



جامعة البليدة-2- لونيبي علي
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا



تقييم الوظائف التنفيذية لدى المصاب بعسر الحساب

(دراسة على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية)

أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الأرطفونيا

تخصص: أمراض اللغة والتواصل

إشراف الأستاذة:

زدام حدة

اعداد الطالبة:

لكل ياسمين

السنة الجامعية: 2025/2024



جامعة البليدة -2- علي لونيبي
كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية
قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطفونيا



تقييم الوظائف التنفيذية لدى المصاب بعسر الحساب

(دراسة على عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية)
أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الأرطفونيا

تخصص: أمراض اللغة والتواصل

اعداد الطالبة:

لكل ياسمين

أمام اللجنة المشكلة من:

اللقب والاسم	الرتبة	الجامعة الأصلية	الصفة
ركزة سميرة	أستاذة التعليم العالي	جامعة علي لونيبي	رئيسا
زدام حدة	أستاذة التعليم العالي	جامعة علي لونيبي	مشرفا ومقررا
نعاق هجيرة	أستاذة محاضرة أ"	مدرسة الصم والبكم	عضوا مناقشا
نتساوت صفية	أستاذة محاضرة أ"	جامعة الجزائر 2	عضوا مناقشا
بوخرار آسيا	أستاذة محاضرة أ"	جامعة علي لونيبي	عضوا مناقشا
جنان أمين	أستاذ التعليم العالي	جامعة علي لونيبي	عضوا مناقشا

شكر وتقدير

إنني أشكر الله وافر الشكر على توفيقه لي على إتمام رسالتي العلمية،

كما أتوجه بالشكر والتقدير للأستاذة "زدام حدة" على قبولها الاشراف وعلى كل ما

أسدته لي من نصائح وتوجيهات قيمة طيلة مدة اعداد الأطروحة،

وأتقدم بالشكر الجزيل لكل الأساتذة الذين رافقوني طيلة مساري الجامعي وعلى كل

المجهودات المبذولة طيلة هذه الفترة،

وخالص الشكر ووافر الامتنان لكل الزميلات اللواتي ساعدنني في العمل "مخالدي

فيروز" " لعميري وردة" وخاصة لزميلتي "جفلول دليلة" على مساندتها لي وعلى كل ما

أسدته من إرشادات وما بذلته من مجهودات لمساعدتي لإتمام الأطروحة، ولا يفوتني أن

أشكر زميلتي المختصة الأرطفونية أنفال لمرافقتها لي أثناء فترة التطبيق الميداني، وكل

الزميلات اللواتي استقبلنني في مختلف المراكز والعيادات لإتمام هذا العمل.

وفي الأخير أود أن أعرب عن شكري للجنة المناقشة على قبولهم مناقشة هذه

الأطروحة.

اهداء

إلى التي فارقتني بجسدها ولكن روحها مازالت ترفرف في سماء حياتي إلى فقيدة قلبي رمز التفاني والإخلاص، إلى تلك الانسانية العظيمة التي لطالما تمننت أن تقر عينها برؤيتي في يوم كهذا، إلى الراحلة عن حياتي الحاضرة في قلبي، إلى من كرست حياتها لإسعادي، إلى الروح الطاهرة

أمي رحمة الله عليها

إلى من علمني أن الدنيا كفاح، إلى من علمني كيف أقف بكل ثبات فوق الأرض، إلى من مهد لي طريق العلم وأثار دربي بنور لا ينطفئ، إلى من أفنى حياته في دعمي، إلى منبت الخير والتضحية والايثار، إلى من أفخر به دائما،

أبي حفظه الله ورعاه

إلى من أختاره القدر لي، إلى المعنى الحقيقي للسند، إلى من علمني الصمود رغم العقبات، إلى رفيق الدرب وصديق الأيام جميعا بحلوها ومرها،

زوجي أدامه الله سندا

إلى جميع من تلقيت منهم النصح والدعم أهديكم خلاصة جهدي العلمي

ملخص الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب، لدى عينة من التلاميذ متمرسين السنة الثالثة من الطور الابتدائي تم اختيارهم قصدياً من المدارس الابتدائية والعيادات الأروافونية و بلغ عددهم 06 تلاميذ.

ولتحقيق غرض الدراسة اعتمدنا على المنهج الوصفي، كما قمنا بتطبيق العديد من الاختبارات تمثلت في من اختبار كولومبيا للنضج العقلي لعزل فرضية التخلف الذهني، والاطلاع على مختلف الملفات الطبية للتأكد من عدم وجود إصابات عضوية، ليتم بعد ذلك تطبيق بطارية زاريكي للكشف عن عسر الحساب. بعد اختيار العينة النهائية للدراسة تم تطبيق الاختبارات المكملة لتقييم الوظائف التنفيذية تمثلت في اختبارات الذاكرة العاملة حيث طبق اختبار ذاكرة الأرقام ترتيب مباشر لتقييم الحلقة الفونولوجية واختبار ذاكرة الأرقام ترتيب عكسي لتقييم الإداري المركزي، يليه اختبار المفكرة البصرية المكانية لبادلي-خطوط-، فيما يخص مهارة الكف تم تطبيق اختبار Stroop ولتقييم المرونة المعرفية اعتمدنا على اختبار السيولة الدلالية.

توصلت نتائج الدراسة إلى اضطراب الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب وبالتالي تأكيد فرضية دراستنا.

الكلمات المفتاحية: الوظائف التنفيذية، الكف، الذاكرة العاملة، المرونة المعرفية الحساب، عسر الحساب.

Abstract :

The current study aimed to evaluate the executive functions of a child with dyscalculia, among a sample of students in the third year of the primary stage who were intentionally selected from primary schools and clinics, and their number reached 6 students.

To achieve the purpose of the study, we relied on the descriptive method, and we also applied many tests, including the Columbia Mental Maturity Test to isolate the hypothesis of mental retardation, and reviewed various medical files to ensure that there were no organic injuries, and then the Zareki-R battery was applied to detect dyscalculia. After selecting the final sample for the study, complementary tests were applied to evaluate executive functions, represented by working memory tests, where the number memory test was applied in direct order to evaluate the phonological loop, and the number memory test was applied in reverse order to evaluate the central administrator, followed by the Baddeley-Lines visual-spatial notebook test. With regard to inhibition skill, it was applied. Stroop test and To evaluate cognitive flexibility, we relied on the semantic fluidity test. The results of the study found a disruption of executive functions in a child with dyscalculia and thus confirm the hypothesis of our study.

Key words : executive functions -working memory-inhibition -cognitive flexibility-calculation-dyscalculia.

فهرس المحتويات:

شكر وتقدير

اهداء

ملخص الدراسة:

فهرس المحتويات:

فهرس الجداول:

فهرس الأشكال:

مقدمة:

الفصل التمهيدي: الإطار العام للدراسة

1. الإشكالية: 6
2. الفرضيات: 15
3. أهداف الدراسة: 15
4. أهمية الدراسة: 16
5. تحديد المفاهيم: 16

الإطار النظري

الفصل الأول الوظائف التنفيذية.

- تمهيد: 22
1. تعريف الوظائف التنفيذية: 23
 2. نماذج الوظائف التنفيذية: 27
 3. نمو الوظائف التنفيذية: 37
 4. أنواع الوظائف التنفيذية: 40
 - 4.1- الذاكرة العاملة: 40
 - 4.2- استراتيجية الكف: 59
 - 4.3- المرونة المعرفية: 74
 - 5 الوظائف التنفيذية وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي: 82

خلاصة الفصل

الفصل الثاني المفاهيم العددية والحسابية

تمهيد:

1. المفاهيم العددية والحسابية لدى الطفل: 92
2. الأسس العصبية والمعرفية للعدد: 96
- الأسس العصبية: 96
- الأسس المعرفية: 97

3-	المبادئ الأساسية لمفهوم العدد:	99
4-	النماذج المعرفية لاكتساب العدد:	101
5-	تعريف مهارة الحساب:	115
6-	أهداف الحساب:	115
7-	العمليات الحسابية واستراتيجيات اكتسابها:	116
8-	الحساب وعلاقته بالوظائف التنفيذية:	120
8-1-	الذاكرة العاملة والمهارات الحسابية:	120
8-2-	الكف وعلاقته بالحساب:	124
8-3-	المرونة المعرفية وعلاقتها بالحساب:	125

خلاصة الفصل

الفصل الثالث عسر الحساب

	تمهيد:	132
1-	تعريف عسر الحساب:	133
2-	مفاهيم خاصة بعسر الحساب:	138
2-1-	عسر الحساب عبارة عن اضطراب تعلم محدد وليس صعوبة أو تأخر:	138
2-2-	عسر الحساب اضطراب أولي أو ثانوي؟:	139
2-3-	المصطلحات التي تستخدم لوصف العجز المصاحب للمهارات الحسابية:	141
3-	نسبة انتشار عسر الحساب:	141
4-	مظاهر عسر الحساب:	143
5-	تصنيف عسر الحساب:	146
6-	معايير تحديد عسر الحساب:	149
7-	علاقة الوظائف التنفيذية بعسر الحساب:	151
7-1-	الذاكرة العاملة وعلاقتها بعسر الحساب:	155
7.2-	الكف وعلاقته بعسر الحساب:	164
7.3-	المرونة المعرفية عند المعسرين حسابيا:	168

خلاصة الفصل

الإطار العملي للدراسة

تمهيد:

	أولا: الدراسة الاستطلاعية:	180
1.	أهداف الدراسة الاستطلاعية:	180
2.	منهج الدراسة الاستطلاعية:	181

3. الحدود المكانية:	181
4. الحدود الزمانية:	181
5. عينة الدراسة الاستطلاعية:	181
6. أدوات الدراسة الاستطلاعية:	183
7. منهج الدراسة الاستطلاعية:	190
8. مناقشة نتائج الدراسة الاستطلاعية:	190
ثالثا : الدراسة الأساسية:	195
1. منهج الدراسة :	196
2. الحدود الزمنية للدراسة:	196
3. الحدود المكانية للدراسة:	196
4. عينة الدراسة:	197 • 5. خصائص
عينة الدراسة :	197
6. أدوات الدراسة:	199
الفصل الخامس عرض ومناقشة النتائج	
1 عرض نتائج اختبار الفرضية الجزئية الأولى:	206
2 عرض نتائج اختبار الفرضية الجزئية الثانية	
3 عرض نتائج اختبار الفرضية الجزئية الثالثة	
الفصل السادس : مناقشة نتائج الدراسة	
1 مناقشة فرضيات الدراسة الجزئية :	229
2 مناقشة الفرضية العامة:	240
استنتاج عام:	242
الخاتمة:	246
قائمة المراجع	249
الملاحق	255

فهرس الجداول:

جدول رقم (01) يوضح تدخل الوظائف التنفيذية في مجالات الحياة المختلفة. **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (02): يمثل نمو الوظائف التنفيذية في مرحلة ما قبل المدرسية في الفترة الممتدة بين 3 - 5 سنوات حسب ل Best & Al , 2009..... **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (03) يمثل نمو الوظائف التنفيذية في مرحلة التمدرس 5-12 سنة **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (04) يبين نمو المهارات الحسابية لدى الطفل من الولادة إلى ثمان سنوات **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (05): يمثل المصطلحات المماثلة لعسر الحساب. **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (06): يمثل مظاهر عسر الحساب حسب المرحلة العمرية. **Erreur ! Signet non défini.**

جدول رقم (07) يبين العينة الأولية على مستوى المدارس الابتدائية للدراسة الاستطلاعية 177...

جدول رقم (08): يبين العينة الأولية على مستوى العيادات للدراسة الاستطلاعية 177.....

جدول رقم (09) يبين العشير الأول حسب متغيري الاختبار والفئة العمرية 185.....

جدول رقم (10) يبين نتائج عينة الدراسة الاستطلاعية 189.....

جدول رقم (11) يبين المظاهر الخاصة بحالات عسر الحساب التي تم التطبيق عليها

.....

جدول رقم (12) يمثل الحدود المكانية للدراسة الأساسية 199.....

جدول رقم (13) يبين خصائص عينة الدراسة الأساسية بعد تطبيق مقياس كولومبيا وبطارية Zareki-R 200

جدول رقم (14) يبين نتائج اختبار الحلقة الفونولوجية ذاكرة الأرقام -ترتيب مباشر- 206.....

جدول رقم (15) يبين نتائج اختبار الإداري المركزي - ذاكرة الأرقام ترتيب عكسي - 208.....

جدول رقم (16) يبين نتائج الحالات في اختبار الذاكرة البصرية المكانية - خطوط- 211.....

جدول رقم (17): يمثل نتائج اختبار Stroop 207.....

جدول رقم (18): يبين نتائج اختبار المرونة المعرفية - اختبار السيولة الدلالية **Erreur ! Signet non défini.**

فهرس الأشكال:

- شكل رقم (01): يوضح نموذج (Barkley,1997) 29.....
- شكل رقم(02): تمثيل تخطيطي لوحدة unité وتنوع diversité المكونات الرئيسية الثلاث للوظائف التنفيذية .
مستوحى نموذج ((Miyake et al 2012 Duval&Al,2018) 31.....
- شكل رقم (03): يمثل نموذج .Anderson 2002 33.....
- شكل رقم (04): يوضح نمو الوظائف التنفيذية حسب Diamond 2013 يظهر الاختلاف و النمو التدريجي لكل من الذاكرة العاملة، الكف والمرونة وكذلك المستويات العالية من الوظائف التنفيذية 36.....
- شكل رقم (05): يوضح البنية الهيكلية للحلقة الفونولوجية 45.....
- شكل رقم (06): مخطط يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب ((Baddely, 1986) 47.....
- شكل رقم (07) يبين مكونات الذاكرة العاملة عند رايت (أبو الديار ، 2011، ص31-32) 48.....
- شكل رقم (08) : يمثل النموذج الحديث للذاكرة العاملة .(Baddeley, 2000) 51.....
- شكل رقم (09): يوضح الأنظمة المعرفية لحدوث الكف حسب ((Houdé 2014) 69.....
- شكل رقم(10) : يمثل نموذج الرمز الثلاثي triple code لدى ((Dehaene&Cohen , 1995) 105
- شكل رقم (11) : يمثل نموذج الرمز الثلاثي ل Dehaene &Cohen 1995 108.....
- شكل رقم(12) : يمثل نموذج Von aster &Shalev , 2007 113.....
- شكل رقم (13) تمثيل تخطيطي للمكونات الرئيسية للذاكرة العاملة وفقا لنموذج (Majerus,2013). 159
- شكل رقم (14) : مخطط بياني يمثل مقارنة بين مكونات الذاكرة العاملة 223.....
- شكل رقم(15) يبين نتائج اختبار المرونة المعرفية – اختبار السيولة الدلالية 223.....

مقدمة

مقدمة:

يعد النجاح في التعليم موضوعا مهما يقع في صميم الاهتمامات من طرف الباحثين في ميدان علم النفس المعرفي، حيث يسعى هؤلاء إلى الكشف عن مختلف المؤشرات التي من شأنها أن تساعد الطفل منذ المراحل الأولى للتعلم على تنمية قدراته واكتساب مجموعة من الخبرات والمعارف التي من المهم توفرها حتى يتمكن التلميذ في المراحل الدراسية من تعلم مختلف المهارات الأكاديمية والتي تتضمن القراءة والكتابة والخط ،بالإضافة إلى الحساب الذي يعد ضمن هذه المهارات الأساسية التي لا بد على الطفل تعلم أساسياته واتقان مختلف قواعده حتى تصبح لديه القدرة على التعامل مع مختلف الأنشطة الحسابية وحل المشكلات المعقدة، لكن على الرغم من أهمية الحساب الذي يعد ركيزة أساسية في الحياة الدراسية يحدث أن تضطرب هذه المهارة لتتحول لصعوبة في هذه المادة والتي يمكن تجاوزها وهذا بعد التقصي عن مختلف الأسباب التي أدت إلى ظهور هذه الصعوبة، كما يمكن أن يكون الأمر أعمق من هذا ليكون اضطرابا نمائيا يسمى بعسر الحساب الذي يؤثر على قدرة الطفل في التفاعل مع مختلف الحقائق الحسابية بالإضافة لصعوبة في المعالجة الرقمية الدقيقة ومنه عجز تام في آليات الإنتاج الرقمي المتمثلة في العد و ادراك الرموز الرياضية ، استرجاع الحقائق الحسابية و استيعاب المسائل الحسابية حتى البسيطة منها و غيرها من المظاهر التي توحى بالعجز الحسابي .

