل	متوسط	كثير		
1.10	سحابتين في السماء				0	1
2.10	ثمانية مصابيح في غرفة				0	1
3.10	طفلين في عائلة				0	1
4.10	عشرة أوراق في شجرة				0	1
5.10	أربعة أساتذة في نفس القسم				0	1
6.10	اثنا عشر متفرج في مباراة كرة القدم				0	1
7.10	خمسة عشر كلمة في كتاب				0	1
8.10	ستة وأربعون تلميذ في نفس القسم				0	1
9.10	جهاز كمبيوتر في مكتب				0	1
10.10	أربعة ثلاجات في مطبخ				0	1

الدرجة الخام (0 إلى 10) : _____

الملاحظات :

11. مسائل حسابية مقدمة شفهيا :

" الآن، سأذكر لك بعض المسائل. عليك أن تحاول حلها كما تفكر. أريد منك أن تفكر بصوت عالي، لأنني فضولي وكذلك أريد أن أعرف كيف ستتمكن من حلها، سأطلب منك دائما كيف تمكنت من إيجاد الحل. سترى، في كل المسائل، نجد دائما أمين وليلى يلعبان بالكريات.

- يمكن تكرار المسألة مرة واحدة، لكن العبارة يجب أن تقدم كاملة. في هذه الحالة ، X في العمود R.
- تدوين الزمن (بالثواني) المستغرق من طرف الطفل للإجابة في **العمود " الزمن"**.
- **التنقيط :** نقطتين لكل إجابة صحيحة (تدوين النقطة بين مزدوجتين **بعد كل نص** مسألة)؛ نقطة لكل إجابة صحيحة بعد تكرار العبارة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة أو انعدامها.

1.11. أمين لديه 12 كرية. أعطى 5 كريات لزميلته ليلى. ما هو عدد الكريات لدى أمين الآن ؟ (7)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
				2	1	0
1.11						

2.11. كان لدى أمين عدد كبير من الكريات، أعطى منها 6 لليلى، بقي لديه إلا 7، كم كان لديه في البداية؟ (13)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
				2	1	0
2.11						

3.11. لدى أمين 16 كرية، لديه 4 أكثر من ليلى. ما هو عدد الكريات لدى ليلى؟ (12)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
				2	1	0
3.11						

4.11. لدى ليلى 8 كريات . أعطت بعض الكريات لأمين. الآن ليلى لديها 3 كريات. كم كرية أعطت ليلى لأمين؟ (5)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
4.11				2	1	0

5.11. لدى أمين 4 كريات. ليلى لديها 9 كريات. كم كرية لديها ليلى أكثر من أمين؟ (5)

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
5.11				2	1	0

6.11. لدى ليلى 5 كريات. لدى أمين 3 كريات أقل من ليلى. ما هو عدد الكريات لدى أمين؟ (2).

دون كل ما يقوله ويفعله الطفل:

البند	الزمن	الإجابة	R	النقطة		
6.11				2	1	0

الدرجة الخام الإجمالية: _____

12. مقارنة عددين مكتوبين :

استعمال كراس الأجوبة، صفحة 5

" على هذه الورقة توجد 10 أسطر، على كل سطر كتبت عددين (إظهار العددين على الدفتر). أريد منك أن تقارن بينهما وتحيط بدائرة العدد الأكبر منهما. أنظر هنا. (مثال أعلى الصفحة) ستحيط ... هذا (أحط ب 100). إذاً جاء دورك الآن ".
للأطفال الأصغر سنا، إضافة:" إذا كانت هناك أعداد التي لا تعرفها، رغم ذلك حاول تخيل ما هو العدد الأكبر ".

- تدوين ما يفعله وما يقوله الطفل في الإطار " الملاحظات ".
- الإجابة الصحيحة تلون بالرمادي.
- **التنقيط** : نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة؛ 0 نقطة لكل إجابة خاطئة.

البند	المنبهات		الإجابة	النقطة	
1.12	13	31		0	1
2.12	79	81		0	1
3.12	1007	1070		0	1
4.12	511	298		0	1
5.12	654	546		0	1
6.12	9768	35201		0	1
7.12	96	69		0	1
8.12	201	102		0	1
9.12	347	947		0	1
10.12	1238	11238		0	1

الدرجة الخام (0 إلى 10) : _____

الملاحظات :

19

ملاحظات عامة

صعوبات التعلم المحتملة :

السلوك العام :

السوابق الخاصة :

ملاحظات أخرى:

20

بطارية لتقييم معالجة الأعداد والحساب لدى الطفل ZAREKI-R
المقننة على البيئة الجزائرية

تقنين: حسان لمياء

كراس الأجوبة

الطفل:

الاسم :

اللقب :

اسم الفاحص :

تاريخ الاختبار : ..... / ..... / .....

1. عد النقاط (4.1 إلى 6.1):

_____

_____

_____

2

3. إملاء الأعداد (1.3 إلى 8.3) :