لم يتأكد الباحثون بعد ماهي مسببات عسر الحساب لكن يعتقد أن هنالك دور لمزيج من العوامل العصبية و الجينية و الاضطرابات المعرفية ومن خلال هذا فقد سعى المختصون في مجال علم النفس العصبي في البحث على مختلف الأسباب العضوية والجينية الكامنة وراء ظهور هذا الاضطراب في حين اهتم علماء النفس المعرفي في البحث عن الأسس المعرفية المضطربة والتقصي عن العلاقة القائمة بين اضطراب الوظائف المعرفية العليا والتي تعرف بالوظائف التنفيذية

التي هي مجموعة من القدرات العقلية التي تسمح للفرد بالتحكم في سلوكياته و توجيه انتباهه من خلال تحليل المعلومات و توظيفها في سياقات مناسبة ، و تشمل هذه الوظائف كل من الكف الذي يمثل القدرة على التركيز على معلومات معينة و تجاهل غير ذات الصلة بالسياق، بالإضافة إلى الذاكرة العاملة التي تعمل على تخزين المعلومات بصفة مؤقتة و العمل على معالجتها لتحقيق مهام معينة ، وكذلك المرونة المعرفية و التي تمثل القدرة على التكيف مع المواقف الجديدة و التغييرات الحاصلة في البيئة المحيطة وما إذا كانت هذه المكونات مساهمة في زيادة العجز أثناء المعالجة الرقمية لدى الطفل المعسر حسابيا ، ويتم هذا من خلال اجراء دراسة ميدانية معمقة و التحري إكلينيكي في الميدان من أجل اثبات أو نفي ما سبق القول، و يتم هذا من خلال القيام بعملية التشخيص أولا لفئة المعسر حسابيا الذي يعتمد على تقييم شامل يتم فيه استبعاد التخلف الذهني بالدرجة الأولى ثم اختبار الأداء الحسابي من خلال بطاريات أو اختبارات تشخيصية لهذا الاضطراب ، هذا ما دفعنا إلى القيام بهذه الدراسة بغية الكشف عن هذه الفئة في الوسط الدراسي الجزائري من جهة والعمل على تقييم الوظائف التنفيذية المتمثلة في الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية و التعرف على جوانب القصور في كل وظيفة، لنصل في النهاية إلى استخراج الجدول العيادي الخاص بالطفل الجزائري المعسر حسابيا ومدى القصور في الوظائف التنفيذية السابقة الذكر.

تأتي هذه الدراسة كإضافة نوعية تسعى على تسليط الضوء على أهمية لتقييم الوظائف التنفيذية لدى المعسر حسابيا مع التركيز على خصوصية البيئة الجزائرية، كما يعد خطوة لبناء قاعدة معرفية تمكن الأخصائيين من وضع بروتوكولات علاجية فعالة لتحسين أداء المصابين بعسر الحساب و مساعدتهم على التكيف مع التحديات الأكاديمية التي يواجهونها ، و تعزيز الوعي لدى الأهل و

المعلمين حول عسر الحساب و اثره عل الطفل و منه تمكينهم من تقديم الدعم اللازم لتجاوز مختلف الصعوبات .

الإطار العام للدراسة:
الفصل التمهيدي

1. الإشكالية:

يعد التحصيل الدراسي مرحلة مهمة للحصول على مختلف المعارف والمهارات، بالإضافة إلى كونه يمثل مجموعة من الخبرات المعرفية والمهارات التي تعد ضرورية لكي يتمكن التلميذ من فهم واستيعاب مختلف المواد الأكاديمية، ومنها الوظائف التنفيذية التي تمثل نظاما يتحكم في مجموعة متجانسة من المهارات المعرفية المعقدة ويعمل على ادارتها وتوجيهها مما يسمح له بسلوك مرن ومتكيف مع السياق حسب (Baddeley&Hitch,1974) ((سريج،2019،ص57) واعتبرها (Lezak,1983) محددة ومسيرة للسلوك البشري (Salun ,2016)

ومنه يمكن القول أن الوظائف التنفيذية تسهم في تنمية المهارات المعرفية والسلوكية وحتى الانفعالية، فبالنسبة لبعض المؤلفين مثل: (Zelazo,2015) فإن الوظائف التنفيذية لديها عدة جوانب ما يسمح بالتمييز بينها في السياقات التي يتم استخدامها، ففي المشكلات التي تتطوي على جانب انفعالي وعواطف فإننا نتحدث عن الوظائف التنفيذية الحارة (fonctions exécutives chaudes) أما في المواقف التي تحتاج إلى اتخاذ القرارات ويواجه فيها الانسان مشاكل مجردة فإننا نتحدث عن الوظائف التنفيذية الباردة (fonctions exécutives froides) كتلك التي ترتبط بصفة مباشرة بالأداء الأكاديمي. (Zelazo,2013)

وفي دراسة أجراها (Best&Al ,2011) تم من خلالها تطبيق بطارية مهام الوظائف التنفيذية واختبار التحصيل الأكاديمي والتي بينت نتائجها أن العلاقة بين الوظائف التنفيذية والتحصيل الأكاديمي تختلف عبر المراحل العمرية المختلفة، وأن هنالك ارتباط قوي بينها وبين مهارة القراءة والحساب (محمد حافظ،2017، ص 14)، كما أوضحت نماذج البحوث في علم النفس المعرفي والعصبي عن وجود ثلاث مكونات رئيسية للوظائف التنفيذية، متمثلة في الذاكرة العاملة والكف

والمرونة المعرفية، فبالرغم من خصوصية كل وظيفة إلا أنها تعمل بصفة متداخلة بينها، حيث يقول Barkley في هذا الصدد أنها تشير إلى مجموعة من القدرات المترابطة بالرغم من خصائصها المنفردة، هذا ما يقودنا إلى التعمق أكثر في مكوناتها بهدف التعرف على طبيعة العلاقة القائمة بينها وبين مهارة الحساب وأولها الذاكرة العاملة التي تمثل الجزء الحيوي من نظام الذاكرة الكلي، التي عرّفها (Baddely&Hitch ,1974) أنها نظام لقدرات محدودة معينة للاحتفاظ الزمني لمعالجة المعلومات أثناء تحقيق مهمات معرفية مختلفة مثل: الفهم والتعلم والتفكير والاستدلال (سريج ، 2019، ص57)، حيث تلعب دورا كبيرا في حياة الفرد باعتبارها مخزنا لكل نشاطاته ولما لها من دور بالغ الأهمية في عملية معالجة المعلومات والمعارف والمفاهيم التي يتلقاها الفرد أثناء عملية التعلم، فقد أوضحت البحوث أن الذاكرة العاملة هي واحدة من أكثر القدرات المعرفية أهمية أثناء أداء النشاطات الأكاديمية ويتمثل دورها في مواصلة الانتباه واتباع التسلسل لمختلف التعليمات وتذكر المعلومات والعمل على معالجتها.

ومن هنا نستخلص أن الذاكرة العاملة هي إحدى مكونات النموذج المعرفي الذي يسمح بالتخزين المؤقت والمعالجة النشطة للمعلومات الواردة من الحواس التي تحول فيما بعد إلى نظام الذاكرة الطويلة المدى بهدف تنفيذ المهام المعقدة وهنا يبرز دورها الفعال في مهارة الحساب، الذي يعرف حسب معجم الرياضيات أنه العلم الذي يعنى بدراسة الأعداد والعمليات عليها مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة والرفع إلى القوى وإيجاد الجذور وكذلك تطبيق هذه العمليات في مسائل الحياة العامة (حسن، 2018، ص146).

وللتأكيد على دور الذاكرة العاملة في القدرة على أداء المهارات الحسابية والتعامل معها بمرونة توصلت دراسة (Geary, 1991) أنه إذا كان لدى الطفل استراتيجيات غير ناضجة على مستوى هذا النوع من الذاكرة فسينتج عن هذا عجز عند اجراء الأنشطة الحسابية، وفي الحديث عن مكوناتها

التي تلعب دورا في زيادة الكفاءة الرياضية تبين دراسة (Desmedt&Al,2009) أن جميع أبعاد نموذج الذاكرة العاملة لبادلي تتنبأ بالقدرات الحسابية (Desmedt&Al,2009, 189)، هذا وتوصلت دراسة (Simmon&Al,2012) والتي اعتمدت على نموذج بادلي إلى وجود علاقة ارتباطية بين الإداري المركزي و المفكرة البصرو مكانية وبين المهارات الحسابية، وفي وقت لاحق من سن التمدرس يصبح التعلم معتمدا على التدريب اللفظي وبالتالي تتزايد الأهمية على الحلقة الفونولوجية في تعلم الحساب و التي تم تفسيرها من خلال استراتيجيات التوسط اللفظي حيث يقوم التلميذ بتحويل الرموز والأرقام إلى رمز لفظي شفهي (Rasmussen&Bisaz,2005)

من المهم أيضا ملاحظة دور مكونات الذاكرة العاملة في أنها لا تعتمد فقط على طبيعة المهمة الحسابية ومدى تعقيدها بل أيضا على مختلف مراحل النمو للطفل، فقد توصلت دراسة (Meyer&Al,2010) أن الإداري المركزي والحلقة الفونولوجية يتنبآن بالقدرات الحسابية لدى تلاميذ الصف الثاني ابتدائي في حين أن المفكرة البصرو مكانية حسب نتائج دراسة (Nuerk&Al,2015) تتنبأ بالقدرات لدى تلاميذ الصف الثالث ابتدائي.

من خلال ما سبق ذكره فإن مساهمات مكونات الذاكرة العاملة تتغير ديناميكيا على مدى مراحل نمو الطفل كما أن أبسط العمليات الحسابية تتطلب من التلميذ القيام بالعمليات الثلاث للذاكرة العاملة، وهي التخزين المؤقت بالمعلومات واسترجاع تلك ذات الصلة من الذاكرة الطويلة المدى بالإضافة إلى سيرورات المعالجة التي تحول المعلومات إلى مخرجات عددية.

في الحديث عن استراتيجية الكف التي تعتبر هي الأخرى وظيفة تنفيذية مهمة والتي عرفها (Berkley,2013) أنها الآلية التي تسمح بحجب وتأخير الاستجابة التلقائية للوصول إلى الهدف المراد تحقيقه (Bedoya&Rosiére,2016,p34)، ويحدد (Bouyon &Quaireau,1997) أن

الكف وسيلة أساسية في التطوير الفكري للطفل الذي يلاحظ من خلال النشاطات المعقدة فالأكثر تعقيدا والتي يواجهها خاصة في المدرسة (Croset&Willen,2015,p60).

إذا فالكف هو آلية تمنع ردود الأفعال غير المناسبة في سياقات معينة، تظهر مهمته في مقاومة التداخل على عدة مستويات سواء السلوكية من خلال التحكم في مختلف الأفكار وهذا ما يسمى بالكف السلوكي، أو الكف المعرفي الذي يعمل على المستوى المعرفي من خلال التحكم في مختلف التمثيلات العقلية، وأخيرا الكف الانتباهي عن طريق تجاهل بعض المثيرات عن قصد من أجل تحقيق هدف ما (Duquette,2018,p55).

استنادا لما سبق ذكره يعتبر الكف محور التطور المعرفي الذي يسهم بدوره في معالجة البيانات الحسابية وهذا ما خلصت إليه دراسة (Bull&Scerif,2011) أن الكف يعتبر منبئا للقدرات الحسابية التي تتطلب كفا لمختلف الاستراتيجيات غير الناضجة وغير الصحيحة بالإضافة إلى التحكم في مستوى التداخل، والعديد من الدراسات الأخرى التي أنجزت في هذا الصدد منها دراسة (Fuchs&Mcnaill,2013) التي أظهرت أن أداء التلاميذ في المهام المتعلقة بقياس النظام العددي لا يمثل فقط قدرة التلاميذ على التمييز بين الأرقام ولكن يصف قدرتهم على التعرف على المعلومات الرقمية وغلبة المعلومات غير الضرورية وهذا ما يوحي بتدخل استراتيجية الكف التي تتدخل في السيولة الرقمية، وقد سلط (Deshaies&Al,2015) الضوء على ثلاث متطلبات أساسية التي تبدو ضرورية من أجل تعلم جيد لمختلف المعاني الرقمية وهي تطوير معنى الرقم، انشاء روابط بين معنى الرقم والنظام الرمزي، مع التأكيد على تنمية مهارة الكف التي تمنع دخول المعلومات غير ذات الصلة من الولوج إلى الذاكرة العاملة وبالتالي يعمل هذا الأخير على تصفية المعلومات الواردة إليها بشكل ينتقي فيه فقط تلك المتعلقة بالسياق (Chao&Al,2022).

أما المرونة المعرفية التي تعتبر هي الأخرى ثالث وظيفة تنفيذية رئيسية تتمثل وظيفتها في القدرة على التكيف مع مختلف المواقف وتوليد سلوكيات وردود أفعال مرنة تتوافق مع السياق الحالي والتي عرفها (Chevalier&Blay,2006) أنها القدرة على التكيف مع مختلف التغيرات التي تحصل للفرد (Leclerco,2021,p58) ، أما في السياق الأكاديمي يعرفها (Anderson,2002) أنها تمثل أحد المتغيرات المهمة التي تساعد الفرد في عيش حياة تتصف بالجودة العالية، فمن يمتلك مستويات عالية من المرونة المعرفية يكون أكثر قدرة على إيجاد حلول فعالة أثناء مواجهة مشكلات في الصف المدرسي (سلطان، 2015، ص08).

في دراسة أجراها (Ciairano&Al,2006) بينت أن المرونة المعرفية تساعد التلاميذ على تقديم الاستجابات المناسبة اتجاه المشكلات والمواقف الجديدة المتعلقة بالمهام الأكاديمية، لا سيما تلك المتعلقة بالأنشطة الحسابية المختلفة كونها العملية الدينامية التي تمكن المتعلم من فهم ومعالجة المشكلات بالإضافة إلى القدرة على التحليل والبناء والتركيب الذي تسهم فيه المرونة المعرفية والتي تعمل على رفع مستوى القدرات العقلية لدى التلميذ (سلطان سلامة، 2015، ص08).

ويتفق كل من (Johnco&Al,2014) و (Johnson,2016) على أن المرونة المعرفية تعمل على إعادة بناء المتعلم لمختلف المعارف لتوليد أفكار جديدة ووجهات نظر بديلة، خاصة إذا تطلب الموقف التعليمي دقة في التركيز واستخدام بنيات معرفية معقدة، وهذا ما تتطلبه الأنشطة الحسابية، ففي دراسة أجراها (Cristian &Singer,2013) والتي هدفت إلى الكشف عن مستوى المرونة المعرفية وأثرها على التحصيل في الرياضيات، بينت نتائجها أثرا دالا احصائيا للمرونة المعرفية في التحصيل الرياضي (Cristian &Singer,2013).

في ضوء العرض السابق بيتين لنا أهمية الوظائف التنفيذية في التحصيل الأكاديمي الرياضي خاصة على مستوى الأنشطة الحسابية، وعليه فإن أي اضطراب على مستوى إحدى المكونات من

شأنه أن يشكل صعوبة لدى التلاميذ خاصة ذوي اضطرابات التعلم المحددة كعسر الحساب الذي يعد من اضطرابات اللغة المكتوبة التي تظهر لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية حيث يذكر (Kosk,1974) و (Badian ,1983) أن 6% من أطفال المدرسة الابتدائية يعانون من عسر الحساب، ومن خلال الدراسة التي قام بها الباحث لحرر سنة 2021 تمكن هذا الأخير من تحديد نسبة 2.87% من الأطفال الجزائريين الذين تتراوح أعمارهم بين 8-10 سنوات المصابين بعسر الحساب الذي يوصف بأنه اضطراب نمائي وضعف عصبي دائم يؤثر على المهارات العددية الحسابية للأفراد ذوي الذكاء الطبيعي بدون أي عجز مصاحب، وحسب DSM-5 هو الاضطراب النمائي الذي يوصف بخلل في معالجة الأعداد، وتذكر الحقائق الرياضية والحساب الصحيح والمرن والتفكير الرياضي الصحيح (DSM-5,2013,p34)، إضافة لما سبق ذكره من أعراض فقد أظهرت الأبحاث أن التلاميذ ذوي عسر الحساب يعانون من ضعف واحد في الأداء على مستوى الوظائف التنفيذية وهي الكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية (Agostini&Al,2022). وفي دراسة مماثلة لـ(محمد نور الدين، 2018) والتي هدفت للكشف عن العلاقة التنبؤية بين الوظائف التنفيذية (الكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية) والعجز الحسابي وقد كشفت نتائجها عن اسهام هذه الأخيرة في التنبؤ الفعلي بالعجز في تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (فرجاني، 2021)

إذا فالأطفال المعسرين حسابيا يعانون من مشاكل على مستوى الذاكرة العاملة فهم غير قادرين على تجهيز المعلومات من حيث معالجتها واسترجاعها، كما يتميز هذا النوع من الذاكرة لديهم بسعة حفظ منخفضة مما يسهم في الوقوع في الكثير من الأخطاء أثناء المسائل الحسابية بالإضافة إلى نسيان مختلف الإجراءات التي تم الاحتفاظ بها مؤقتا من أجل الحصول على الاستجابة المناسبة حيث أظهرت دراسة (Barrouillet&Lepine,2005) أن قدرات الذاكرة العاملة لدى المعسرين حسابيا تكون منخفضة، وهذا ما يؤثر مباشرة على الأداء الضعيف للحساب.

إذا فالذاكرة العاملة تعد أحد أنظمة القصور المحددة في بناء التمثيلات المعرفية للعدد وتشكيل المفاهيم واسترجاع الحقائق الحسابية، كل هذا دفع المختصين في المجال إلى البحث في مكوناتها للتعرف ما إذا كانت المشاكل الحسابية ناتجة عن ضعف واحد من المكونات أو كلها، حيث يتفق الباحثون أن الإداري المركزي مضطرب لدى عسيري الحساب، نجد على سبيل المثال دراسة (Passolungi&Siegel,2001) التي أظهرت أدلة تبين صحة هذه الفرضية حيث أشار في هذا الصدد أن المعسرين حسابيا غير قادرين على تجاهل المعلومات غير المتعلقة بالسياق، فوفقا للباحثين بالرغم من وجود بعض القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات إلا أنهم غير قادرين على كفيها في التجارب اللاحقة ما يبين العجز الحقيقي في الإداري المركزي، وفي دراسة أخرى أجراها (Cais&Lisdang,2013) بينت الضعف الشديد في هذا المكون حيث لا تستطيع هذه الفئة كف المثيرات غير المرتبطة بالمهمة، بالإضافة إلى صعوبة في احداث التزامن لمعالجة المعلومات (فرجاني، 2021، ص476).

باحثون آخرون قاموا باستكشاف دور المفكرة البصر مكانية في عسر الحساب واكتشفوا أن اضطرابها يؤثر على مختلف مراحل النمو العددي الذي يؤدي إلى اضطراب المهارات الحسابية التي تعتمد على التمثيلات البصرية المكانية، وقد ابرزت النتائج التجريبية المتعددة أن اضطراب هذا المكون لدى عسيري الحساب يظهر على شكل صعوبة في التعامل مع التمثيلات الرقمية الذهنية وتقدير الكمية غير الرمزية، علاوة على ذلك فإن مجالات العجز تظهر على مستوى العد وإدراك الكميات الصغيرة (subitizing).

توصلت دراسة (Menon,2016) أن اضطراب الذاكرة العاملة مرتبط ارتباطا وثيقا بعسر الحساب على وجه الخصوص المشكلات البصرية المكانية التي يكون تأثيرها بصفة مباشرة على الحكم العددي وحل المسائل الحسابية (Galitskaya&Drigas ,2021).

إلا أن الحلقة الفونولوجية لم يتفق الباحثون على سلامتها أو اضطرابها الكلي، فنجد دراسة (Hitch&Mc Anley, 1991, p287) التي بينت عجزا على مستوى هذا المكون لكن فقط على المستوى الرقمي، وهو نفس ما توصل إليه (Lander&Al, 2004) حيث وجدوا أن ذوي عسر الحساب تكون نتائجهم عادية أو أعلى من المتوسط على المهام التي تتطلب تدخل الحلقة الفونولوجية أما التي تحتوي مختلف المهام الرقمية فكانت مضطربة، إلا أن هنالك من الباحثين من توصلوا لعجز كلي وتام لها حيث يرى (Frisco&Al, 2013) أن القدرة على التحديث اللفظي هي العنصر الأكثر أهمية في الذاكرة العاملة والذي يرتبط بالأداء الجيد أو الضعيف لدى المعسرين حسابيا سواء في حل المشكلات وفي العد وعملية الجمع البسيط. (Shwartz, 2017, p24)

منه تعمقت الدراسات أكثر للبحث في عيوب مهارة الكف لدى المعسرين حسابيا والتي أثبتت اضطرابها حيث أن عسر الحساب يكون حساسا بشكل خاص على مستوى التداخل خاصة عندما ترتبط المعلومات المراد استهدافها بمعلومات أخرى عالية التشابه (DeVisscher&Noel, 2013) إذا تعد الحساسية للتداخل من الأسباب الجوهرية حيث لا يمكن أن تكون هذه الصعوبات لدى المعسر حسابيا فقط عند الاسترجاع ولكن أيضا أثناء عملية التخزين، وهذا ما يوحى بارتباط كل من الذاكرة العاملة والكف، وهو ما يتوافق مع دراسة (Passlounghi&Al, 1999) التي أثبتت أن المعسرين حسابيا يواجهون صعوبات في كف المعلومات التي ليس لديها صلة بالسياق في الذاكرة العاملة وأن عدم التحكم في التداخل يؤدي إلى صعوبة ترميز المعلومات وعليه يكون العجز واضحا في الاسترجاع، ويرجع هذا إلى عملية الترميز التي تمت بطريقة خاطئة (Noel&Al, 2013, p28).

في دراسة أجراها (Schwartz, 2017) التي بينت أن العجز على مستوى الكف يظهر على شكل صعوبات في العد واستعادة الحقائق الحسابية أو اجراء عمليات حسابية غير مناسبة مع ما هو مطلوب كالطرح بدلا من الجمع، وفي الحديث عن المرونة المعرفية توصلنا أن الدراسات التي توحى

باضطرابها في ميدان عسر الحساب نادرة نوعا ما إلا أنها بينت وجود عجز على مستوى هذه الوظيفة التنفيذية، وهذا حسب دراسة كل من (Vandersluis&Al,2005) و (Vanderbull&Al,1999) التي توصلت إلى نتائج مفادها أن أي اضطراب على مستوى المرونة المعرفية يؤدي إلى إبطاء التغيير في مختلف الاستراتيجيات عند حل مشكلة حسابية ما (Schwartz,2017, p24).

من خلال كل ما تم عرضه من دراسات يتبين لنا العجز الواضح في الوظائف التنفيذية لدى ذوي عسر الحساب إلا أننا نلاحظ ندرة الدراسات الجزائرية التي تناولت هذا الموضوع بالرغم من أهميته ووجود حالات تعاني من هذا الاضطراب في الوسط المدرسي الجزائري، وبالرغم من أن الدراسات الأجنبية أظهرت العديد من الدلائل العلمية التي توحى باضطراب مكونات الوظائف التنفيذية لدى المعسرّين حسابيا، إلا أن لكل بيئة مدرسية مجموعة من الخصوصيات والعوامل النفسية والاجتماعية والمعرفية المحددة، وعليه فإن التعميم في هذه الحالة يمكن أن يكون صعبا، فهل عسر الحساب نتيجة مباشرة لصعوبة في معالجة الأرقام أم انه عرض لخلل أوسع في نظام العقل المنظم؟

بالإضافة إلى حاجة الأخصائي الأطفوني إلى التعرف ميدانيا على طبيعة المتغيرين السابقين الذكر بالإسقاط على الوسط الاكلينيكي الجزائري خاصة و أن التلميذ غالبا لا يمتلك وعيا كافيا بمشكلته في المراحل الدراسية و يراها فقط كصعوبة في المادة، أما من طرف الأولياء في السياق الجزائري غالبا ما تفسر صعوبات الحساب على أنها كسل او اهمال أو اكتظاظ البرنامج السنوي مما يؤخر طلب المساعدة ومنه فإن الوعي الأسري في حالات عسر الحساب تبقى ضعيفة نسبيا مقارنة مع باقي اضطرابات التعلم الأخرى خاصة إذا ارتبطت مع المهارات الوظيفية العليا ، وعليه فقد أصبح من الضروري العمل على تقييم الوظائف التنفيذية بهدف تسطير بروتوكولات علاجية فعالة لمساعدة فئة المعسرّين حسابيا، ليس على العلاج الكلي بل من خلال تقديم مختلف الاستراتيجيات البديلة التي من شأنها أن تساعد على التكيف مع مختلف الأنشطة الحسابية المقدمة.

كما يجدر الإشارة أن عملية التوعية بهذا الاضطراب أصبحت ضرورة ملحة في أوساط الأولياء من أجل القدرة على مساعدة أطفالهم حيث لا تقع المساعدة فقط على الأخصائي الأطفوني بل أيضا على أهاليهم، و منه تقديم رؤى معرفية لموضوع ذات أهمية نظرية و تطبيقية والتطلع إلى فتح المجال أمام الأبحاث القادمة في مجال عسر الحساب و مدى ارتباطه بالوظائف التنفيذية لا سيما فيما يتعلق بإعادة التأهيل حيث لاحظنا أن البرامج العلاجية تركز غالبا على المهارات العددية دون ان تأخذ بعين الاعتبار القدرات المعرفية العليا التي تلعب دورا محوريا في المعالجات العددية و منه فإن هذه التدخلات تكون غير فعالة أو جزئية و قد يشعر التلميذ بالعجز و الخذلان لا لأنه لم يتعلم ، بل لأنه لم يفهم بعد كيف يتعلم ، و من هنا تبرز الحاجة أيضا لفهم أعمق لطبيعة هذا الاضطراب ليس فقط من الناحية الأكاديمية بل أيضا من زاوية العمليات المعرفية العليا التي تدعمه ، كل هذا دفع بنا إلى القيام بالدراسة الحالية التي تسعى لاستكشاف عسر الحساب و الوظائف التنفيذية سعيا لتقديم رؤية تكاملية تربط بين الأداء الحسابي و القدرات المعرفية العليا المتمثلة في كل من الكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية . انطلاقا مما سبق يمكن طرح التساؤلات التالية:

- هل يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب الوظائف التنفيذية؟
- هل يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في الذاكرة العاملة ؟
- هل يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في استراتيجية الكف
- هل يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في المرونة المعرفية ؟

2. الفرضيات

بهدف تقديم إجابات أولية تم صياغة الفرضيات التالية :

- يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب الوظائف التنفيذية

الفرضيات الجزئية:

- يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في الذاكرة العاملة.
- يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في استراتيجية الكف.
- يعاني الطفل المعسر حسابيا من اضطراب في المرونة المعرفية.

3. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- ✓ تقييم الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.
- ✓ تقييم الذاكرة العاملة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.
- ✓ تقييم استراتيجية الكف لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.
- ✓ تقييم تضطرب المرونة المعرفية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.

4. أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية الدراسة في:

- ✓ التعرف على فئة المعسرين حسابيا عبر مختلف المراحل العمرية في البيئة المدرسية الجزائرية.
- ✓ الكشف عن واقع التقييم المعرفي لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.
- ✓ التعرف على خصوصية الوظائف التنفيذية بمكوناتها (الكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية) لدى فئة ذوي عسر الحساب.
- ✓ استخلاص الجدول العيادي لدى الطفل المعسر حسابيا في الوسط العيادي الجزائري.

✓ محاولة اثراء المحتوى العلمي من خلال فتح المجال للبحوث الجزائية في البحث والتعمق أكثر في مجال عسر الحساب فبالنظر إلى الصعوبات التي تواجهها هذه الفئة لم نتوصل إلى الدراسات التي تطرقت إلى شرح طبيعة هذا العجز خاصة فيما يتعلق بالوظائف التنفيذية لدى التلميذ الجزائري.

✓ يمكن أن تسهم هذه الدراسة في مساعدة المختصين على الالمام بمختلف جوانب العجز التي يعاني منها المعسر حسابيا، وبالتالي تسطير بروتوكولات علاجية من شأنها أن تعمل على تحسين مختلف الجوانب المعرفية لا سيما الوظائف التنفيذية بمكوناتها.

5. تحديد المفاهيم:

5.1 مفهوم الوظائف التنفيذية:

تعرف على أنها بمثابة جهاز اشرافي مسيطر على الوظائف المعرفية لتحقيق الأهداف التي تتطلب الجمع بين الانتباه والتركيز والتذكر وكف الاستجابات الخاطئة والتنظيم الذاتي على جانب المرونة في استخدام الاستراتيجيات و هي الدرجة التي يتحصل عليها التلميذ بعد تطبيق اختبار كل من الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية .

5.2 مفهوم الذاكرة العاملة:

اجرائيا: نعرفها في دراستنا أنها الدرجة النهائية التي يتحصل عليها التلميذ المعسر حسابيا بعد تطبيق اختبار بادلي للذاكرة العاملة المكيف من طرف الباحثة سعيدون سهيلة لقياس المفكرة البصرو مكانية والدرجة النهائية التي يتحصل عليها التلميذ بعد تطبيق اختبار Wisc-4 لقياس الحلقة الفونولوجية والإداري المركزي.

5.3 مفهوم الكف:

اجرائيا: نعرفها في هذه الدراسة بأنها الدرجة النهائية التي يتحصل عليها التلميذ المعسر حسابيا بعد تطبيق اختبار Stroop.

5.4 مفهوم المرونة المعرفي:

اجرائيا: نعرفها في هذه الدراسة أنها الدرجة النهائية التي يتحصل عليها التلميذ بعد تطبيق بند السيولة اللفظية من اختبار الذاكرة الدلالية للأستاذة قاسمي أمال.

مفهوم عسر الحساب:

اجرائيا: نعرفه في هذه الدراسة أنه الدرجة النهائية التي يتحصل عليها التلميذ بعد تطبيق بطارية Zareki-R المكيفة من طرف الباحثة لمياء حسن على البيئة الجزائرية.

الإطار النظري

الفصل الأول: الوظائف التنفيذية

تمهيد:

تعد الوظائف التنفيذية جهازا يساهم بشكل فعال في التكيف مع مختلف الوضعيات الجديدة من خلال مجموعة من المتطلبات وتطبيق مجموعة من الاستراتيجيات للوصول إلى الهدف المراد تحقيقه، ينقسم هذا الجهاز إلى مجموعة من المكونات التي تتولها العلماء وعملوا على دراستها من حيث نموها ومن خلال تحليل خصوصية كل وظيفة ومدى تفاعلها في الوضعيات المعقدة، وهذا من خلال العديد من النماذج المعرفية التي وضحت بشكل مفصل ودقيق مدى تمايزها وارتباطها في نفس الوقت، خاصة دورها الفعال في التحصيل الأكاديمي كل هذا سنتعرف عليها من خلال العناوين اللاحقة لهذا الفصل.

1. تعريف الوظائف التنفيذية:

تمثل الوظائف التنفيذية نظاما معقدا يتحكم في مجموعة متجانسة من المهارات المعرفية المعقدة ويعمل على إدارتها وتوجيهها مما يسمح للإنسان بسلوك مرن ومتكيف مع السياق، ويظهر هذا في المواقف الجديدة عكس الروتينية التي تتطلب فقط إعادة انتاج لأماط سلوكية تم اكتسابها من قبل، وبالتالي فإن الوظائف التنفيذية تبدو ضرورية في حياة الفرد وهذا من خلال اعطائه القدرة على التكيف في بيئة متغيرة باستمرار وفيما يلي عرض لأهم التعاريف التي توصلنا إليها والتي تناولت هذا المفهوم من وجهات نظر متعددة:

إن أول من وصف مصطلح الوظائف التنفيذية هو Baddely&Hitch سنة 1974 على أنها تنفيذية مركزية وتم لاحقا تحديد المصطلح من طرف Lezak 1983، والتي اعتبرها محددة ومسيرة للسلوك البشري وكيفية تعامله مع كيف يبدو هذا السلوك؟ ولقد تم تصور الوظائف التنفيذية على أن لها أربع مكونات تتمثل في: القدرة على تحديد الهدف، التخطيط، تنفيذ الخطط الموجهة نحو الهدف والفعالية في الأداء والإنجاز.

(Jurado,2007, p218)

يرى (Shallice,1988) بأن الوظائف التنفيذية تلعب دورا أساسيا في التكيف مع المواقف الجديدة وغير الروتينية، فهي تعمل على تحديد العلاقات وتكوين الاستجابات للقواعد البيئية من أجل اتخاذ مختلف القرارات وبالتالي فهي تبدو ضرورية لتطور الانسان وتعطيه القدرة على التكيف في بيئة متغيرة باستمرار.

(Packwood ,2011 ,p 02)

أما (Barkley, 1997, P309) أنها تشير إلى السلوكيات الموجهة ذاتيا والتي تساهم في تنظيم الذات وتشمل الأفكار الموجهة ذاتيا والاشباعات الموجهة والأفعال القصدية وتوجه الهدف.

(السيد سعد إبراهيم، 2022، ص 572)

يرى (Cansabella, 2007) أن الوظائف التنفيذية أنها جميع العمليات المعنية بتنظيم ومراقبة

السلوك، ويتبين دورها خاصة في المواقف غير الروتينية التي تتطلب وضع وتقييم وتنفيذ الخطة

وربما تصحيحها من أجل هدف معين. (Cansabella, 2007)

تعرف حسب (Etenier&Chang, 2009) الوظائف التنفيذية والمعروفة بالمراقبة المعرفية

والمصدر الذي يتطلب المعرفة أو المراقب الذاتي، وتعرف عموما أنها أعلى المستويات والوظيفة ما

وراء المعرفية التي تدير الوظائف المعرفية الأساسية الأخرى وتنظم العواطف والانتباه الضروري

للسلوكيات الهادفة والموجهة نحو الهدف.

(Etenier&Chang, 2009)

يعرفها (Davis et al 2011 p 91) على أنها جهاز اشرافي مسيطر على الوظائف المعرفية

لتحقيق الأهداف وأنها تتوسط منطقة اللحاء الأمامي من المخ والمسؤول عن التخطيط وتنفيذ المهام،

وبالتالي تحقيق الأهداف المباشرة التي تتطلب الجمع بين الانتباه والتركيز والتذكر وكف الاستجابات

الخاطئة وتحديد الأهداف والتحكم في الذات والمراقبة والتنظيم الذاتي إلى جانب المهارة والمرونة في

استخدام الاستراتيجيات.