مثال : _____

_____ 1.3

_____ 2.3

_____ 3.3

_____ 4.3

_____ 5.3

_____ 6.3

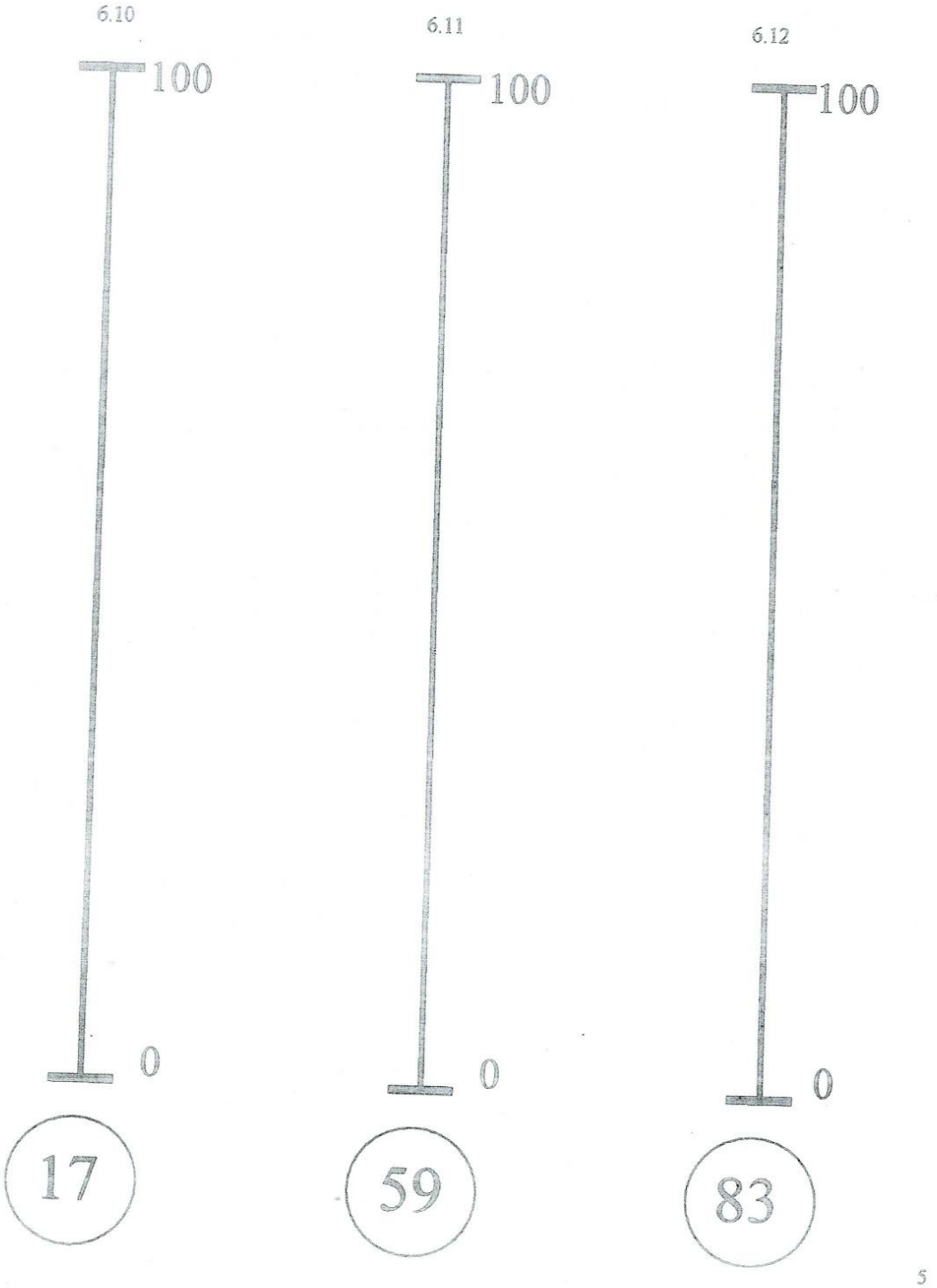
_____ 7.3

_____ 8.3

6. تموضع الأعداد على سلم عمودي 7.6 إلى 9.6 :

4

6. تموضع الأعداد على سلم عمودي 10.6 إلى 12.6 :



5

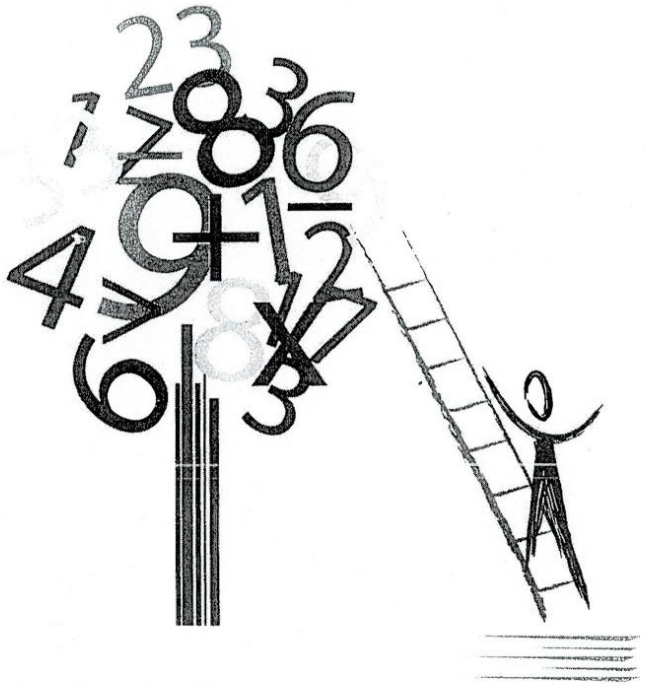
12. مقارنة عددين مكتوبين :

مثال : 100	1
13	31
79	81
1007	1070
511	298
654	546
9768	35201
96	69
201	102
347	947
1238	11238

ZAREKI-R

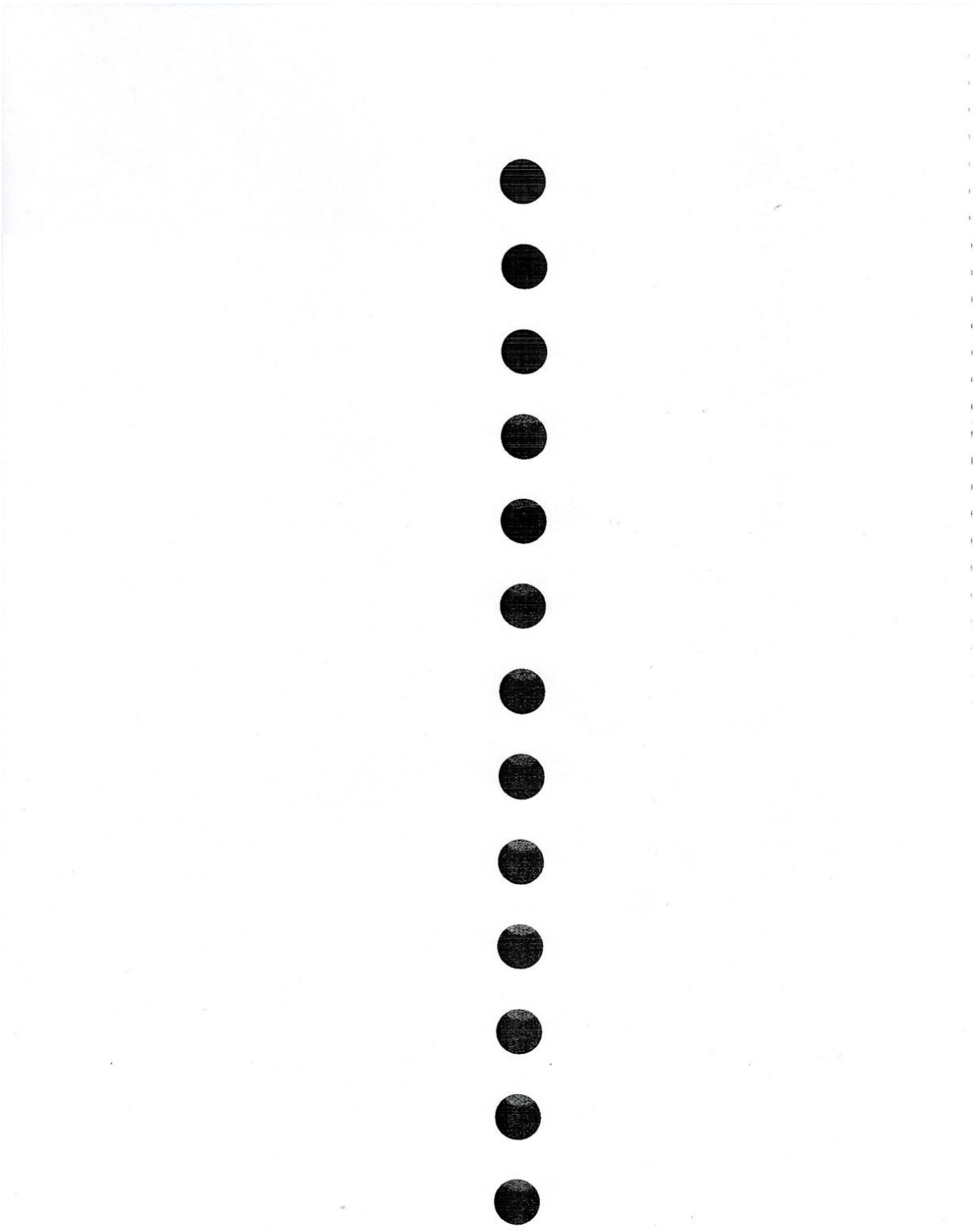
Batterie pour l'évaluation du traitement
des nombres et du calcul chez l'enfant