(السيد سعد إبراهيم، 2020، ص 573)

يؤكد (Traverso & Carmen 2015 ,p77) من خلال تعريفه بأنها العمليات المعرفية العليا

التي تتحكم وتعديل في الوظائف المعرفية والانفعالية والسلوكية، وتعني القدرة على الاستمرار في

الحل الملائم للمشكلات من أجل تحقيق وبلوغ الأهداف والمتطلبات.
(عارف فاهم، 2020، ص36)

بالنسبة لبعض المؤلفين مثل (Zelazo, 2015) فإن الوظائف التنفيذية لديها عدة جوانب ما يسمح بالتمييز بينها في السياقات التي يتم استخدامها فيها، ففي المواقف ذات المشكلات العاطفية والتحفيزية التي تتطلب على جانب انفعالي وعاطفي فإننا نتحدث هنا عن الوظائف التنفيذية الحارة (fonctions exécutives chaudes) التي ترتبط إلى حد ما بالمناطق المدارية والبطنية للقشرة ما قبل الجبهية (régions orbitales ventromédianes du cortex préfrontal)، أما في المواقف التي تحتاج إلى اتخاذ القرار ويواجه فيها الإنسان مشاكل مجردة تكون خالية من العواطف نتحدث عن الوظائف التنفيذية الباردة (fonctions exécutives froides) المرتبطة بمناطق الفص الجبهي الظهري (régions préfrontales dorsolatérales). (Leclercq, 2021, p52)

يعرفها (السعيد جبريل 2020 ص07) بأنها الوظائف المتحكمة لتحقيق التكامل والتنظيم لدى الفرد، وأنها قدرة ومهارة الفرد في كف السلوك غير المرغوب والبدء أو المبادأة بالسلوك المناسب وتوجيه وتنظيم سلوكه لتحقيق الهدف بالاعتماد على مجموعة من عمليات التحكم المعرفية مثل : الكف، الضبط الانفعالي، الذاكرة العاملة، المراقبة الذاتية، التخطيط والتي لها دور مهم في أنشطة الحياة اليومية والتفاعل الاجتماعي.

(السعيد جبريل، 2021)

الجدول التالي يلخص تدخل الوظائف التنفيذية في مجالات الحياة المختلفة:

جدول رقم (01) يوضح تدخل الوظائف التنفيذية في مجالات الحياة المختلفة.

مجالات الحياة	دور الوظائف التنفيذية في هذه المجالات
الصحة النفسية	تتدخل في العديد من الاضطرابات النفسية والعقلية منها: • الإدمان • اضطراب تشنت الانتباه وفرط الحركة • اضطرابات السلوك • الاكتئاب • الفصام • اضطراب الوسواس القهري
الصحة الجسدية	من بين المشاكل الصحية التي تسبب اضطراب الوظائف التنفيذية نجد: • السمنة • تعاطي المخدرات
جودة الحياة	يتمتع الأشخاص ذو الوظائف التنفيذية غير المضطربة بجودة حياة أفضل من غيرهم.
الاستعداد للمدرسة	تعتبر أكثر أهمية للاستعداد للمدرسة من معدل الدكاء أو القراءة أو الكتابة.
النجاح المدرسي	تعد منبأ حتميا بمختلف المهارات الأكاديمية كالرياضيات والقراءة وهذا في جميع السنوات الدراسية.
النجاح في العمل	تؤدي الوظائف التنفيذية المضطربة على ضعف الإنتاجية لدى العامل مع صعوبة العثور والاحتفاظ بالوظيفة.
التوافق الزوجي	قد يكون من الصعب التعامل والتعايش مع الشريك الذي لديه صعوبة في مرونة استعمال الوظائف التنفيذية حيث يصعب الاعتماد عليه كما أنه يتميز بالتصرف بطرق اندفاعية.
السلامة العامة	يؤدي اضطرابها على العديد من المشاكل الاجتماعية بما في ذلك الجريمة، السلوكيات المتهورة كالعنف.

(Diamond,2020)

نلاحظ من خلال ما تم عرضه مدى توافق التعاريف، حيث اتفقت كلها في أن الوظائف التنفيذية مسيرة للسلوك البشري وتساعد الفرد على التخطيط الفعال لبلوغ الأهداف التي يسعى إليها، خاصة تلك المتعلقة بالمواقف الجديدة التي تتطلب التنظيم لمختلف الانفعالات والسلوكيات، لكن ما أضافه Davis & Al من الناحية التشريرية أنها تتوسط منطقة اللحاء الأمامي من المخ، أما Zelazo فقد ميز هو الآخر بين جانبين من الوظائف التنفيذية و تم اعتبار أنها وظائف تنفيذية مقسمة إلى حارة عندما يتعلق الأمر بمختلف الوضعيات النفسية العاطفية والانفعالية وأخرى باردة عندما يتعلق الأمر بسياقات معرفية ومشاكل مجردة.

يمكن تعريف الوظائف التنفيذية في دراستنا على أنها نظام معرفي معقد يتدخل في الوضعيات غير الروتينية، من خلال تطبيق مجموعة من الاستراتيجيات الفعالة المناسبة للموقف سواء تعلق الأمر بمشكلات انفعالية وعاطفية أو سياقات معرفية ولذلك فهي مهمة في كل نشاطات الحياة اليومية وهذا لفعاليتها في بلوغ الأهداف التي يسعى الفرد إلى تحقيقها. كل هذا يستند أيضا على مكوناتها التي تتفاعل فيما بينها والتي سنتعرف عليها بالتفصيل في عنواننا اللاحق.

2. نماذج الوظائف التنفيذية:

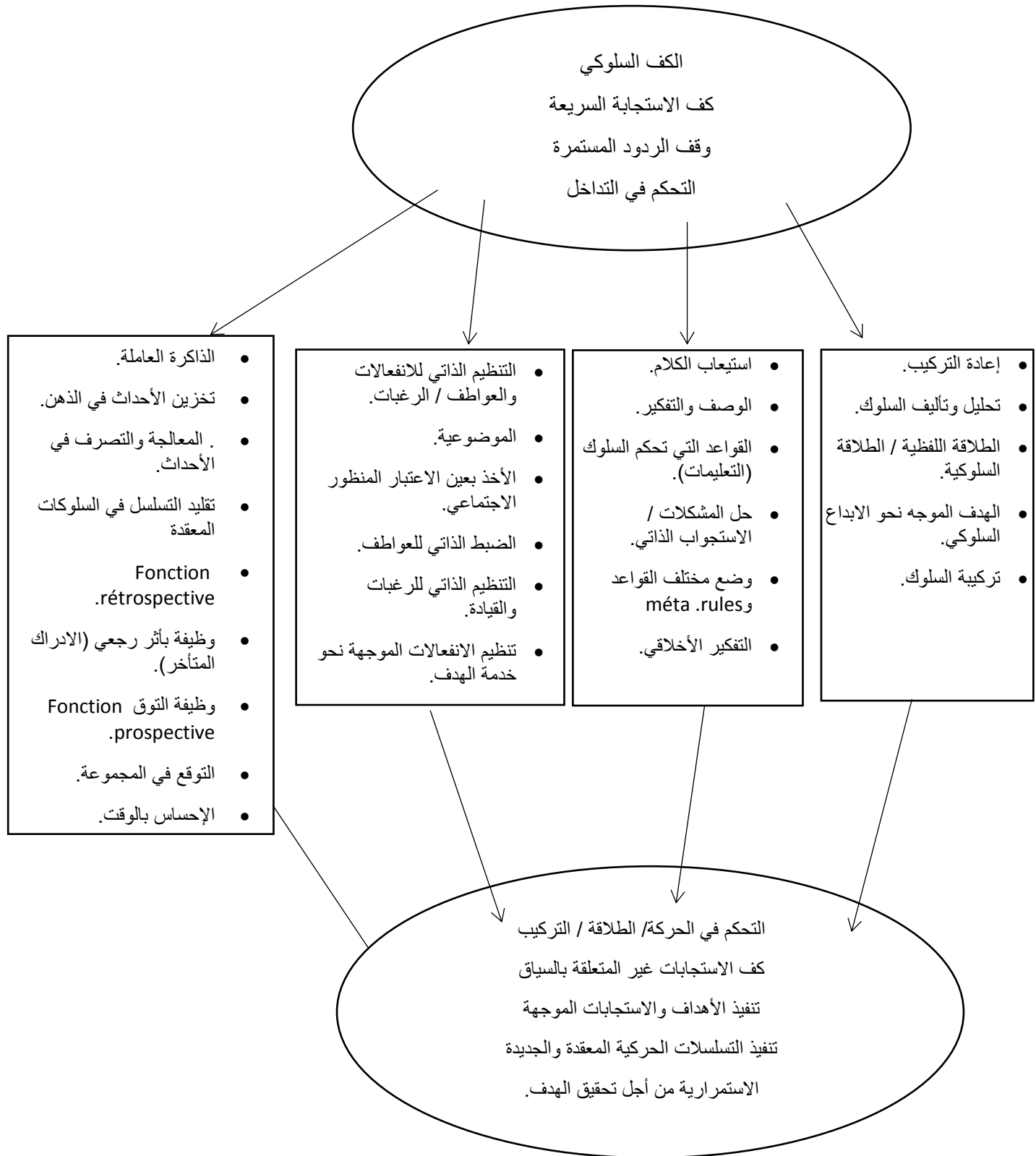
لقد تم اقتراح العديد من النماذج النظرية من أجل توضيح مفهوم الوظائف التنفيذية فهناك نماذج قائمة على أسس تشريحية عصبية مثل نموذج fuster 1997 , Goldman 1995 وأخرى قائمة على أسس عصبية اقترحها العديد من الباحثون (Baddely 1986, Miyake & Al 2000) بالرغم من اختلاف التفسيرات إلا أنه تم الاجماع على وجود ثلاث وظائف رئيسية متمثلة في كل من الكف، الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية وهناك العديد من النماذج التاريخية التي تم اقتراحها، وقد ارتأينا إلى تقديم البعض منها والتي نعتقد أنها الأكثر ارتباطا بدراستنا:

❖ نموذج Barkley 1997

يرتبط نمو الوظائف التنفيذية حسب هذا النموذج ارتباطا وثيقا بالنضج المعرفي (la mutation cognitive لدى الطفل بواسطة التفاعل مع البيئة).

هذا النضج يتطور على انتقال تدريجي من المرحلة الحسية لحل المشكلات الذي يليه كيفية استيعاب إستراتيجيات حل المشكلات باستخدام الإستراتيجيات العقلية، بمعنى آخر فإن الأفعال الجسدية تستبدل تدريجيا بعمليات معرفية أكثر تجريدا عن طريق المخططات العقلية (schémas cognitifs)، وقد صب اهتمام Barkely باستراتيجية الكف فقد أكد في هذا الصدد ان تفاعلات الطفل مع بيئته تمكن ان تؤدي الى خلل في النمو العصبي والمعرفي الذي يتميز أساسا بخلل وظيفي في عملية الكف.

(Carrier,p14 ;2013)



شكل رقم (01): يوضح نموذج (Barkley, 1997)

بين Barkley أن الوظائف التنفيذية تستند مباشرة إلى الكف السلوكي الذي يتضمن بدوره مجموعة من العمليات المساعدة مثل الذاكرة العاملة والتنظيم الذاتي التي تعمل على تنظيم السلوك والتوجه نحو الهدف، والتي تتدخل أساسا في المهام السلوكية والمعرفية التي تتطلب انتاج استجابة تأخيرها أو مقاومة التداخلات.

بالرغم من اهتمام هذا النموذج بالكف باعتباره وظيفة تنفيذية أساسية تساهم في تحليل مختلف الاضطرابات، إلا أن اهتمام الباحث صب حول اضطراب تشتت الانتباه المصاحب بفرط الحركة الذي يفسر أساسا باضطراب في الكف السلوكي وقصور في التنظيم الذاتي.

❖ نموذج (Miyake & Al 2000):

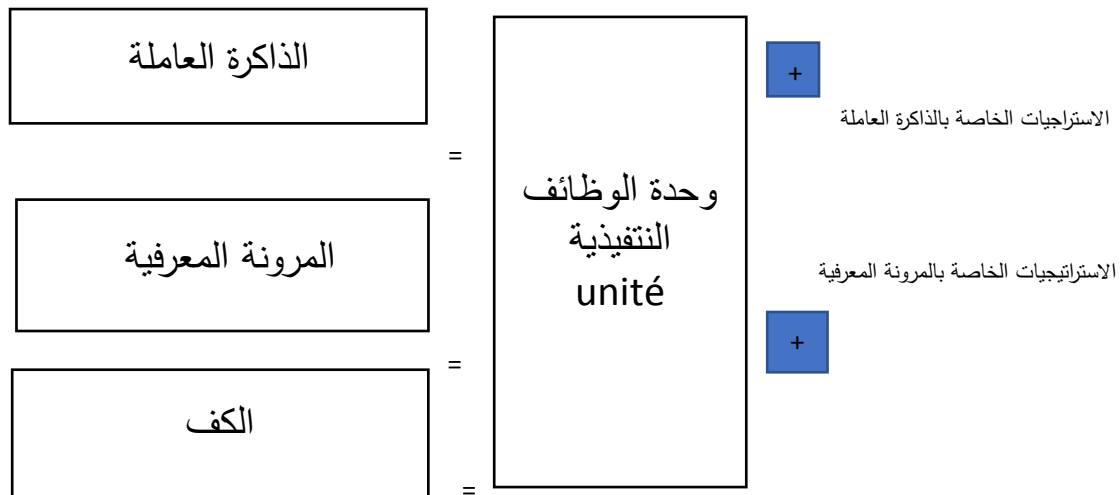
قد تم في هذا النموذج اقتراح ثلاث وظائف تنفيذية رئيسية وهي: الكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية، وفقا لهؤلاء المؤلفين فإن هذه الوظائف الثلاث بالرغم من تمايزها على أنها مرتبطة مع بعضها البعض.

(Beaujean ,2019 ,p13)

نتيجة لهذا النموذج اقترح العديد من الباحثين نماذج نظرية تشير أيضا على بيئة ثلاثية المكونات في دراسة الوظائف التنفيذية في مرحلة ما قبل المدرسة والتي سنتطرق لها لاحقا، فمن خلال التحليلات التي تم اجراؤها من قبل قد كشفت العديد من العوامل التي أكدت أن الوظائف التنفيذية تتمحور أساسا على الكف، الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية، وبالرغم من أنها مستقلة جزئيا لكنها تبقى في ترابط دائم فيما بينها، وبالاغتماد دائما على اعمال Miyake e Al 2000 فقد حدد كل من best et Miller 2010 نمودجا من ثلاث مكونات لكن بمسارات نمائية مختلفة بشكل أكثر تحديدا، فقد بينوا ان درجة الارتباط unité والاستقلالية

diversité بين مكونات الوظائف التنفيذية التي تختلف باختلاف عمر الطفل على سبيل المثال فقد أشار الباحثون الى ان الكف يتطور بسرعة اكبر خلال السنوات ما قبل الدراسة (3-6) سنوات، بينما تتطور الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية بطريقة خطية وتدرجية طوال فترة الطفولة.

وفي عام 2012 خلاص Miyake et Friedma أن كل عنصر من هذه المكونات يمكن أن تتجزأ (diversité) وتتفرد بخصائصها مع الاحتفاظ بالسمات المشتركة (unité). ((Duval&Al,2018, p98



شكل رقم (02) : تمثيل تخطيطي لوحدة unité وتنوع diversité المكونات الرئيسية

الثلاث للوظائف التنفيذية . مستوحى نموذج (Miyake et al 2012)

(Duval&Al,2018

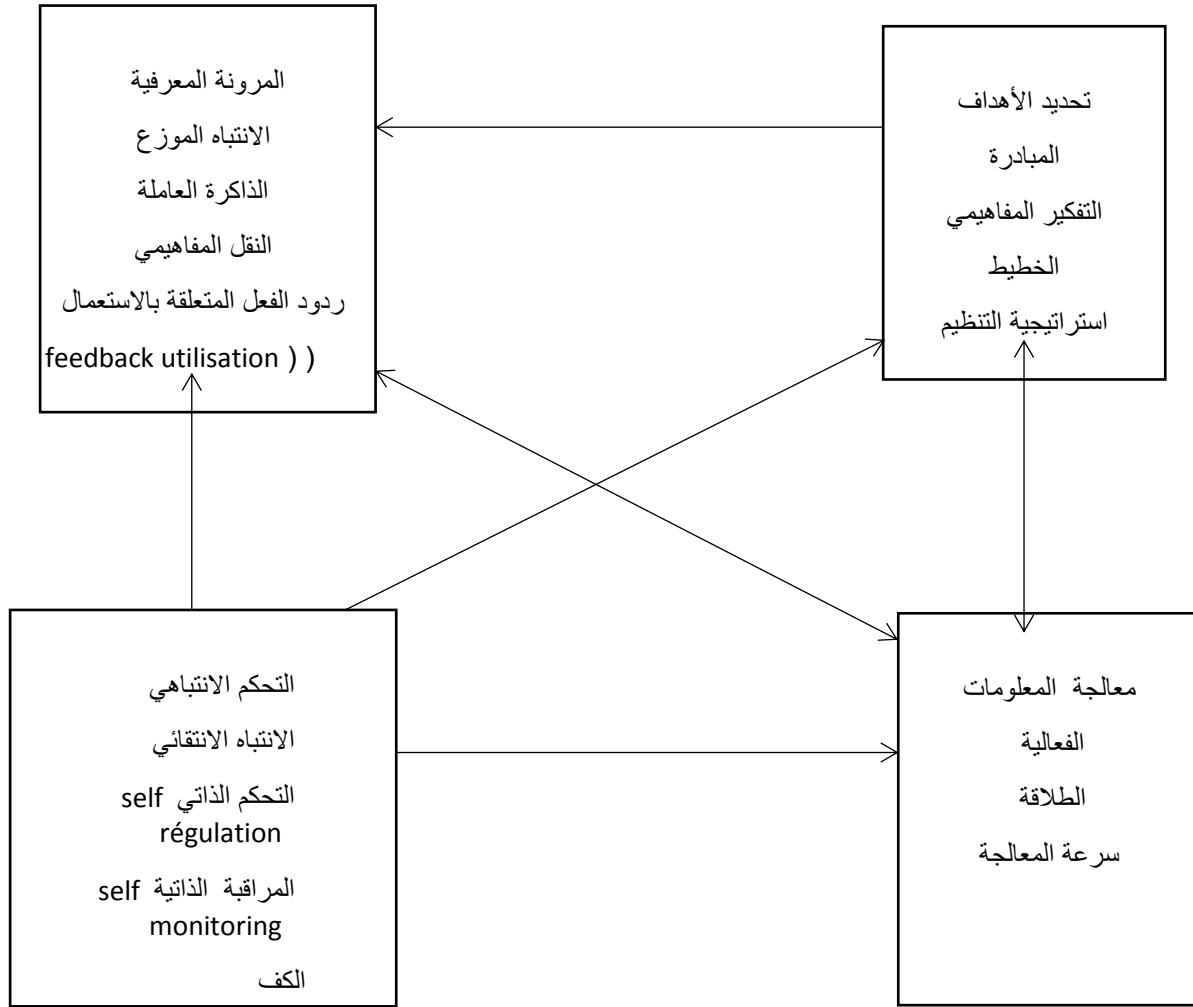
يوضح الشكل 2 نموذج Miyake &Friedman 2012 الذي يقدم تمثيل تخطيطي للوحدة

unité والتنوع diversité، فكل الوظائف المعرفية مشتركة فيما بينها لكن تتميز كل وظيفة بخصائص تحدها.

كما يكشف هذا النموذج انه بالمقارنة مع العمليات الأخرى المتعلقة بالذاكرة العاملة والمرونة فان الكف يمثل المكون الوحيد الذي يمكن تفسيره بالوحدة unité، لأنه يقدم خصائص مشتركة للمكونات الأخرى فهو إذا يرتبط ارتباط وثيقا وملحوظ بالمكونين السابقين الذكر (الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية) ويشكل عاملا مهما للمراقبة التنفيذية التي تؤثر على كل من الذاكرة العاملة والكف.

❖ نموذج Anderson2002

وفقا لـ Anderson فإن التحكم الانتباهي (المماثل لعملية الكف) من شأنه ان يؤثر على المرونة المعرفية والذاكرة العاملة من حيث معالجة المعلومات (سرعة المعالجة والطلاقة)، وتحديد الأهداف (البدء وحل المشكلات والتخطيط)، وسرعة المعالجة تكون من خلال التحكم التنفيذي الانتباهي الذي بدوره يؤثر على المرونة المعرفية و تحديد الأهداف.



شكل رقم (03): يمثل نموذج Anderson 2002.

<http://www.apprentidys.be/dysexecution.php>

يتبين لنا من خلال هذا النموذج مدى اهتمام الباحث بعملية الكف التي تؤثر بدورها

على الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية من أجل التخطيط الفعال وتحقيق الأهداف.

❖ نموذج (Lehto&Al، 2003)

لقد استند عمل الباحثين على نموذج Miyake & Al 2002 من أجل دراسة الوظائف

التنفيذية لدى أطفال الذين تتراوح أعمارهم من 8 الى 13 سنة ذو النمو العادي بدون وجود أي

إصابة نمائية عصبية، تم التركيز في نموذجهم على العاملة والمرونة المعرفية والكف.

لقد تم انشاء النموذج على أساس تحليل مختلف العوامل الاستكشافية والتأكيديّة. وهو عبارة عن نموذج يتكون من ثلاثة عوامل مترابطة (الوظائف المترابطة) مما يسمح بوصف جيد للأداء التنفيذي وهي:

الذاكرة العاملة:

وهي القدرة النشطة على المعالجة والاحتفاظ المؤقت بالمعلومة، تبدأ أساسا خلال التخزين المؤقت ثم القيام بتحديدّها للوصول والتعامل بها ذهنيّا لإعادتها في النهاية بشكل مختلف غالبا ما يرتبط هذا المفهوم بأعمال baddely 1986 من خلال نموذجه الثلاثي الذي يركز على الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصري فضائية والإداري المركزي ليضيف في سنة 2000 buffer épisodique.

المرونة المعرفية:

وهي القدرة على تغيير مختلف الاستراتيجيات من أجل التكيف مع مختلف الوصفيات من خلال انشاء العديد من البدائل من أجل التمكن من الانتقال بسرعة من فكرة إلى أخرى بدون مجهودات. الكف:

الذي يتكون من (الغريلة le filtrage) للمعلومات وهي سيرورة قبل المعالجة ومقاومة التداخل في وجود المشتتات (الحذف la suppression) حذف المعلومات التي ليس لديها صلة بالسياق (التوقف أو الحجب blocage) إيقاف التفاعلات التلقائية.

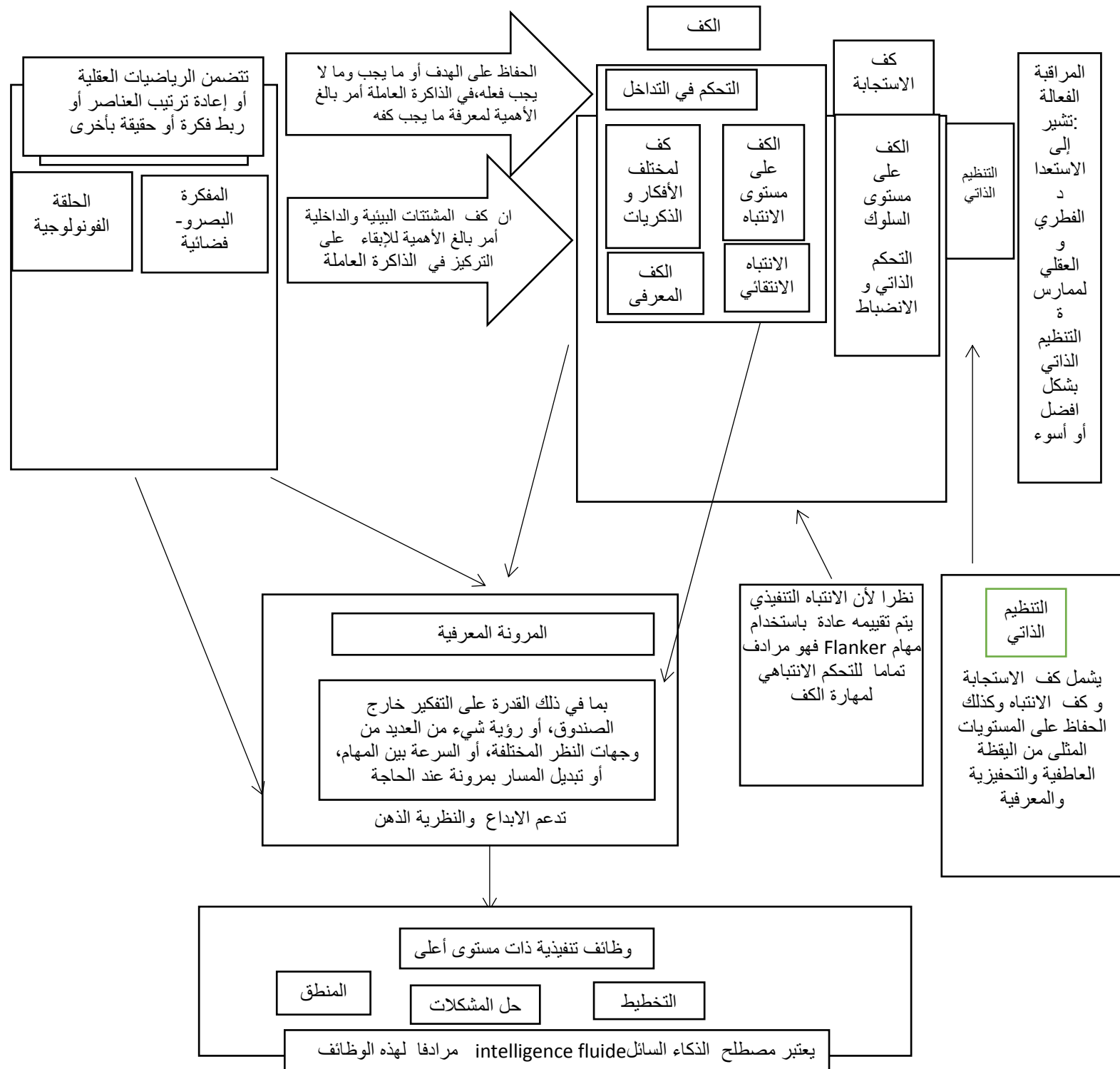
(Gwendoline, 2019)

❖ نموذج Diamond 201

إنه نموذج هرمي يوضح ديناميات النمو والعلاقات المتبادلة بين العديد من الوظائف التنفيذية وهي الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية ووظائف المستوى الذهني والعالي مثل التخطيط وحل المشكلات ومهارات التفكير المنطقي.

وفقا لهذا النموذج فإن قدرات الكف والذاكرة العاملة تنمو بصفة مبكرة لدى الطفل أي ما قبل التمدرس، في حين أن المرونة المعرفية تختلف عن العمليات السابقة حيث أنها تنمو لاحقا منذ الطفولة وتصل حتى فترة المراهقة، كما وصف هذا النموذج التخطيط أنه يعتمد في حد ذاته على العمليات السابقة الذي ومع مرور مراحل النمو لدى الطفل يصبح مستقلا.

(Roukoz ,2020, pp27-28)



شكل رقم (04): يوضح نمو الوظائف التنفيذية حسب Diamond 2013 يظهر

الاختلاف و النمو التدريجي لكل من الذاكرة العاملة، الكف والمرونة وكذلك المستويات العالية من الوظائف التنفيذية

((Roukoz,2020

من خلال هذا النموذج يمكن القول أن الوظائف التنفيذية تنمو في مرحلة مبكرة من حياة الطفل، والتي تنطلق أساساً من الذاكرة العاملة والكف وهذا ما يوحي بمدى ارتباط وتفاعل هاتين الوظيفتين في السياقات المعرفية المختلفة، أما بالنسبة للمرونة المعرفية فهي تنمو بشكل مستقل ويواصل نموها إلى غاية فترة المراهقة، أما مهارة التخطيط فهي تربط بكل الوظائف التنفيذية السابقة الذكر.

3. نمو الوظائف التنفيذية:

تعتبر الوظائف التنفيذية من الوظائف العليا للقشرة الدماغية فحسب (Thompson & Al, 2000) فإن نموها يعتبر متأخراً بالمقارنة مع الوظائف المعرفية الأخرى مثل اللغة، ويرجع هذا إلى طبيعتها المعقدة المرتبطة أساساً بالنمو العصبي للمناطق الأمامية من الدماغ (Blair & 2002)، حيث أن الوظائف التنفيذية تتطور مع النضج للقشرة ما قبل الأمامية التي تكون نسبياً ناضجة في مرحلة الطفولة وتستمر في النمو في بداية فترة المراهقة ليستقر نموها في مرحلة الرشد (Best & Miller & Jones, 2009)، وافترض (Anderson, 2002) أربع مراحل لموها تبدأ من الولادة إلى سن خمس سنوات، ومن ثم 7 إلى 9 سنوات ومن ثم 11-13 سنة ومن ثم 16-19 سنة. (الشقيرات، 2015)

من الضروري إذا التعرف على خصوصيات نمو الوظائف التنفيذية لدى الطفل، وهذا من أجل فهم أفضل لمختلف الصعوبات التي يمكن أن تحدث في حالة اضطراب هذه الوظائف المعقدة سواء تعلق الأمر بالجوانب المعرفية أو الانفعالية.

فيما يلي جدول يعرض مختلف خصائص نمو الوظائف التنفيذية حسب كل مرحلة

عمرية محورية:

1. مرحلة ما قبل المدرسة 3- 5 سنوات:

2. جدول رقم (02): يمثل نمو الوظائف التنفيذية في مرحلة ما قبل المدرسية في الفترة

الممتدة بين 3 - 5 سنوات حسب ل Best & Al , 2009

المكون	الخصائص النمائية الرئيسية
الكف	خلال هذه الفترة تظهر درات الكف نموا قويا حيث يتمكن الأطفال من أداء مهام معقدة بشكل متزايد تتطلب تدخل هذه المهارة فمثلا يتمكنون من انتظار أدوارهم والانتظار قبل القيام بأي عملية (مثلا الانتظار قبل تناول الحلوى).
الذاكرة العاملة	تتطور قدرات الذاكرة العاملة تدريجيا حيث يمكن للأطفال تخزين المزيد من المعلومات تبدأ مثلا بتخزين قاعدتين يجب تذكرهما فيما يتعلق بلعبة معينة.
المرونة المعرفية	تنمو هي الأخرى بصفة تدريجيا حيث يتمكن الأطفال في هذه المرحلة التناوب على أداء المهام البسيطة، كما أنهم قادرون على ضبط أفعالهم وفقا لمختلف القواعد التي يستقبلونها فتكون لديهم مرونة حسب المواقف مثلا هم يفهمون أنه عليهم خلع أحذيتهم قبل الدخول على المنزل أو ارتدائها في المدرسة، اختيار الأحذية المناسبة عند تساقط الثلوج ما إلى ذلك.

تتطور الوظائف التنفيذية في مرحلة ما قبل المدرسة (3-5 سنوات) يمثل سن ما قبل المدرسة وهي فترة محورية تحدث خلالها تغيرات متعددة وكبيرة متعلقة بالوظائف التنفيذية علاوة على ذلك فان هذه الفترة هي الأكثر دراسة من قبل العلماء الذين لاحظوا نمو إيجابي في هذا السن في القدرات المتعلقة بالوظائف التنفيذية، خاصة فيما يتعلق باستراتيجية الكف، بينما يتطور مهارة الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية بصفة تدريجية.

مرحلة التمدرس 5-12 سنة:

جدول رقم (03) يمثل نمو الوظائف التنفيذية في مرحلة التمدرس 5-12 سنة

المكون	الخصائص النمائية الرئيسية
الكف	تستمر في هذه المرحلة قدرات الكف في النمو وإن كان بوتيرة أبطأ مما كانت عليه في فترة ما قبل المدرسة وقد لوحظ في هذه الفترة قدرة الطفل على كف مختلف المشتتات حيث في سن السابعة تحديدا يتمكن الأطفال من كف المعلومات غير المهمة ويكون هذا بنفس الطرق التي يتخذها البالغ.
الذاكرة العاملة	في هذه الفترة فإن الأطفال قادرون على الاحتفاظ بالمزيد من المعلومات والقدرة على تخزينها لمدة أطول مع استرجاعها في سياقها المناسب.

تستمر قدرات المرونة المعرفية في النمو يمكن للأطفال في هذه المرحلة على الانتقال من مهمة إلى أخرى والتناوب بين عدة مهام معقدة وتكييف سلوكهم مع مختلف التغيرات المتاحة.	المرونة المعرفية
---	-------------------------

في مرحلة التمدرس (05-12 سنوات) يكون نمو الوظائف التنفيذية بشكل متزايد في هذه الفترة ويصبح الأطفال قادرين على أداء مهام أكثر تعقيدا وهنا يظهر دور الأولياء والمعلمين في تقديم الاستراتيجيات اللازمة للأطفال ومراعاة احتياجاتهم التي تساعد على تطوير وظائفهم التنفيذية .

(www.ctneq.qc.ca/wp.content/)

ما يمكن قوله أن الوظائف التنفيذية تنمو في وقت جد مبكر تبدأ من الطفولة حتى سن المراهقة لكنها تتطور بصفة تدريجية ويرجع هذا إلى تدخل العديد من العوامل المرتبطة بالنضج العصبي الذي سبق ذكره والمتعلق بالمناطق الدماغية والخلايا العصبية بالإضافة إلى التفاعلات التي يتعرض إليها الطفل في محيطه الاجتماعي والمدرسي وهكذا حتى تبلغ مرحلة النضج الكامل لكن يجدر الإشارة أن الوظائف تنمو بشكل مختلف عن بعضها البعض وهذا ما سنتطرق إليه بالتفصيل في العناوين اللاحقة من دراستنا.

4. أنواع الوظائف التنفيذية:

4.1- الذاكرة العاملة

▪ تعريف الذاكرة العاملة:

هي واحدة من أنواع الذاكرة التي تمثل الجزء الحيوي من نظام الذاكرة الكلي ولقد وصفت بأنها مركز الوعي (الإدراك والفهم) في نظام معالجة المعلومات، تشكل الأسس اللازمة لاكتساب المهارات والمعارف المعقدة.

يقدم (Robert, 2004) تعريفاً للذاكرة العاملة على أنها: وظيفة العقل الجوهرية التي تعتمد على أنظمة المكون الجبهي اعتماداً واضحاً وقد يظهر ذلك عند إصابة المرضى بإصابات جبهية فتظهر لديهم ضعف في الأماكن المختصة باللغة في الدماغ.

أشار (Andreas 2000) إلى أن الذاكرة العاملة عملية تمكن الشخص من الاحتفاظ بالمعلومات وهو في حالة نشطة سواء كانت هذه المعلومة خاصة بالفهم أو التعليم وحل المشكلات. (أبو الديار، 2012، ص 26)

يشير التعريف الأول إلى أن الذاكرة العاملة تعتمد على المنطقة الدماغية المتمثلة في الفص الجبهي ومكوناته وما أضافه لنا الكاتب في التعريف الثاني أن عمل الذاكرة يعتمد على الاحتفاظ بالمعلومات بطريقة ديناميكية وحالة نشاط للشخص.

يعرفها (الزيات 1998)، على أنها مكون تجهيزي نشط ينقل أو يحول من الذاكرة الطويلة المدى إليها.