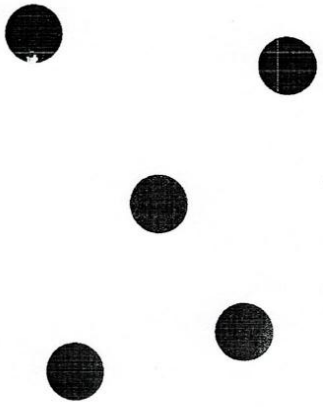
Michael von ASTER
Georges DELLATOLAS

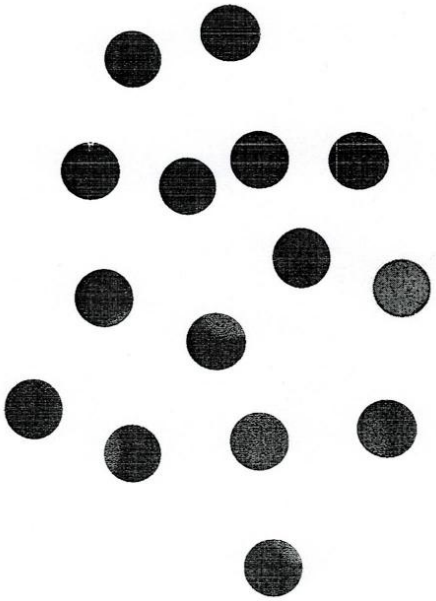


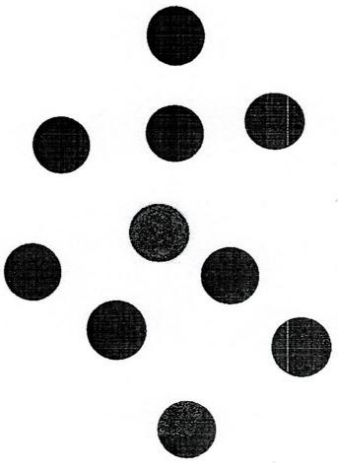
Livret de stimuli

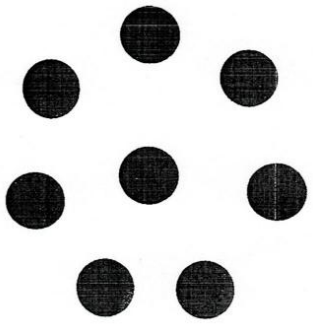
ecpa Les Editions du Centre de Psychologie Appliquée

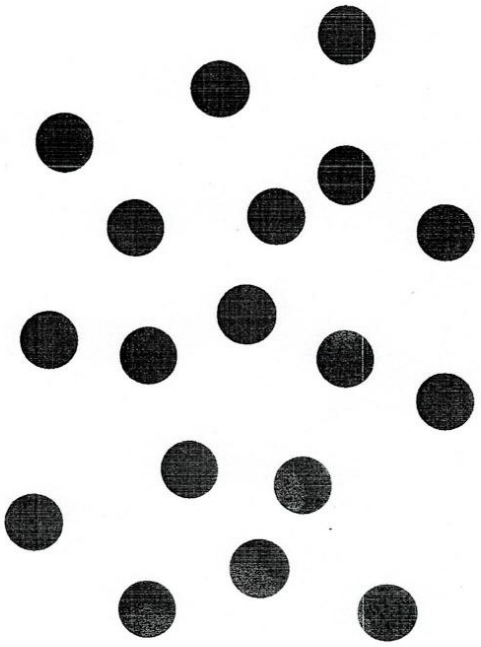












2

15

57

1900

305

138

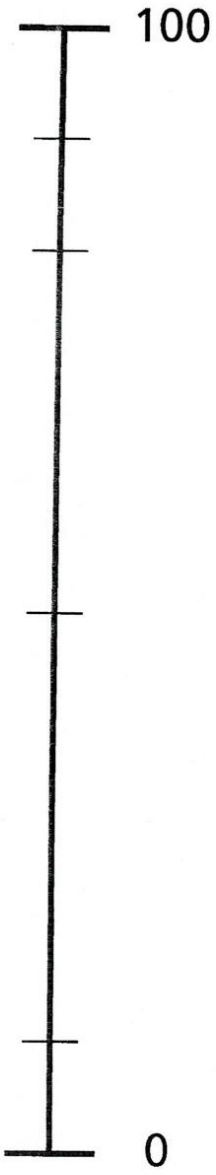
6485

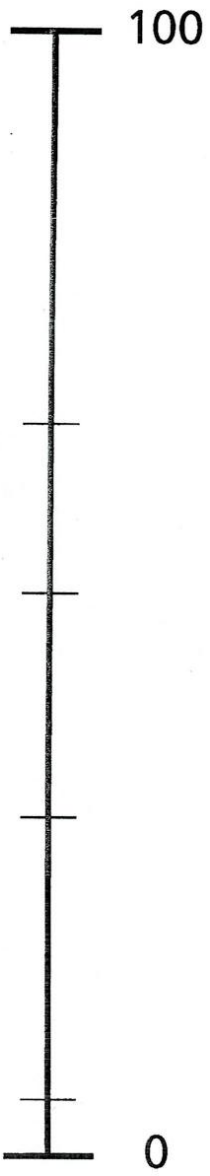
687

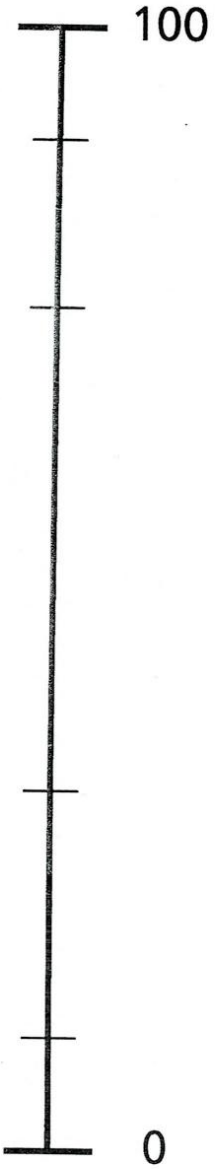
999

100
0

100
0


100
0


100
0



32

93

62

346180 10 - 07/2007

ZAREKI-R by M. von ASTER © 2005 Harcourt Test Services, Frankfurt/M. ZAREKI-R adaptation française G. DELLATOLAS, Copyright © 2005 par les Editions du Centre de Psychologie Appliquée - 25, rue de la Plaine - 75980 PARIS CEDEX 20 - FRANCE. Tous droits réservés.

الملحق رقم (06)

نتائج صدق وثبات أدوات الدراسة

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,881	30

- **الصدق**

Test T

Statistiques de groupe

	العينة	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الدرجات	الدرجاتالدنيا	10	4,9000	2,96086	,93630
	الدرجاتالعليا	10	25,7000	2,11082	,66750

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
									Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne	Différence erreur standard	Inférieur	Supérieur
الدرجات	Hypothèse de variances égales	1,784	,198	-18,089	18	,000	-20,80000	1,14988	-23,21581	-18,38419
	Hypothèse de variances inégales			-18,089	16,270	,000	-20,80000	1,14988	-23,23435	-18,36565

2- الدراسة السيكومترية لاختبار الذاكرة العاملة:

- **الثبات:**

Récapitulatif de traitement des observations

		N	%
Observations	Valide	30	100,0
	Exclue[a]	0	,0
	Total	30	100,0

a. Suppression par liste basée sur toutes les variables de la procédure.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,704	4

- **الصدق:**

Statistiques de groupe

	العينة	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الدرجة	1	10	36,20	2,530	,800
	2	10	43,30	1,636	,517

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
									Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne	Différence erreur standard	Inférieur	Supérieur
الدرجة	Hypothèse de variances égales	2,042	,170	-7,452	18	,000	-7,100	,953	-9,102	-5,098
	Hypothèse de variances inégales			-7,452	15,409	,000	-7,100	,953	-9,126	-5,074

3- الدراسة السيكومترية لبطارية الحساب ومعالجة الأعداد:

- **الثبات:**

Récapitulatif de traitement des observations

		N	%
Observations	Valide	30	100,0
	Exclue[a]	0	,0
	Total	30	100,0

a. Suppression par liste basée sur toutes les variables de la procédure.