(الزيات، 1998، ص 380)

يشير (Baddely et Hitch, 1974): إلى أن الذاكرة العاملة هي نظام لقدرات محدودة معينة للاحتفاظ الزمني ولمعالجة المعلومات أثناء حقيق مهمات معرفية مختلفة مثل: الفهم، التعلم، التفكير والاستدلال.

(سريج، 2019، ص 57)

يرى الزيات أن الذاكرة العاملة مرتبطة أساسا بالذاكرة الطويلة المدى حيث أن المعلومات تخزن فيها وتسترجع منها أما Baddely و Hitch في تعريفهما للذاكرة العاملة يريان أن وظيفتها لا تقتصر على التخزين فقط بل على المعالجة للمعلومات في آن واحد.

يعرفها (Scheinder et Selinder, 1987) كنظام للحفظ المؤقت والمتحكم والمتدخل في تنفيذ مجموعة من المهام المعرفية المعقدة. (Gillet et d'autres, 2000, p 151)

كما تعرف الذاكرة العاملة على أنها القدرة على الاحتفاظ بالأشياء لفترة طويلة تسمح بالتجهيز والتفكير فيها بشكل واعي والقيام بالأنشطة المرتبطة بها أثناء التجهيز الذي قد يستغرق من دقائق إلى ساعات، على سبيل المثال لو افترضنا أن الطريق الذي اعتدنا أن نسلكه من البيت إلى العمل مغلق بسبب وقوع حادثة فإن الذاكرة العاملة تتطوع لتقدير الموقف وتساعد في تحقيق طريق بديل. (مسعود، 2011، ص 03)

وخلاصة القول أن الذاكرة العاملة هي إحدى مكونات النموذج المعرفي الذي يسمح بالتخزين المؤقت والمعالجة النشطة للمعلومات الواردة من الحواس التي تحول فيما بعد إلى نظام الذاكرة الطويلة المدى، هذا بهدف تنفيذ المهام المعقدة مثل التعلم والتفكير والاستيعاب وحل المشكلات.

يمكن تعريفها في دراستنا على أنها إحدى مكونات الوظائف التنفيذية التي تسمح بالتخزين المؤقت بالمعلومات ومعالجتها والتي تشمل الإداري المركزي متبوعة بنظامين فرعيين هما الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية المكانية.

■ نماذج الذاكرة العاملة:

يعتبر baddely & hitch الباحثين الذين قدما النموذج الأصلي المفسر لألية عمل الذاكرة العاملة ومكوناتها بالإضافة إلى وظيفة كل منها، إذ نال هذا النوع من الذاكرة اهتمام

الباحثين الذين اثبتوا العديد من النماذج التي بدورها تفسر سيرورة الذاكرة العاملة، ويجدر الإشارة أن نموذج بادلي الذاكرة العاملة يعد الأكثر استعمالا في تفسير السيرورات العادية والمرضية لتخزين ومعالجة المعلومات وفيما يلي عرض لبعض منها:

1. نموذج (Baddeley et Hitch , 1974): يعتبر أكثر النماذج شيوعا

واستعمالا وقد وضعه الباحثان النفسيان Baddeley و Hitch عام 1974 ثم طوره الأول في 1986، ونموذجه مكون من معدل للتحكم (module de commande) وهو الاداري المركزي (l'administrateur centrale) ونظامين تحتيين هما: الحلقة الفونولوجية (la boucle phonologique) والمفكرة الفضائية البصرية (le calepin visuo- spatiale) وسنعرض كل مكون على حدة. (بن صافية، 2002، ص 49)

أ. الإداري المركزي: وهو المسؤول عن التحكم في إدارة التخزين للمعلومات في كل النظامين الفرعيين السابقين الذكر وهما الحلقة الفونولوجية التي وظيفتها تتمثل أساسا في الحفاظ على المعلومات اللفظية، أما المفكرة البصرية مكانية فتركز وظيفتها على كل المعلومات التي يتم الاحتفاظ بها بصريا. (Fitmane,2019,p09)

كما اقترح baddely أن الإداري المركزي ينظم التعامل مع مختلف المعلومات بشكل عام والمهام التي تتطلب تخزين المعلومات وتتدخل بشكل بالتنسيق بين المهام وانتقائية الانتباه (la sélectivité attentionnelle) والبحث في الذاكرة العاملة، كما شرح baddely أن الذاكرة العاملة تتميز عن الوظائف الأخرى في أنها تقوم بتنسيق مختلف المهام خاصة المتعلقة بالقدرة على أداء نشاطين معرفين في الوقت ذاته وهذا ما يظهر الدور المركزي للإداري المركزي.

ومنه يمكن القول أن الإداري المركزي مكون يتدخل في جميع المهام المعرفية يتم تعريفه على أنه نظام انتباه مرن يتوقع في الفص الجبهي وهو ذات سعة محدودة يسمع بمعالجة المعلومات وتتمثل مهامه أساسا في الاشراف على العمليات المعرفية والتحكم في انجاز مختلف المهام واختبار السيرورات اللازمة لمعالجتها.

لذلك فإن مكون الإداري المركزي يعرف على أنه نظام انتباه (système attentionnelle) ينسق عمليات النظامين الفرعين (الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصري_مكانية) ويدير مرور المعلومات بينهما وينسق بطريقة فعالة واستراتيجية مختلف الإجراءات التي يجب بنائها لتحقيق مهمة معرفية معينة.

ب. الحلقة الفونولوجية: تعتبر الحلقة الفونولوجية المكون اللفظي للذاكرة العاملة والذي كان محل اهتمام الباحثين في العديد من التخصصات. والذي ينقسم بدوره الى مكونين فرعيين أساسيين المخزن الفونولوجي (stock phonologique) وميكانيزم المراقب اللفظي (le mécanisme de la récapitulation articulatoire).

(Mayovic,2016,p38)

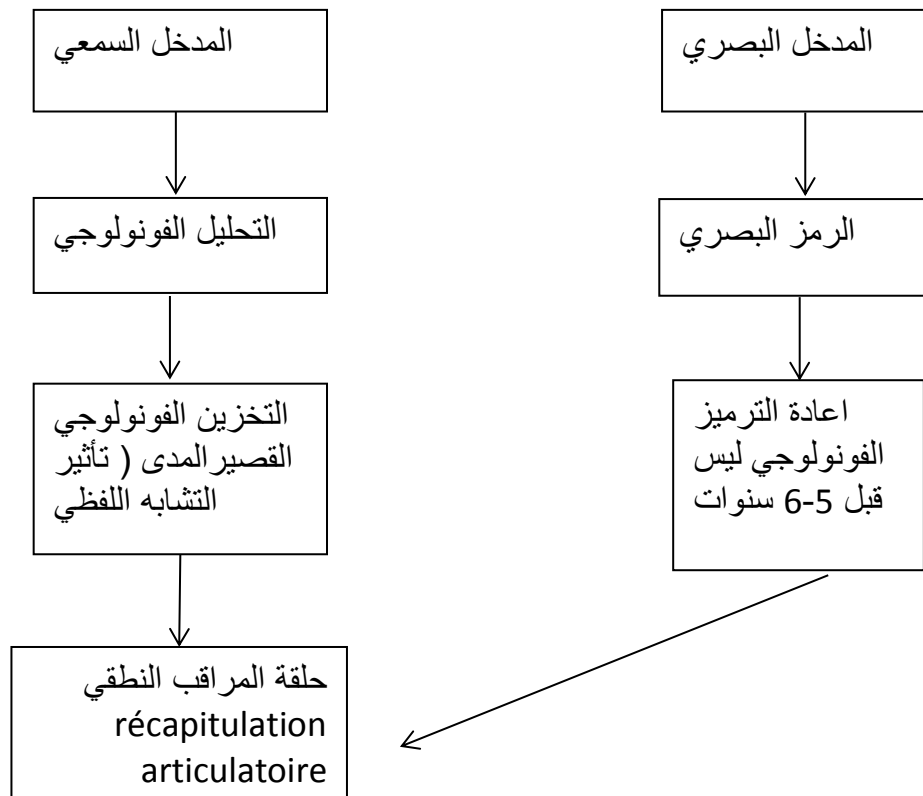
يتم الاحتفاظ بالمعلومات على شكل تمثيلات فونولوجية في المخزن الفونولوجي وهذا الفترة زمنية محدودة مقدرة تقريبا ب 1800_2200 ميل ثانية، وبعد حوالي ثانيتين تصبح المادة اللفظية الموجودة في المخزن الفونولوجي ما عرضه للتلف أو لمجموعة من التدخلات، فمن الممكن تمديد مدة الاحتفاظ بها من خلال تحديد هذه بواسطة عملية التكرار الذاتي الصوتي في حلقة ميكانيزم المراقب اللفظي.

يتضمن التكرار عمليات إعادة ترميز العناصر الموجودة في المخزن الفونولوجي وبالتالي يتم إعادة تنشيط المعلومات اللفظية، ولكن يمكن أيضا أن تكون المعلومات اللفظية مقدمة في شكل مكتوب أو مصور (iconique) وهذا يلعب المراقب الصوتي (الفونولوجي) (la récapitulation

(articulatoire) دورا مهما في هذه المعالجة فتعكس الكلام الذي يصل تلقائيا الى المخزن الفونولوجي من خلال تمثيلات فونولوجية فان المدخلات البصرية في منطقة التخزين تحدث بطريقة غير مباشرة من خلال عملية إعادة ترميز الأشكال الهجائية المصور بصريا بتمثيلات فونولوجية أي التحويل من الرمز البصري إلى الصوتي.

((baddely 2003.p193))

وفيما يلي عرض لبنية الحلقة الفونولوجية:



شكل رقم (05): يوضح البنية الهيكلية للحلقة الفونولوجية.

(Guishart&Gomes,2003)

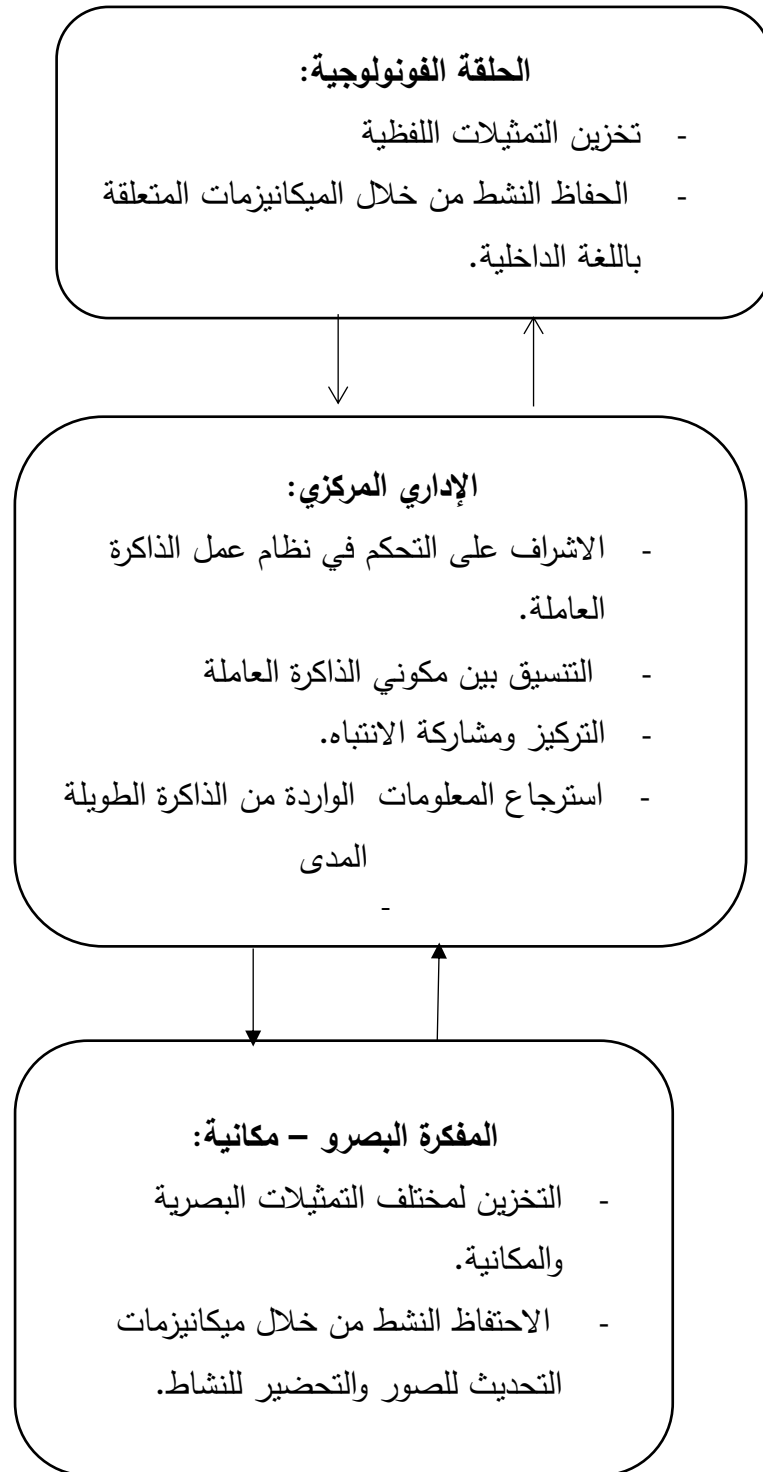
ج. المفكرة البصرو- مكانية:

يعتبر دور المفكرة البصرو_مكانية مماثلاً لذلك المتعلق بالحلقة الفونولوجية، ولكن ما تميز الأول أنه متعلق مباشرة بالمعلومات البصرية المكانية المشفرة المفكرة البصرو_مكانية التي تحتوي على نظام للمعلومات البصرية (الاشكال. الألوان الخ)، ونظام للمعلومات المكانية (كالتوجه في الفضاء من خلال اتباع سير الرحلة باستخدام مخطط).

يستقبل هذا النظام المعلومات مباشرة من خلال الإدراك البصري، أو بشكل غير مباشر من خلال صورة ذهنية مكونة، وعليه فإنه مسؤول عن قدرات تحويل الصورة الذهنية وتعاقبها كما يسمح بالوصف والاستكشاف والتمييز بين الشيء وبين المكان الممثل ذهنياً.

(Amirani,2022,p924)

فيما يلي عرض لمخطط يوضح مكونات الذاكرة العاملة:



شكل رقم (06): مخطط يمثل مكونات الذاكرة العاملة حسب (Baddely, 1986)

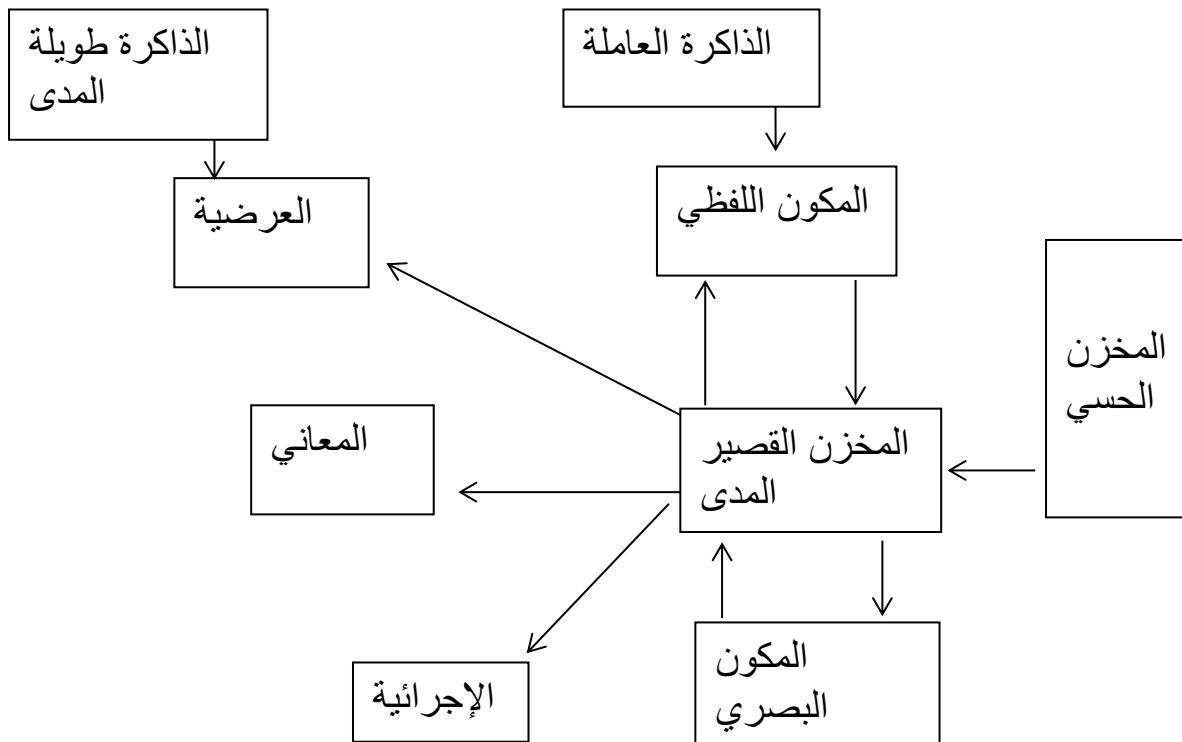
(Olive&Piolat,2005)

3- نموذج (Wright ,1993):

قدم نموذجا ليبرر من خلاله عمل مكونات الذاكرة العاملة فيما بينها ومن ناحية أخرى ليوضح عمل الذاكرة العاملة مع كل من الذاكرة الحسية والذاكرة الطويلة المدى، حيث تنتقل المعلومات من المخزن الحسي إلى المخزن القصير المدى، حيث توجد علاقة تبادلية بين المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة وكل من المكون اللفظي والمكون غير اللفظي ثم تنتقل المعلومات من المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة إلى كل من ذاكرة المعاني والذاكرة الإجرائية كإحدى مكونات الذاكرة الطويلة المدى.