Statistiques de fiabilité

Alpha de Cronbach	Nombre d'éléments
,820	12

- **الصدق:**

Statistiques de groupe

	العينة	N	Moyenne	Ecart type	Moyenne erreur standard
الدرجة	1	10	117,30	21,858	6,912
	2	10	165,10	6,740	2,132

Test des échantillons indépendants

		Test de Levene sur l'égalité des variances		Test t pour égalité des moyennes						
									Intervalle de confiance de la différence à 95 %	
		F	Sig.	t	ddl	Sig. (bilatéral)	Différence moyenne	Différence erreur standard	Inférieur	Supérieur
الدرجة	Hypothèse de variances égales	5,985	,025	-6,608	18	,000	-47,800	7,233	-62,997	-32,603
	Hypothèse de variances inégales			-6,608	10,696	,000	-47,800	7,233	-63,776	-31,824

الملحق رقم (07)

نتائج فرضيات الدراسة

		تقدير.الكم	.000	.000	.	.000
		العد	.000	.001	.000	.
N		حل.العمليات.الحسابية الذهنية	150	150	150	150
		الذاكرة.العاملة	150	150	150	150
		تقدير.الكم	150	150	150	150
		العد	150	150	150	150

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.688[a]	.473	.462	6.614	.473	43.723	3	146	<.001	2.046

a. Predictors: (Constant), العد, الذاكرة.العاملة, تقدير.الكم

b. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5737.729	3	1912.576	43.723	<.001[b]
	Residual	6386.544	146	43.743		
	Total	12124.273	149			

a. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

b. Predictors: (Constant), العد, الذاكرة.العاملة, تقدير.الكم

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Correlations			CollinearityStatistics	
		B	Std. Error	Beta			Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
1	(Constant)	-24.320	5.871		-4.142	<.001					
	الذاكرة.العاملة	.351	.107	.238	3.278	.001	.533	.262	.197	.684	1.463
	تقدير.الكم	.502	.078	.477	6.467	<.001	.645	.472	.388	.663	1.508
	العد	1.608	.856	.119	1.877	.062	.323	.154	.113	.899	1.113

a. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية

ResidualsStatistics[a]

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	9.92	41.51	27.69	6.206	150
Std. Predicted Value	-2.863	2.228	.000	1.000	150
Standard Error of Predicted Value	.642	2.227	1.029	.329	150
AdjustedPredicted Value	9.91	41.39	27.68	6.206	150
Residual	-18.605	15.949	.000	6.547	150
Std. Residual	-2.813	2.411	.000	.990	150

Stud. Residual	-2.831	2.473	.001	1.003	150
DeletedResidual	-18.845	16.770	.008	6.724	150
Stud. DeletedResidual	-2.902	2.517	.000	1.011	150
Mahal. Distance	.409	15.894	2.980	2.785	150
Cook's Distance	.000	.094	.007	.013	150
CenteredLeverage Value	.003	.107	.020	.019	150

a. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

2- ملاحق نتائج الفرضية الثانية:

Correlations

		حل.العمليات.الحسابية الذهنية	التفاعل	الذاكرة.العاملة	تقدير.الكم	العد
Pearson Correlation	حل.العمليات.الحسابية الذهنية	1.000	.269	.533	.645	.323
	التفاعل	.269	1.000	.290	.235	.384
	الذاكرة.العاملة	.533	.290	1.000	.556	.251
	تقدير.الكم	.645	.235	.556	1.000	.302
	العد	.323	.384	.251	.302	1.000
Sig. (1-tailed)	حل.العمليات.الحسابية الذهنية	.	<.001	<.001	<.001	<.001
	التفاعل	.000	.	.000	.002	.000
	الذاكرة.العاملة	.000	.000	.	.000	.001
	تقدير.الكم	.000	.002	.000	.	.000
	العد	.000	.000	.001	.000	.
N	حل.العمليات.الحسابية الذهنية	150	150	150	150	150
	التفاعل	150	150	150	150	150
	الذاكرة.العاملة	150	150	150	150	150
	تقدير.الكم	150	150	150	150	150
	العد	150	150	150	150	150

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
1	.690[a]	.475	.461	6.623	.475	32.858	4	145	<.001	2.059

a. Predictors: (Constant), العد, الذاكرة.العاملة, تقدير.الكم

b. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

ANOVA[a]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	5764.556	4	1441.139	32.858	<.001[b]
	Residual	6359.718	145	43.860		
	Total	12124.273	149			

a. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

b. Predictors: (Constant), العد, الذاكرة.العاملة, التفاعل, تقدير.الكم

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients			95.0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-22.165	6.493		-3.413	<.001	-34.999	-9.331
	التفاعل	.010	.013	.052	.782	.435	-.016	.036
	الذاكرة.العاملة	.336	.109	.228	3.089	.002	.121	.552
	تقدير.الكم	.501	.078	.476	6.435	<.001	.347	.655
	العد	1.377	.907	.102	1.518	.131	-.415	3.169

a. Dependent Variable: حل.العمليات.الحسابية الذهنية

3- ملاحق نتائج الفرضيةالثالثة:

النظام

	Observed N	Expected N	Residual
رمزي	113	50.0	63.0
غير رمزي	9	50.0	-41.0
دون نمط	28	50.0	-22.0
Total	150		

Test Statistics

	النظام
Chi-Square	122.680[a]
df	2
Asymp. Sig.	<.001

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 50.0.

4- ملاحق نتائج الفرضية الرابعة:

Case ProcessingSummary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
تقدير.الكم	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%
المفكرة.البصرية-المكانية	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
تقدير.الكم	.103	150	<.001	.956	150	<.001
المفكرة.البصرية - المكانية	.154	150	<.001	.950	150	<.001

a. LillieforsSignificance Correction

Correlations

			تقدير.الكم	المفكرة.البصرية
Spearman's rho	تقدير.الكم	Correlation Coefficient	1.000	.156
		Sig. (2-tailed)	.	.056
		N	150	150
	المفكرة.البصرية-المكانية	Correlation Coefficient	.156	1.000
		Sig. (2-tailed)	.056	.
		N	150	150

5- ملاحق نتائج الفرضية الخامسة:

Case ProcessingSummary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
العد	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%
الحلقة.الفونولوجية	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
العد	.412	150	<.001	.646	150	<.001
الحلقة.الفونولوجية	.113	150	<.001	.932	150	<.001

a. LillieforsSignificance Correction

Correlations

			العد	الحلقة.الفونولوجية
Spearman's rho	العد	Correlation Coefficient	1.000	.082
		Sig. (2-tailed)	.	.318
		N	150	150
	الحلقة.الفونولوجية	Correlation Coefficient	.082	1.000
		Sig. (2-tailed)	.318	.
		N	150	150

6- ملاحق نتائج الفرضية السادسة:

Case ProcessingSummary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
الحلقة.الفونولوجية	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%
حل.العمليات.الحسابية الذهنية	150	100.0%	0	0.0%	150	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
الحلقة.الفونولوجية	.113	150	<.001	.932	150	<.001
حل.العمليات.الحسابية الذهنية	.108	150	<.001	.969	150	.002

a. LillieforsSignificance Correction

Correlations

			الحلقة.الفونولوجية	حل.العمليات.الحسابية الذهنية
Spearman's rho	الحلقة.الفونولوجية	Correlation Coefficient	1.000	.348**
		Sig. (2-tailed)	.	<.001
		N	150	150
	حل.العمليات.الحسابية الذهنية	Correlation Coefficient	.348**	1.000
		Sig. (2-tailed)	<.001	.
		N	150	150

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

المراجع

المراجع باللغة العربية:

أبو الحسن، الليثي، خالد، جمال الدين. (2019). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة قائمة على قواعدالحساب الذهني السريع لتنمية البراعة الرياضية والسرعة الإدراكية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ***مجلة كلية التربية جامعة بني سويف***، ج1، 268-311. https://dx.doi.org/10.21608/jfe.2019.73561

أبو الديار، مسعد. (2012). ***الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم***. مركز تقويم وتعليم الطفل.

إبراهيم، مجدي عبد العزيز. (1997). ***مهارات التدريس الفعّال***. المكتبة الأنجلو مصرية.

البلاوي، إيهاب عبد العزيز،خطاب، دعاء، شوقي، عمرو هشام محمد. (2020). الذاكرة العاملة ومهارات الحساب الذهني لدى تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات والعاديين (دراسة مقارنة). ***مجلة التربية الخاصة***،9(31)، 227-263.

https://dx.doi.org/10.21608/mtkh.2020.168417

برهان سيف الدين، هدى. (2021). بناء مقياس لتميز الطلبة المتفوقين في الذاكرة البصرية العاملة في المراحل العمرية المختلفة بالمملكة العربية السعودية. ***المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية***، 9(2)، 597 – 614.

https://doi.org/10.31559/EPS2021.9.2.15

البلاونة، فهمي يونس، المقصقص، محمد، الفايز، قطيفان منى. (2012). بناء اختبار لقياس الحس العددي لمرحلة رياض الأطفال باستخدام نظرية استجابة الفقرة. ***مجلة بحوث التربية النوعي***، 24، 213-232. https://dx.doi.org/10.21608/mbse.2012.145708

بوحدي، هيندة. (2021). علاقة الذاكرة العاملة بتطوير التفكير المنطقي عند الطفل. ***مجلة المحكمة للدراسات الفلسفية***، 9(2)، 155-176.

بوحوش، عمار. (2019). ***منهجية البحث العملي وتقنياته في العلوم الاجتماعية***. المركز الديموقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.

الجعافرة، وجود سالم. (2016). ***الذاكرة العاملة وعلاقتها بالحساب الذهني لدى طلاب مراكز تدريب الحساب الذهني في محافظة الكرك*** [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية الدراسات العليا قسم علم النفس جامعة مؤتة.

حدون، كنزة، لعريبي، نورية. (2021). تقدير الكم في النظام الرمزي وغير الرمزي عند تلميذ السنة الخامسة ابتدائي. ***مجلة المفكر***، 5(2)، 501-524.

حسان، لمياء. (2018). ***برنامج علاجي معرفي من خلال تطبيق بطارية ZAREKI-R الصورة الجزائرية لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري*** *(6-11سنة) [أطروحة دكتوراه غير منشورة]*. جامعة الجزائر -2- أبو القاسم سعد الله.

خزعل، غالب، حجيل، أفاقة. (2015). أثر استراتيجيتان لتدريس الحساب الذهني لتلميذات الصف الخامس. ***Journal of the college of basic education***، 21(87)، 105-124.

https://www.iasj.net/iasj/article/102133

ذياب سبيتان، فتحي. (2017)، ***فن التغلب على صعوبات الرياضيات لطلبة المرحلة الابتدائية***، دار الجاندرية للنشر والتوزيع.

رفاه عزيز، السعدى، الطائي، كريم، عبد الكاظم، تغريد. (2011). الصعوبات التي تواجه تلاميذ المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلميهم. ***مجلة الفتح***، 47، 235-275.

الريموني، هيثم أو زيد، أحمد ملحم، عايد محمد، الكايد، زين صالح، السوالمة، محمد علي. (2017). أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في تحصيل التلميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. ***مجلة جامعة طيبة للعلوم التربوية***، 12(3)، 375-390.

الزغلول عماد. (2010). ***نظريات التعلم***. دار الشروق للنشر والتوزيع.

الزيات، فتحي مصطفى، يوسف، يوسف جلال. (2017). ***بعض مكونات الذاكرة العاملة وأثرها على مؤشرات التفكير الابتكاري لدى أطفال ما قبل المدرسة***[أطروحة ماجيستر منشورة]. جامعة المنصورة.

https://www.researchgate.net/publication/341625810

سلم الجعافرة، جود. (2016). ***الذاكرة العاملة وعلاقتها بالحساب الذهني لدى طلاب مراكز تدريب الحساب الذهني في محافظة الكرك***[أطروحة ماجستير منشورة]. جامعة مؤتة.

http://thesis.mandumah.com/Record/231320

الشربيني،زكاريا، أبو عمرة، محبات. (1989). ***رياضيات أطفال ما قبل المدرسة وأفكار جان بياجيه***. المكتبة الانجلو مصرية.

شرقاوي، أنور محمد. (2003). ***علم النفس المعرفي (ط.2)***. مكتبة أنجلو مصرية.

طارق عبد الرؤوف، محمد، المصري، عامر. (2020). ***الذاكرة، والتذكر، والنسيان: طرق تنشيط الذاكرة وأنواعها***. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عادل فتاح، سديل. (2016). العلاقة بين الحساب الذهني والتقدير التقريبي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس ابتدائي. ***مجلة الأستاذ***، 2(217)، 29-56.

عادل، محمد عادل. (2013).***العمليات المعرفية وتجهيز المعلومة***. دار النشر الحديث.

عبد الأمير، عباس ناجي، كرو، رحيم يونس. (2014). ***تعليم الرياضيات مفاهيم – استراتيجيات– تطبيقات***. دار اليازوري العلمية.

عبد الرؤوف، طارق، المصري، ايهاب عيسى. (2020). ***الذاكرة والنسيان: طرق تنشيط الذاكرة وأنواعه***. المنهل.

عبد العبودي، أحمد حمزة. (2012). مدى استخدام معلمي المرحلة الابتدائية للحساب الذهني واستراتيجياته المتعددة أثناء التدريس. ***مجلة العلوم الانسانية***، 1(10)، 1-18.

عبد الكاظم، تغريد. (2013). استخدام استراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعا عند معلمي الرياضيات. ***مجلة الأستاذ***، 02(204)، 289-332.

عبدالحميد عبدالله، محمد، صالح رمضان، رمضان، منصور السيد أحمـد، عادل. (2017). فعاليـة استراتيجية تدريس قائمة على الحساب الذهني والتقدير التقريبي في تحسين التحصيل في الرياضيات والقدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي. ***مجلة بحوث التربية النوعية***، 2017 (46)، 67-101.

https://dx.doi.org/10.21608/mbse.2017.138624

علي الغامدة، إبراهيم محمد. (2019). تصوير مقترح لتضمين استراتيجيات الحساب الذهني في كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. ***مجلة كلية التربية بالمنصورة***، 108(3)، 1670- 1601.

https://dx.doi.org/10.21608/maed.2019.131628

العنزي،علي بن عبد الله. (2020). فاعلية وحدة مقترحة قائمة على محادثات خدع الضرب الرقمية (Multiplication Trick Talks) في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الطلاب المعلمين. The Effectiveness of a Proposed Unit Based on

Multiplication Trick Talks in Developing Mental MathematicsSkillsamongStudentTeachers. التربية (الأزهر): ***مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية***، 39(185ج1)، 441-479.

https://dx.doi.org/10.21608/jsrep.2020.76002

الغامدي، إبراهيم محمد علي. (2019). تصور مقترح لتضمين استراتيجيات الحساب الذهني في كتب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية. ***مجلة كلية التربية بالمنصورة***، 108(3)، 1601-1670.

https://dx.doi.org/10.21608/maed.2019.131628

غنيمات، محمد موسى. (2015). ***صعوبات التعلم: واقع وآفاق***. دار المعتز للنشر والتوزيع.