والشكل الآتي يوضح مكونات الذاكرة العاملة في تفاعلها مع الأنواع الأخرى من الذاكرة حسب

تصور رايت:



شكل رقم (07) يبين مكونات الذاكرة العاملة عند رايت (أبو الديار ، 2011، ص31-32)

4. نموذج ACT المطور من طرف Anderson1993/1983:

نموذج (contrôle adaptative de la pensée ACT) المطور من طرف Anderson هو نموذج لتمثيل مختلف المعارف والذي يصف تخزين وتنظيم المعلومات في الذاكرة، وبالنسبة له فإنه لا يوجد ذاكرة عاملة بالمعنى الكلاسيكي للمصطلح ولكن مفهوم محدودية السعة (limite de capacité) يحصله مفهوم التنشيط.

الذاكرة العاملة تتوافق مع جزء من الذاكرة التقريرية التصريحية (mémoire déclarative)، ذاكرة العمل حسب هذا النموذج يمثل لنا مخزون كل المعلومات التي يمكن الوصول إليها والتي تنتمي إلى العالم الخارجي أو تأتي من الذاكرة الأخرى وهي سيرورة نشطة في مركز عمليات المعالجة مما يسمح أيضا باستقبال معلومات جديدة ليتم تخزينها في الذاكرة التصريحية التقريرية طويلة المدى. (Loisy,1998 ,p40)

يعتمد هذا النموذج على أربع عمليات أساسية:

1/ **التخزين (le stockage)** : الذي يسمح بتخزين بتخزين طول المدى للتمثيلات التي ثم صياغتها والموجودة في الذاكرة العاملة.

2/ **الاسترجاع (la récupération)** : الذي يضمن استرجاع المعلومات من الذاكرة الإجرائية (la mémoire déclarative).

3/ **المطابقة (l'appariement)** : مما يجعل من الممكن مقارنة محتوى الذاكرة العاملة بمباني قواعد الإنتاج المخزنة في الذاكرة الإجرائية.

4/ **التنفيذ (l'exécution)**: الذي ينسب في التحويل في ذاكرة العمل في جزء الاجراء لقواعد

الإنتاج الذي تم في المطابقة. ([https://edutechwiki.unige.ch/fr/Modèle_ACT_\(Anderson\)](https://edutechwiki.unige.ch/fr/Modèle_ACT_(Anderson)))

5. نموذج بادلي المطور 2000:

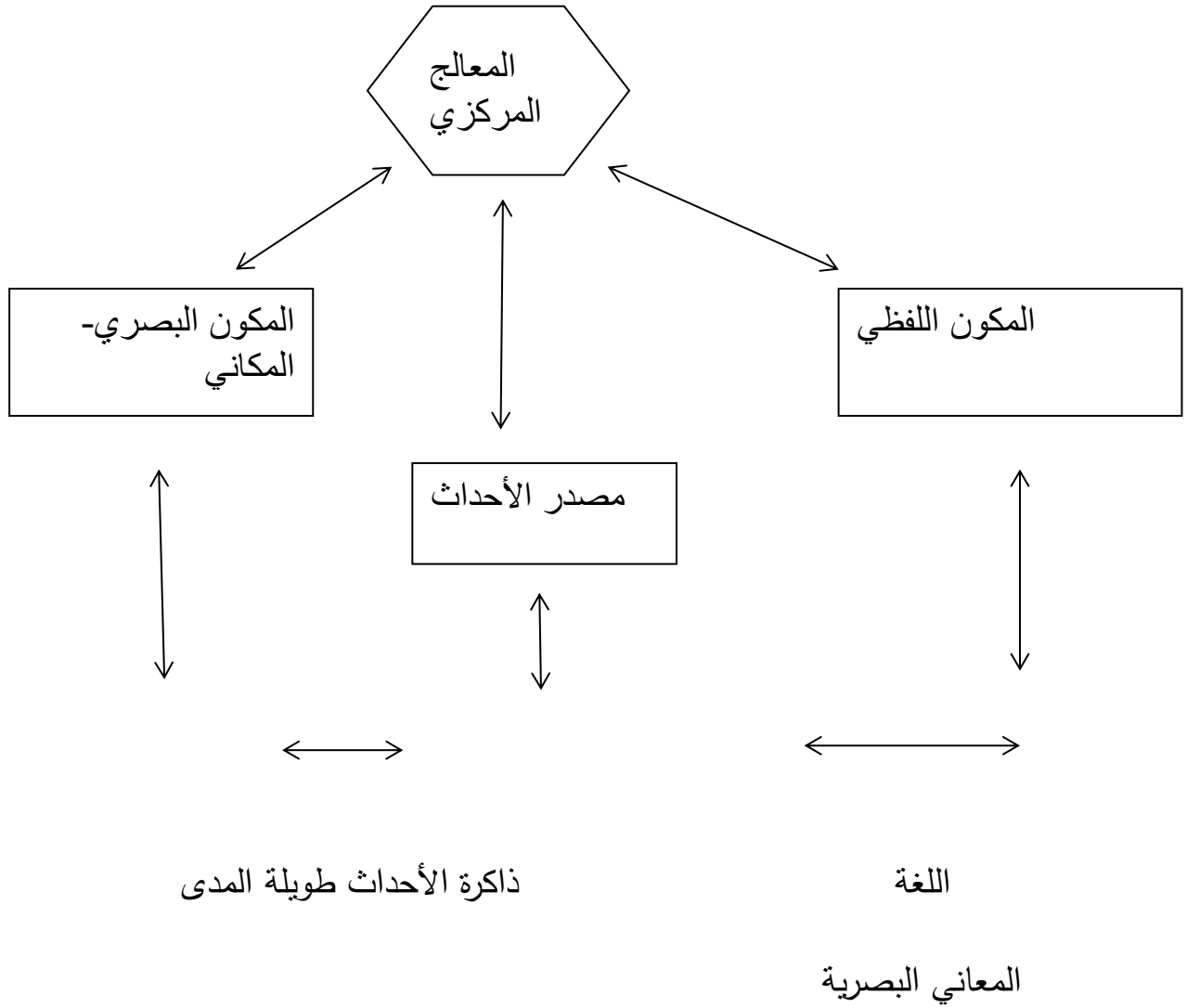
أضاف بادلي في نموذج المطور مكونا رابعا يسمى بمصدر الأحداث (Buffer épisodique) والذي يوصف على أنه نظام احتياطي مؤقت سعته محدودة وسيط بين عدة أنظمة لها رموز ذاكرة مختلفة ويرجع هذا إلى نظام الترميز الخاص به المتعدد الابعاد، يطلق عليه انه مصدر الأحداث (épisodique) لأنه يحافظ على حلقات من المعلومات تسمى أجزاء، فهو إذا نظام تخزين مؤقت منفصل محدود السعة يتمركز في الذاكرة العاملة ويستخدم رموز متعددة الوسائط.

إن مصطلح episodic يستخدم للإشارة على ذكريات الأحداث والأفعال الشخصية بدلا من تلك الدلالية المتعلقة بالمعرفة حول العالم التي هي منفصلة عن الأحداث الشخصية وهوية الفرد وماضيه (Tubeing 1983)، ومنه فإن مصطلح episodic يشير إلى الهياكل المشتركة المعقدة.

بينما يشير Buller إلى مجموعة من الادراكات الحسية المتعلقة بالذاكرة (repovs & baddely 2006) ويمكن وصفها أنها تقوم بمعالجة والتخزين، وبمثابة منضدة عمل لتجميع التمثيلات الأحادية المتعددة الأبعاد في رموز مختلفة (بصرية، فونولوجية، دلالية الخ) ومن مصادر ذاكرة متنوعة (حلقية، دلالية الخ)

(Brûlé,2020,pp05-06)

فيما يلي عرض لمخطط توضيحي لنموذج الذاكرة العاملة المطور من طرف باد



شكل رقم (08) : يمثل النموذج الحديث للذاكرة العاملة (Baddeley, 2000).

(أبو الديار، 2011، ص، 41)

■ سعة الذاكرة العاملة ومدتها ومحتواها:

سعة الذاكرة محدودة وبناءا على المواقف التجريبية القائمة على نموذج تجهيز المعلومات فإن سعة الذاكرة العاملة هي حوالي خمس إلى تسع فقرات جديدة كل منها وحدة مستقلة (Miller, 1966)، وينطبق هذا التحديد نوعا ما على مناشط الحياة اليومية فمن الأمور الشائعة تذكر رقم هاتف جديد بعد البحث عنه في دليل الهاتف والقيام بإجراء المكالمات المطلوبة.

يرى بعض علماء النفس أن الذاكرة العاملة محدودة ليست بسبب عدد الوحدات التي نريد تذكرها ولكن بكمية المعلومات التي نستطيع الاحتفاظ بها كوحدة واحدة ونريد استدعاءها.

يرى (Baddeley, 1986) أننا نستطيع الاحتفاظ في الذاكرة العاملة بكمية المعلومات التي نستطيع أن نسترجعها خلال ثانية ونصف وينطبق ذلك على القدرة على تذكر رقم الهاتف المكون من ثمانية أرقام، ومهما كان تعريفنا لسعة الذاكرة العاملة بالأرقام أو بكمية المعلومات التي نستطيع الاحتفاظ بها في الذاكرة العاملة إلا أنه من الواضح أن الفترة التي نستطيع الاحتفاظ بها بالمعلومات محدودة.

وقد يكون محتوى المعلومات في الذاكرة العاملة على هيئة صور تشبه المدركات في الذاكرة الحسية، وقد تكون المعلومات مركبة بشكل مجرد جدا ويتوقف هذا على المعنى وترى بعض النظريات الحديثة أن هنالك نظامين من الذاكرة العاملة أحدهما المعلومات اللغوية والآخر المعلومات غير اللغوية مثل المعلومات البصرية وغير البصرية. (محمود أبو بوعلام، 2012، ص 150-151)

وفيما يخص سعة الذاكرة ترى وجهة النظر التقليدية أن الذاكرة العاملة محدودة السعة وتقف عند عدد صغير وثابت من العناصر: سبعة عناصر حسب نظرية ميلر، وأربعة عند كوان، وقد نشأت هذه النظرية من أنشطة مثل تكرار الحروف أو اكتشاف التغير، والتي تستخدم مجموعة من الحوافز المميزة أو الحاسمة مثل: عدد صغير من الألوان التي سهل تمييزها وهي تقل عن سعة الذاكرة الطويلة

المدى ولكنها أكبر من سعة الذاكرة القصيرة المدى ويوجد لها نوعان: وهي سعة تخزين الذاكرة العاملة ومهمتها تخزين المعلومات بعد أن تزوج بين المعلومات التي تستدعى من الذاكرة الطويلة المدى بالمعلومات التي تأتي من الذاكرة القصيرة المدى وسعة تجهيز الذاكرة العاملة ويتم فيها تجهيز مقدار معين من المعلومات. (بن حمد العبرية ،2016، ص30)

أما (أبو رياش، 2007، ص396) فيرى أن الذاكرة العاملة تمثل حلقة الوصل بين الذاكرة الحسية والذاكرة طويلة المدى يتم فيها تنشيط بعض المفاهيم المخزنة بالذاكرة طويلة الأمد لاستعمالها في فهم واكتساب معلومات جديدة، واعتبرها ذات سعة محدودة من حيث حجم المعلومات وفترة المعالجة، ويضيف الباحث أنه يمكن تجاوز هذه المحدودية من خلال عمليتي التجميع لكمية المعلومات والترميز والتسميع لزيادة الفترة الزمنية (أبو رياش، 2007، ص396)، كما يشير إليها (كوبر 1998) بكمية المعلومات التي يمكن للفرد التفكير والاحتفاظ بها في نفس الفترة الزمنية قبل تخزينها في الذاكرة الدائمة ويمكن الإشارة إليها أيضا بسرعة المعالجة وتقدر سعة الذاكرة العاملة بستة إلى سبع وحدات في الحالات العادية وتمثل الوحدة رقم، حرف، كلمة أو جملة وي طرح (أبو الديار، 2012 : 43) سبع وحدات كتقدير لكمية المعلومات التي تستطيع الذاكرة العاملة أن تبقي عليها مع إمكانية زيادة أو نقصان وحدتان) 7 ± 2) واعتبر تنظيم المعلومات واحد من بين الآليات المستخدمة في توسيع الذاكرة العاملة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ .ويرى (Sigler,2001 : 829) أن عدد الوحدات في الذاكرة العاملة يتراوح بين الثلاثة والسبعة بنود حسب المهمة ونوعية المفردات حيث تكون السعة مرتفعة في حالة الأرقام ومنخفضة في حالة الحروف ويشير سجلر إلى أن سعة الذاكرة العاملة تترجم بعدد الوحدات التي يمكن معالجتها أكثر من عدّها وحدات خام فمن الصعب تذكر ثلاثة حروف

مختلفة مقارنة بثلاثة كلمات فلهذه الأخيرة معنى ودلالة مخزنة بالذاكرة طويلة المدى. (بن يحيى، 2017)

• نمو مكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي:

يعتبر نموذج بادلي أكثر النماذج دراسة في مجال العلوم المعرفية والتي تم تبنيها في دراستنا وعليه سنحاول عرض مختلف مراحل النمو لمكونات الذاكرة العاملة حسب هذا النموذج:

1- الإداري المركزي:

يشير (Gaona'ch & Fradet , 2003) إلى أنه بناء على نتائج العديد من الدراسات يتطور الإداري المركزي مبكرا ليظهر بعدها تسارعا كبيرا في النمو، حيث أن هذا الأخير ينمو على فترة طويلة التي تمتد حتى بعد فترة المراهقة، بالرغم من أن نضج القشرة ما قبل الجبهية يفسر نمو الذاكرة العاملة (Luncian & Nelson , 1998) أنه بالإضافة للنضج العصبي تظهر لدى الأطفال استراتيجيات لأداء مهام معقدة، وفقا لدراسة أجريت على أطفال يبلغون من العمر ثلاث سنوات فإن (Palmer , 2000) يسلط الضوء على عدم وجود استراتيجيات التخزين لدى الأطفال الصغار وسيكون الأداء تحت سيطرة الإداري المركزي وحده، وستسمح السيرورات التنفيذية بالاحتفاظ المؤقت للمعلومات التي يتم تنشيطها في الذاكرة طويلة المدى، وبعدها تضاف استراتيجيات بصرية واستراتيجيات إعادة الترميز لهذه السيرورات التنفيذية وهذا في وقت لاحق من النمو. (Mollière , 2013, p19)

2- الحلقة الفونولوجية:

تعتبر الحلقة الفونولوجية المكون الثاني للذاكرة العاملة والذي بدوره نال اهتمام الباحثين في العديد من الدراسات، ففي دراسة أجراها (Gathercole & Al 2004) والتي بحثت في التغيرات المحتملة

في قدرات كل عنصر من الذاكرة العاملة لدى جميع الأطفال الذين تتراوح أعمارهم من 4 إلى 15 سنة أظهرت نتائجها زيادة تدريجية وخطية في كفاءة كل الأنظمة الفرعية لها، فقد أظهر (Poncelet, 2003, & Van der linden) أن كفاءة الحلقة الفونولوجية تزداد بشكل كبير ما بين 4-6 سنوات هذا وقد توصلت دراسة كل من (Hutton & Hitch&Towse, 1998) إلى نتائج بينت من خلالها تطورا في أداء مهارة العد (tache d'empan de comptage) الذي يعمل على تقييم الذاكرة العاملة لدى الأطفال ما بين 6-10 سنوات، وفي دراسة أجراها (Pross & Al, 2008) التي تناولت التطور النمائي للحلقة الفونولوجية لدى بادلي بين 8-10 سنوات فقد أشارت النتائج إلى أم الوحدات البسيطة (empan simple) والتي تمثل وحدات الكلمات البسيطة وشبه الكلمات بالإضافة إلى الوحدات المعقدة (empan complexes) تزداد بشكل كبير بين 8 و 10 سنوات.

وقد أظهر (Meghebi & Al, 2008) نمو خطي في أداء امتداد مهارة الاستماع لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 8-10 سنوات. (Duployer, 2011, p13)

أما بالنسبة لـ (Barouillet & Camos, 2007) فإن الوحدات اللفظية البسيطة empan verbaux simple) تزداد كميا مع التقدم في العمر بشكل أساسي من 2 على 9 سنوات، بحيث يكون متوسط الوحدة عبارة عن عنصرين ابتداء من سن الثانية ويزداد تدريجيا ليصل على ستة عناصر في عمر 9 سنوات، أما في سن 11-12 سنة يميل مستوى الأطفال إلى نفس مستوى الراشدين فيما يتعلق بالوحدات البسيطة التي تقيم الحلقة الفونولوجية الا أن ما يجب الإشارة عليه أن قبل 7 سنوات يكون دور الحلقة الفونولوجية مقتصرًا على التخزين الفونولوجي (le stockage phonologique) ولا تحتوي على ما يسمى بآلية التكرار اللفظي (répétition articulatoire)، بالنسبة لتطور الوحدات المعقدة يكون أبطأ بكثير من تلك الوحدات البسيطة حيث يبدأ نموها في

سن مبكر يمتد خلال فترة المراهقة ويرجع هذا إلى نضج الآليات المسؤولة عن النجاح في المهام المعقدة والتي تكون متأخرة. (Barrouillet&Camos ,2007)

3-المفكرة البصرية الفضائية:

بادئاً ببداية من المهم أن نذكر أن الأطفال ليس لديهم القدرة على معالجة وتخزين المعلومات بالسرورة اللفظية وبالتالي فإن المعالجة والتخزين يكونان بطريقة بصرية بالاعتماد على المفكرة البصرية - فضائية كأولوية وكبداية لعمل الذاكرة العاملة، وهذا حسب (Hitch & All , 1988) وهو ما يسمى بهيمنة التخزين الفضائي البصري حتى 8 - 10 سنوات (Ribeau pierre & Al (2000).