القضاة، أحمد، زاير قاسم، رياض. (2015). أثر استخدام استراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارة الحساب الذهني لدى طلبة المرحلة الأساسية. ***مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية جامعة محمد بوضياف المسيلة***، 9، 07-25.

الليثي، خالد جمال الدين أبو الحسن. (2019). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة قائمة على قواعد الحساب الذهني السريع لتنمية البراعة الرياضياتية والسرعة الادراكية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة كلية التربية**، 16(س16. ع85. ج1)، 268-311. https://dx.doi.org/10.21608/jfe.2019.73561

محمد، طارق عبد الرؤوف،المصري، عامر إيهاب عيسى. (2020). ***الذاكرة، والتذكر والنسيان: طرق تنشيط الذاكرة وأنواعها***. مجموعة عرب.

محمود أحمد، عبد الناصر فايز. (2019). أثر استخدام استراتيجيات مقترحة في الحساب الذهني على التحصيل وتنمية التفكير المرن لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم والعاديين في المرحلة الابتدائية. ***مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية***، 1(5)، 660-726. https://dx.doi.org/10.21608/jfust.2019.193611

محمود سمير، عبيد. (2015). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية أداء الذاكرة العاملة لدى طلاب العجز النمائي الرياضي. ***مجلة المعهد الدولي للدراسة والبحث-جسر-بريطانيا***، 2(1)، 92-114. http://yarab.yabesh.ir/yarab/handle/yad/99724

مسيون، عاطف علي، الزغلول، رافع عقيل. (2016). أثر برنامج تكيفي معدل يستند إلى نموذج بادلي في الذاكرة العاملة لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مدينة إربد. ***مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية***. 4(15)، 241- 282. https://dspace.qou.edu/handle/194/1372

المشهداني، عباس ناجي عبد الأمير. (2020). ***تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات (تطبيقات وأمثلة)***. دار اليازوري للنشر والتوزيع.

مغازي سليمان، عبد ربه، الأنصاري، بدر محمد. (2013). النمذجة البنائية لمكونات الذاكرة العاملة لدى الأطفال الكويتيين من 4 إلى 12 سنة. ***مجلة علوم تربوية ونفسية***، 14(4)، 104-138.

https://www.researchgate.net/publication/296827862

موسى متى عبد الملاك، مريم. (2018). أثر استخدام نموذج E4 × 2 في تدريس وحدة مقترحة في الحساب الذهني على تنمية مهارات الاستدلال الرياضي والحساب الذهني والطلاقة الحسابية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. ***مجلة تربويات***

الرياضيات،21 (10)، 178-

https://dx.doi.org/10.21608/armin.2018.81695.247

ناصر، هناء، عفانة، عودة. (2012). ***أثر برنامج مقترح لتنمية مهارات الحس العددي لدى طالبات الصف الخامس الأساسي*** [رسالة ماجستير منشورة]. قسم المناهج وطرق التدريب. كلية التدريب الجامعة الإسلامية غزة.

http://hdl.handle.net/20.500.12358/19095

نجيب، أشرف محمد.(2018). ***الذاكرة العاملة في حياتنا اليومية***. دار العلم والايمان للنشر والتوزيع.

النعيمي، حمدية محسن علوان. (2009). ***أثر استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو مادة الرياضيات***[أطروحة دكتوراه غير منشورة] كلية التربية – ابن الهيثم. جامعة بغداد.

هملان معتوق، نادية. (2020). فاعلية استخدام الحساب الذهني في تنمية بعض مهارات الحس العددي لدى طلبة الصف الثالث أساسي. ***مجلة العلوم التربوية والنفسية***، 4(43)، 46-60. https://dx.doi.org/10.26389/AJSRP.H150620

وصيف خالد، سهيلة، محمد الساسي، الشايب. (2017).نموذج بادلي للذاكرة العاملة: دراسة تحليلية نقدية، ***مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية***، 9(30)، 215-224.

https://www.asjp.cerist.dz/en/article/78378

وليد عابد بسومي، فتنة. (2007). ***قدرات الأطفال الفلسطينيين للصفوف السادسة والثامنة والعاشرة في تقدير نواتج العمليات الحسابية وإجراء الحساب الذهني***[أطروحة ماجستير غير منشورة]. جامعة بيرزيت.

يوسف، محمد كمال. (2009).***الخبرات التربوية الكاملة لرياض الأطفال.*** دار النشر للجامعات.

- المراجع باللغة الأجنبية:

Amy, G., Piolat, M. (2006). ***Psychologie cognitive*** (2 éd). Edition Bréal.

Attout, L., & Majerus, S. (2018). Serial order working memory and numerical ordinal processing share common processes and predict arithmetic abilities. ***British Journal of Developmental Psychology***, 36(2), 285-298. https://doi.org/10.1111/bjdp.12211

Baddely, A. (1993). ***La mémoire humaine : theorie et pratique***. Edition presse universitaire de grenoble.

Barrera-Mora, F., & Reyes-Rodriguez, A. (2019). Fostering middle school students' number sense through contextualized tasks. ***International Electronic Journal of Elementary Education***, 12(1), 75-86.

Batien, R. (2003) L'acquisition du nombre chez l'enfant. ***Les revues pédagogiques de la mission laïque française activités mathématiques et scientifiques***, 50, 1-6.

Bideaud, J., Lehalle, H &Viette, D. (2004). ***La conquête du nombre et ses chemins chez l'enfant***. Presses universitaire du soptentrion.

Bills, C. (2002). Mental mathematic Aspect of TeachinySecondary Mathematics. perspectives on practice, ***London Routledge***, 70(69), 215-227.

Brissart, H,. Moèle, E., & Le Peref, M. L. (2018). ***Mang'mind : un matériel modulable pour prise en charge cognitive de la mémoire de travail***. De boeck Superieur.

Butlen, D. (2007). ***Le calcul mental entre sens et technique : recherches sur***

L 'enseignement des mathématiques aux élèves en difficulté, du calcul mental à la résolution de problèmes numériques. Presses universitaires Franche-Comté.

Camos, V. (1999). Le denomrement : une activitecomplaixe adeux composantes. ***Revue Glossa***, 37(199), 21-31.

Cerveau, L., & le Langage, L. S. (2002). ***Université de tous les savoirs 5, sous la direction d'Yves Michaud***. *Édition Odile Jacob*.

Croisile, B. (2009). ***Tout Sur la mémoire***. Odil Jacob.

Chamandar, F., Jabbari, S., Poorghorban, M., Sarvestani, M. S., &Amini, S. (2019). Mathematics Performance of the Students in Primary School: Comparison of Working Memory Capacity and Inhibition. ***Journal of Education and Learning***, *8*(3), 242-250.https://doi.org/10.5539/jel.v8n3p242

Cheng, D., Xiao, Q., Cui, J., Chen, C., Zeng, J., Chen, Q., & Zhou, X. (2020). Short-term numerosity training promotes symbolic arithmetic in children with developmental dyscalculia: The mediating role of visual form perception. ***Developmental science***, 23(4), e12910. https://doi.org/10.1111/desc.12910

Charest-Girar, C. (2017). ***Relations entre les habiletesmathematiques et la memoire de travail et effets dunentreinement de la memoire de travail chez des eleves du premier cycle du primaire*** [These de doctorat pubilier] universite de sherbrooke, Campus Longueuil. http://hdl.handle.net/11143/10557

Chevrie-Muller, C., &Narbon, J. (2007). ***Le langage de lenfant. Aspects normaux et pathologique***. (3 éd). Elsevier Masson.

Fayol, M. (2008). ***L 'acquistion de l 'arithmetique***. In C. Brillard Signes Edition.

Crahay, M., &Dutrévis, M. (2015). ***Psychologie des apprentissages scolaires*** (2éd.). De Boeck Supérieur.

Delage, H., &Frauenfelder, U. (2012). Développement de la mémoire de travail et traitement des phrases complexes : Quelle relation ?***SHS Web of ConferencesEDP Sciences***, 1, 1555-1573. https://doi.org/10.1051/shsconf/20120100141

De Smedt, B., Noël, M. P., Gilmore, C., & Ansari, D. (2013). How do symbolic and non-symbolic numerical magnitude processing skills relate to individual differences in children's mathematical skills? A review of evidence from brain and behavior. ***Trends in Neuroscience and Education***, 2(2), 48-55. https://doi.org/10.1016/j.tine.2013.06.001

Deshaies, I., & Miron, J. M. (2020). ***Tisserands d'enfance : le développement de l'enfant de 4 et 5 ans***. Editions JFD.

Deshaies, I., Miron, J. M., & Masson, S. (2015). Comprendre le cerveau des élevés pour mieux les repère aux apprentissages en arithmétique des préscolaire. ***ANAE***, 134, 39-45

Deshaies, I., Miron, J. M., Picard, C., & Masson, S. (2020). Mieux préparer les élèves du préscolaire à l'apprentissage de l'arithmétique : une recension des études proposant des programmes d'intervention s'appuyant sur les neurosciences. ***Neuroéducation***, 6(1), 37-48. https://doi.org/10.24046/neuroed.20200601.64

Duprey, S., Duprey, G., &Santenet, C. (2010). ***Vers les maths Ps : Ps*** (4 éd). Editeur Schiltigheim.

Dupont, J. (2019). ***Le rôle du comptage sur les doigts dans le développement des habilites arithmétiques*** [Thèse de doctorat Publier] Université de Genève. https://doi.org/10.13097/archive-ouverte/unige:120899

Fayol, M. (1990). ***L'enfant et le nombre : Du comptage à la résolution de problèmes***. Delachaux et Niestlé.

Fayol, M. (2008). Acquisition of arithmeticknowlage. ***Medecinescience : M/S***, 24(1), 87-90. https://doi.org/10.1051/medsci/200824187

Fayol, M. (2018). ***L'acquisition du nombre*** (3éd). Presses universitaires de France.

Formoso, J., Barreyro, J. P., Jacubovich, S., &Injoque-Ricle, I. (2017). Possible associations between subitizing, estimation and visuospatial working memory (VSWM) in children. ***The Spanish journal of psychology***, 20. https://doi.org/10.1017/sjp.2017.23

Gavens, N., &Camos, V. (2006). ***Apprentissage et enseignement : sciences cognitives et éducation***. Dunod Edition.

Gavens, N., &Camos, V. (2006). La mémoire de travail : une place dans les apprentissages scolaires fondamentaux. ***Apprentissages et enseignement : Sciences et cognitives et éducation***, 91-106.

Geary, D. C., &Vanmarle, K. (2016). Young children's core symbolic and nonsymbolic quantitative knowledge in the prediction of later

mathematics achievement. ***Developmental Psychology***, 52(12), 2130. http://dx.doi.org/10.1037/dev0000214

Gimbert, F. (2016). ***L'appréhension des quantités par la vision ou le toucher : son développement et son rôle dans les apprentissages numériques chez l'enfant*** [These de Doctorat Publier] Université Grenoble Alpes. https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01466063/

Gimbert, F., Gentaz, E., Camos, V., &Mazens, K. (2016). Children's approximate number system in haptic modality. ***Perception***, 45(1-2), 44-55.https://doi.org/10.1177%2F0301006615614448

Gimbert, F., Camos, V., Gentaz, E., &Mazens, K. (2019). What predicts mathematics achievement? Developmental change in 5- and 7-year-old children. ***Journal of Experimental Child Psychology***, 178, 104–120. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.09.013

Goyal, A. (2019). The Role of Perceptual Bias in Estimating Quantities. ***Decision Science Educator: Courses***, 7(11), 592-603. http://doi.one/10.1729/Journal.25078

Habib, M. (2018). ***La constelation des dys : Bases neurologiques de l'apprentissage et de ses troubles*** (2éd). De Book Superieur.

Hall, P., Lamantia, A., & White, F. (2018). ***Neurosciences*** **(Jean-Marie Coquery, Philippe Gailly& Nicolas Tajeddine. Traduction** ; (5ed.) De Boeck superieur. (2012).

Inglis, M., Attridge, N., Batchelor, S., & Gilmore, C. (2011). Non-verbal number acuity correlates with symbolic mathematics achievement: But only in children. ***Psychonomic bulletin &review***, 18(6), 1222-1229. https://doi.org/10.3758/s13423-011-0154-1

Keller, O. (octobre 2014). *Existe-t-il un sens du nombre.****Academia.*** **Journees nationales de l'APMEP**. 2014,18-21.

Lafay, A., St-Pierre, M. C., &Macoir, J. (2013). Développement des systèmes numériques non symboliques et prédicteurs de réussite mathématique. **Glossa**, 112, 1-17.

Lafay, A., &Saint-apierre, M. C. (2014). L'évaluation des habilites mathématique de l'enfant : inventaire critique des outilles disponibles. ***Glossa***, 116, 33-58.

Lafay, A., St-Pierre, M. C., &Macoir, J. (2016). The mental number line in dyscalculia: Impaired number sense or access from symbolic numbers?***Journal of learning disabilities***, 50(6), 672-683. https://doi.org/10.1177%2F0022219416640783

Lecointre, A. S., & Camos, V. (2004). Le rôle du geste dans les apprentissages numériques : les stratégies de dénombrement chez les patients infirmes moteurs cérébraux. ***ANAE–Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant***, 78, 195-201.

Lecointre, A. S., Lépine, R., & Camos, V. (Janvier 2005). *Developpement et troubles des processus de quantification*. 41-75.
Researchgate. https://www.researchgate.net/publication/259042328

Lonnemann, J., Linkersdörfer, J., Hasselhorn, M., & Lindberg, S. (2011). Symbolic and non-symbolic distance effects in children and their connection with arithmetic skills. ***Journal of Neurolinguistics***, 24(5), 583-591. https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2011.02.004

Lussert, F. (2003). ***Neuropsychologie de l'enfant : trouble développementaux et d'apprentissage***(2 éd). Dunod.

Lyons, I. M., & Ansari, D. (2015). Foundations of children's numerical and mathematical skills: the roles of symbolic and nonsymbolic representations of numerical magnitude. ***Advances in child development and behavior***, 48, 93-116. https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2014.11.003

Majerus, S. (2017). Le rôle de la mémoire de travail dans les apprentissages et leurs troubles. ***ANAE : Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant***, *149*, 415-421.

Majerus,S., Jambaqué, I., Mottron, L., Van Der Linden, M., &Ponceler, M. (2020). ***Traité de neuropsychologie de l'enfant*** (2 éd). De Boeck Superieur S.A.

Majerus, S., Jambaqué, I., Mottron, L., Van Der Linder, M., & Poncelet, M. (2020). ***Traité de neuropsychologie de l'enfant : Evaluation et remédiation***(2éd). De Boeck superieur.

Maquestiaux, F. (2017). ***Psychologie de l'attention*** (2éd), De Boeck Superieur.

Masson, S, &Borst, G. (2017). ***Méthodes de recherché en neuroéducation***. Presse de l'Université du Québec.

Meulemans, T., &Seron, X. (2004). *L'examen neuropsychologique dans le cadre de l'expertise médico-légale*. Éditions Mardaga.

Ménissier, A. (2013). ***Activités numériques élémentaires : Apprendre à compter et à dénombrer par le jeu***. De Boecks Solal.

Monei, T., & Pedro, A. (2017). A systematic review of interventions for children presenting with dyscalculia in primary schools. ***Educational Psychology in Practice***, *33*(3), 277-293.

Meyer, S. (2015). ***L'estimation numérique dans les apprentissages mathématiques : rôles et interêts de la mise en correspondance des représentations numériques au niveau développemental, éducatif et rééducatif*** [Thèse de doctorat Publier] (Doctoral dissertation, Université Charles de Gaulle-Lille III). https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01179168/

Michaud, Y., Leroux, G., Gokalp, G., Techer, A., Roussel, J., Warenghien, A., Navarro, J., Nasserie, K. B., &Lawlesse, C. (2002). ***Le cerveau, le langage, le sens*** (Volume 05). Ed Poches Odile Jaccob.

https://books.google.dz/books?id=RUoBAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Le+cerveau,+le+langage,+le+sens&hl=fr&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Le%20cerveau%2C%20le%20langage%2C%20le%20sens&f=false

Mollier, A. (2013). ***Remaniement et étalonnage d'un protocole évaluant la mémoire de travail chez des enfant de CE-CEM1-CM*** [thèse de doctorat publier]. Département de psychologie université de Bordeaux Seglen.

https://www.semanticscholar.org/paper/Remaniement-et-%C3%A9talonnage-d%27un-protocole-%C3%A9valuant-Molliere/94b82c06d48a38bfa97d4a98ecb167bdb9678fe9

Noël, M. P. (2005). ***La dyscalculie : trouble du développement numérique de l'enfant***. Solal.

Noël, M. P. (2007). ***Bilan neuropsychologie de l'enfant***. Mardaga.

Noël, M. P., &Karagiannakis, G. (2020). ***Dyscalculie et difficultés d'apprentissage en mathématiques : Guide pratique de prise en charge***. De Boeck Superieur.

Oftinger, A. L. (2015). ***Evolution développementale des mécanismes de maintien de l'information verbale en mémoire de travail entre 6 et 9 ans*** [These de doctorat publier] (Doctoral dissertation, Université de Fribourg). https://folia.unifr.ch/global/documents/304794

Olsson, L., Östergren, R., &Träff, U. (2016). Developmental dyscalculia: A deficit in the approximate number system or an access deficit? ***Cognitive Development***, *39*, 154-167. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2016.04.006

Pesenti, M, &Seron, X. (2000). ***Neuropsychologie des troubles du calcul et du traitement des nombres***. Solal.

Puma, S., & Tricot, A. (2021). Prendre en compte la mémoire de travail lors de la conception de situations d'apprentissage scolaire. ***A.N.A.E***, 171, 217-225.

Restrepo, G., & Venet, M. (2022). ***Cerveau, Développement et apprentissage***. Edition JFD inc.

Rondal, J. A., &Seron, X. (2003). ***Troubles du langage : Base theoriquediagnostiaue et reeducation***. Pierre mardaga édition.

Rossi J. P. (2017). ***Neuropsychologie de la mémoire***. De Boeck Supérieur.

Sasanguie, D., Lyons, I. M., De Smedt, B., &Reynvoet, B. (2017). Unpacking symbolic number comparison and its relation with arithmetic in adults. ***Cognition***, 165, 26-38. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.04.007

Schelstraete, M. A., & Noël, M. P. (2015). ***Les troubles du langage et du calcul chez l'enfant : une approche psycholinguistique***. EM.E &InterCommunication. S.p.r.l.

Seguin, C., Habib, M., Krasny-Pacini, A., Lefebvre, C., Majerus, S., Peyroux, E & Roy, A.(2018). ***Rééducation cognitive chez l'enfant : Apport des neurosciences, méthodologie et pratiques***. De Boeck Supérieur.

Sella, F., Berteletti, I., Lucangeli, D., &Zorzi, M. (2015). Varieties of quantity estimation in children. ***Developmental Psychology***, 51(6),758-770. http://dx.doi.org/10.1037/a0039183

Seron, X., & Van der Linder, M. (2014). ***Traite de neuropsychologie clinique de l'adulte : Tome 1- evaluation*** (2 éd) Tome 1. De Boeck Solal.

Sousa, D. A. (2015). ***How the brain learns mathematics*** (2éd).Corwin a sage company.

Spencer-Smith, M., Quach, J., Mensah, F., Roberts, G., Gathercole, S., Wake, M., & Anderson, P. J. (2020). The Effectiveness of Working Memory Training for Children With Low Working Memory. ***Pediatrics***, *146*(6). https://doi.org/10.1542/peds.2019-4028

Silva, K. D., Zuanetti, P. A., Borcat, V. T. R., Guedes-Granzotti, R. B., Kuroishi, R. C. S., Domenis, D. R., & Fukuda, M. T. H. (2017). Relation between arithmetic performance and phonological working memory in children. ***CoDAS***, 29(4).https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016128

Thévenot, C., & Masson, S. (2013). Améliorer les compétences numériques. ***ANAE : Approche Neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant***, *123*, 182-188.

Thévenot, C., Chazoule, G., Masson, S., Castel, C., & Fayol, M. (2016). Les compétences numériques chez de jeunes enfants prématurés. ***L'Année psychologique***, *116*(2), 227-248.

Tisserands, I. (2021). ***D'enfance : le développement de l'enfant de 4 et 5 ans*** (Tome 2). Edition JFD.

Toll, S. W., & Van Luit, J. E. (2013). The development of early numeracy ability in kindergartners with limited working memory skills. ***Learning and Individual Differences***, 25, 45-54. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.03.006

Traverso, L., Tonizzi, I., Usai, M. C., &Viterbori, P. (2021). The relationship of working memory and inhibition with different number knowledge skills in preschool children. ***Journal of experimental child psychology***, 203, 105014. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.105014

Tricaud, K., &Vermande, C. (2017), ***Trouble déficit de l'attention / hyperactivité : Théorie et prise en charge orthophonique*** (2éd). De Boeck Superieur.

Tuholski, S. W., Engle, R. W., &Baylis, G. C. (2001). Individual differences in working memory capacity and enumeration. ***Memory & cognition***, *29*(3), 484-492.

Van Der Linder, M. (1989). ***Les troubles de la mémoire***. Pierre Mardaga.

Van hout, A., Meljac, C., & Fischer, J. P. (2005). ***Troubles du calcul et dyscalculie chez l'enfant***. Masson.

Van Marle, K., Chu, F. W., Li, Y., &Geary, D. C. (2014). Acuity of the approximate number system and preschoolers' quantitative development. ***Developmental science***, 17(4), 492-505. https://doi.org/10.1111/desc.12143

Van Nieuwenhoven, C., De Vriendt, S., & Hanin, V. (2019). ***L'enfant en difficulté d'apprentissage en mathématiques : pistes de diagnostic et supports d'intervention***. De Boeck supérieur.

Van Nieuwenhoven, C. (2021). Le comptage et la cardinalité, deux apprentissages de longue haleine qui évoluent en interaction. ***Revue des sciences de l'éducation***, 22(2), 295-320. https://doi.org/10.7202/031882ar

Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2015). Verbal and visual-spatial working memory and mathematical ability in different domains throughout primary school. ***Memory & cognition***, *43*(3), 367.https://dx.doi.org/10.3758%2Fs13421-014-0480-4

Vilettes, B., Mawart, C &Rusineks, S. L'outil « Estimateur », la ligne numérique mental et les habilites arithmétiques. ***Pratiques psychologiques***, 16, 2010, 203-2014

Vintex, S, &Rondal, J. A. (2002). ***Langage et cognition chez la personne porteuse de trisomie 21***. Prese universitaire fronc-comtoises.

Weil-barais, A. (2004). ***Les apprentissages scolaires***. Bréal.