يجدر الإشارة أن هنالك اختلافات حسب الجنس في نمو هذا المكون، فقد بين (Grossi & Al , 1979) أن فئة الذكور تكون مهارة الذاكرة لديهم أكثر تطورا مقارنة بالإناث، هذا وقد سلط (Pickering 2001) الضوء على خمس آليات يحتمل أن تكون مرتبطة بتطور الذاكرة العاملة البصرية المكانية والمتمثلة أساسا في: إعادة الترميز الفونولوجي (le recodage phonologique) نمو المعارف (l'évolution des reconnaissances) (les processus stratégiques) المتمثلة في: التنظيم (L'organisation) (la répétition) سرعة المعالجة (vitesse de traitement) القدرة الانتباهية (la capacité attentionnelle).

(Marion,2010,p19)

يزداد الأداء في الذاكرة البصرية المكانية مع التقدم في العمر ما بين 5-6 سنوات، 8/9 سنوات و 11 و 12 سنة، فحسب (Pearson ,2007) نقلا عن (Gaonach&Fradet,2003) قبل سن

السابعة يستخدم الأطفال فقط المفكرة البصرو-فضائية لتذكر المثيرات المقدمة بطريقة بصرية (Gathercole & Al, 2004) ومنه فإن المعلومة البصرية الفضائية مخزنة في شكل رمز بصري-فضائي (الشكل، الاتجاه) لذلك المثير البصري (Gaonac'h&Fradet, 2003) ومنه فإن الترميز الفونولوجي غير فعال في هذه المرحلة ففي دراسة أجراها (Palma, 2000) للأطفال في سن 3 و8 سنوات أبرزت نتائجها أن الأطفال الصغار جدا لا يستخدمون استراتيجيات التذكر اللفظي ومنه فإن بداية الاستراتيجيات التي يستخدمها الأطفال في سن مبكر تعتمد بصفة أولوية على النظام البصري، أما ابتداءا من سن السابعة فإنه يصبح لدى الأطفال إمكانية ترميز المعلومات البصرية لفظيا (Hitch & Holliday, 1983) نقلا عن (Pross & Al, 2008)، ويؤكد Gaonach, 2005 أيضا أنه من 8 إلى 10 سنوات لا يصبح ترميز المعلومات بصريا فقد بل لفظيا أيضا ويرجع هذا لنمو آلية إعادة الترميز اللفظي (le recodage verbale)

((Mollière, 2010, p19))

من خلال ما سبق ذكره يمكن القول أن مكونات الذاكرة العاملة تتخذ مسارا بطيئا ومتأخرا ومن الصعب أيضا إعطاء ارقام محددة تتعلق بنمو القدرات وأن ما سبق ذكره تبقى دراسات تحكها النسبية وغير قابلة للتعميم، كما يجدر الإشارة أن الأداء الجيد للذاكرة العاملة مرتبطة بالعديد من العوامل، هي:

• **سرعة معالجة المعلومات (la vitesse de traitement de l'information)** كلما

زادت سرعة معالجة المعلومات في وقت معين كلما زادت كمية المعلومات التي يمكن معالجتها وحتى زيادة في مدة الانتباه مع التقدم في العمر.

• قدرات الذاكرة الطويلة المدى (les capacités de la mémoire de travail) إن تطور كفاءة عمل الذاكرة العاملة تعتمد على قدرات الذاكرة الطويلة المدى، ومع التقدم في العمر فإن المعارف المخزنة في الذاكرة الطويلة المدى تثري بشكل أكبر إذا كانت المعلومات المراد حفظها مألوفة في الذاكرة العاملة، وبالتالي فهي موجودة في الذاكرة الطويلة المدى فسيكون من السهل تذكرها أكثر من المعلومات التي لم تصادفها من قبل.

يعتمد تطور الذاكرة العاملة أيضا على العديد من الاستراتيجيات المستخدمة فنجد على سبيل

المثال:

○ استراتيجية التكرار الصوتي الداخلي (la stratégie d'auto répétition subvocale): والتي تتمثل في تكرار المعلومات ذهنيا كي لا يتم نسيانها، والتي تظهر فقط في سن 7 سنوات ولهذا يظهر العديد من الباحثين أن نمو الذاكرة العاملة يكون كميا بطريقة بحتة حتى سن السادسة ثم يصبح نوعيا. (Gathercole , 1999)

○ يمكن أيضا استخدام استراتيجيات تجميع المعلومات (stratégies de regroupement d'information): على سبيل المثال إذا كان علينا حفظ 4-9-7-8-1 فيمكن تجميعها في - 18-794، فبدلا من تذكرها في خمس أرقام يمكن تذكرها فقط في مجموعتين كما تم توضيحها في المثال وهذا ما يقابل الاحتفاظ بمعلومتين فقط، بالإضافة إلى تجميع المعلومات بالطريقة التالية:

فإذا كنا بحاجة إلى حفظ هذه الكلمات fenêtre- souris- maison- chat يمكن جمعها

وتشكيلها على شكل جملة تتناول قصة وتكون كالتالي: le chat s'échappe après la souris

.dans la maison puis elle s'échappe de la fenêtre

- أو بصورة ذهنية عن طريق التصور العقلي وهذا من خلال تصور المعلومات المقدمة شفهيًا بصورة ذهنية.

(Gerald Bussy,2018)

4.2 - استراتيجية الكف:

• تعريف الكف:

- يعرف (Bjorklund&Harnish Feger,1995) الكف هو مفهوم في مجال علم النفس المعرفي، ويشير إلى الآلية التي تجعل من الممكن منع تنفيذ ردود الفعل غير المناسبة في سياقات معينة وبالتالي مقاومة التداخل الذي قد يكون سببه معلومات غير ذات الصلة أو مشتتات. (Duquette,2018 ,p52)

- حسب (Carleson, Moses, Hix,1998) يعتبر الكف عملية عقلية غير مستقرة فهي صغيرة، ويقصد بهذا في علم النفس النمو بأن الكف هو القدرة كف العمليات السلوكية أو المعرفية التي يمكن أن تسبب التداخل، ومنه فإن الكف يحدث على المستوى السلوكي (التحكم في الاستجابة) أو على المستوى المعرفي (الإنابة).

(Wang&Yang ,2012)

- يرى (Delis&AI,2005) على أنها قدرة الكف المقصود للاستجابات غير المرغوبة أو القدرة على ضبط السلوك ووقفه في الوقت المناسب ومقاومة الاندفاع، فالأطفال الذين لديهم قصور في الكف لديهم سلوك اندفاعي ويظهرون مستويات مرتفعة من النشاط البدني، مع استجابات غير مناسبة اتجاه الآخرين والنزعة إلى مقاطعة نشاط الجماعة والتشويش. (السيد، 2014، ص 247)

- وفقا لـ (Miyake & Friedman, 2012) يلعب الكف دورا رئيسيا وهو عنصر يشترك في العديد من جوانب الوظائف التنفيذية الأخرى، على رأسها الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية في حين أن هاتين الوظيفتين يمكن أن تعمل بشكل مستقل. (Mainville, 2016, p12)

- تم تعريف استراتيجية الكف حسب (Barkley, 2013): أنه الآلية التي تسمح بحجب وتأخير الاستجابة التلقائية للوصول إلى الهدف المراد تحقيقه، وأن هذا الأخير يمكن حتى في حالة التداخل، هذه المقاومة لعملية التداخل هي العملية الأساسية التي سيعتمد عليها الأداء في العديد من المهام عن السلوكيات الآلية التي تقوم بها، من وجود استراتيجية تحكم متوفرة من المواقف الجديدة للحد من الآليات غير الملائمة، وللمساعدة في تطوير ميكانيزمات جديدة ملائمة للسياق من ناحية أخرى. (Bedoya & Rosière, 2016, p34)

- يعرف الكف إذن بأنه الوظيفة التنفيذية التي تسمح بتنظيم مختلف النشاطات، ولقد اهتم المختصون في علم النفس العصبي بهذا المفهوم منذ حوالي قرن واهتموا بدراسة هذه الوظيفة بشكل أساسي، وهذا من خلال الاختبارات العصبية النفسية ومن خلال أجهزة تصوير الدماغ، تمكن الباحثون من مراقبة الكف في مستوى آخر من التحليل وكانوا قادرين على ربط إستراتيجية الكف بشبكة وظيفية من ثلاث مناطق رئيسية في الدماغ:

قشرة الفص الجبهي الجانبية (le cortex préfrontal ventraux latéral) وكذلك préfrontal بالإضافة إلى le cortex angulaire antérieur

((Duquette, 2018, p51

- تعرف استراتيجية الكف حسب (محمد محمود حسنين، 2022): أنه قدرة الفرد على استبعاد المثيرات والمنبهات غير المهمة وغير الملائمة الموجودة في الموقف رغم جاذبيتها، وأيضا إيقاف الاستجابات السلوكية الآلية والسائدة وانتقاء الاستجابات المعرفية الملائمة، أي أنها تشير بصفة عامة

إلى قدرة الفرد على مقاومة التداخلات البيئية الخارجية وكذلك النفسية الداخلية مما يتطلب التصرف بتأن دون اندفاع والتحكم في الانفعالات والأفكار والسلوك.

تتفق جميع التعريفات أن الكف وظيفة تنفيذية معقدة تتحكم في كافة النشاطات المعرفية والانفعالية والسلوكية، تعمل هذه الأخيرة على استبعاد مختلف المشتتات وتوقيف مختلف الاستجابات التلقائية وحتى المندفعة، أي مقاومة التداخل سواء تعلق الأمر بالكف السلوكي أو الكف المعرفي. حسب ما تطرقنا إليه يمكن تعريف استراتيجية الكف إذا على أنه القدرة على توقيف مختلف الاستجابات التلقائية واستبعاد مختلف المثيرات المشتتة غير المتعلقة بالسياق أي التحكم في السلوك وضبطه من أجل تحقيق هدف ما.

• النماذج المفسرة لاستراتيجية الكف:

تعتبر مسألة وحدة (Unité) أو التعددية (Diversité) قضية تناقش على مستوى الوظائف التنفيذية، لكن أيضا بالنسبة لاستراتيجية الكف والتي تعد إحدى الوظائف التنفيذية الأكثر دراسة من غيرها، ولقد اقترحت العديد من النماذج المفسرة لهذه المهارة وفيما يلي عرض لبعضها:

1/ نموذج (Harnishfeger, 1995):

يقترح هذا الباحث تصنيفا ثلاثي الأبعاد للكف اعتمادا على إذا كان مقصودا (intentionnel) أو غير مقصود (non intentionnel) سلوكي (comportemental) أو معرفي (cognitif) وما إذا كان الكف أو المقاومة للتداخل (résistance à l'interférence).

يحدث الكف الغير المقصود أو التلقائي قبل مرحلة الوعي مثل البدء/التمهيد السلبي (l'amorçage négatif) أو عند تحديد كلمة متعددة المعاني (l'identification d'un mots polysémique)

عكس الكف المتعمد والمتحكم فيه، الذي يحدث عندما يعتبر المنبه غير ذات صلة وبالتالي يتم حذفه بطريقة واعية كما هو الحال عندما يحذف الانسان من فكرة تأتي من الذاكرة.

يشير التمييز الثاني إلى المحتوى الذي تعمل عليه عمليات الكف بمرور الوقت يؤثر الكف المعرفي أو المفاهيمي بالعمليات العقلية، مثل الانتباه أو الذاكرة وتتيح عند حذف وتوقيف الأفكار لغير العقلانية أو المقصودة أو التفسيرات غير المناسبة للكلمات الغامضة أو التفسيرات، أو منع المعلومات غير ذات الصلة من الذاكرة العاملة وهو عكس الكف السلوكي الذي يركز على البرمجة الحركية للاستجابات.

أخيرا يضيف Wilsons kill Harnishfeger تفسيراً ثالثاً اعتماداً على وقت التدخل، حيث يعرفون الكف على أنه سيروية الحذف النشطة التي تعمل على الذاكرة العاملة، حيث أن العناصر التي تم كفها يتم ترميزها على مستوى الذاكرة العاملة والتي يتم اعتبارها غير مناسبة تخرج بدون تمييز من الذاكرة العاملة، فإن مقاومة التداخل الناتجة عن عنصر غير مناسب من الناحية الأخرى قبل دخوله إلى الذاكرة العاملة وهذا ما يسمى بعملية الحظر أو التوقيف، التي تمنع دخول المعلومات غير الضرورية إلى الذاكرة العاملة حفاظاً على تفادي حدوث التشتت أو دخول المعلومات غير المهمة وهذا من أجل حماية مختلف الموارد الانتباهية. (Broto ,2020,pp06-07)

2/ نموذج (Nigg ,2000):

قسم Nigg في مراجعته الأدبية الكف من وجهة نظر معرفية على أربع فئات فرعية: الكف للحركات الارادية (l'inhibition des mouvements volontaires) وهي كف الحركات المكتسبة بناءً على قاعدة متغيرة، الكف السلوكي والذي يتمثل في عدم الاستجابة للمنبه بطريقة سريعة وآلية، الكف البصري الحركي (l'inhibition oculomotrice) وتتمثل في عدم تحريك النظر نحو الهدف

المقدم في المجال البصري، والتحكم في التداخل المتمثل في الحفاظ على الاستجابة عندما يلد تشتيت الانتباه للمحفزات استجابات حركية مختلفة.

(Mainville, 2016, P16)

3/ نموذج (Friedman&Miyake, 2004)

أخيرا وعلى أساس تكامل النظريات التي تم ذكرها سابقا يميز الباحثين من خلال النموذج بين ثلاث وظائف لمهارة الكف:

- الغريلة (le filtrage) المبكرة للمعلومة قبل معالجتها، أي مقاومة التداخل الناتج عن المشتتات المختلفة، وتشير وظيفة الكف هذه إلى الانتباه الانتقائي. وهذه تشير إلى القدرة على مقاومة التداخل من المعلومات في البيئة التي ليس لها صلة بالمهمة الواجب تنفيذها، إن هذه الوظيفة تتوافق مع تلك التي أدرجها Nigg في نموذجها المتمثلة في التحكم في التداخل (contrôle de l'interférence) - الازالة (la suppression) الوسيطة في الذاكرة العاملة للمعلومات غير ذات الصلة أو التي لم تعد ذات صلة وهذا ما يسمى (l'interférence proactive) ويتمثل في القدرة على مقاومة الذاكرة وحذف المعلومات ذات الصلة مسبقا ولكنها أصبحت عديمة الفائدة وهذا ما يتوافق مع الكف المعرفي لـ Nigg, 2000.

- المنع (le blocage) وهو منع الاستجابات التلقائية في وقت لاحق أي كف الاستجابة السائدة، إنها القدرة على حذف الاستجابات المهيمنة والآلية والأكثر قوة بطريقة قصدية وهذا ما يتوافق مع الكف البصري الحركي الذي أدرجه Nigg في نموذجه. (Broto, 2020, pp07-08)

• أنواع الكف:

بالنسبة لـ (Friedman&Miyake, 2004) من الضروري الوصول إلى الفهم الأكثر دقة لتفاصيل مهارة الكف، هذا ما سيسمح لنا بعد ذلك بفهم أفضل الصعوبات التي يواجهها الأشخاص

الذين يعانون من مختلف الاضطرابات واستهداف التدخلات معهم بشكل أفضل وعليه فإن الباحثين يقترحون تصنيفات الكف التالية:

كف الاستجابة المهيمنة (l'inhibition d'une réponse (dominante)، مقاومة التداخل (la résistance aux interférences) ومقاومة التداخل الاستباقي (résistance proactive aux interférence) على وجه التحديد.

فإن الكف المتعلق بالاستجابة السائدة (المهيمنة) هو القدرة على توقيف الاستجابة التلقائية أو المهيمنة أو المبالغة بطريقة قصدية، مقاومة التداخل من جانبها هي القدرة على تجاوز مختلف المحفزات أو المعلومات الخارجية غير ذات الصلة الموجودة في البيئة بالتزامن مع المهمة المطروحة، أي في وقت واحد مع المهمة التي يتعين القيام بها، أخيرا تشكل مقاومة التداخل الاستباقي القدرة على مقاومة التطفل في ذاكرة المعلومات ذات الصلة سابقا بمهمة ما أي التي كانت ذات صلة بالمهمة لكنها لم تعد ذات صلة. (Mainville, 2016, p15)

كما لوحظت مهارة الكف على عدة مستويات (Diamond 2013): الكف الانتباهي الذي يتيح خاصة الانتباه الانتقائي (l'attention sélective) عن طريق تجاهل بعض المثيرات عن قصد يسمى هذا النوع أحيانا بالتحكم الانتباهي (le contrôle attentionnel) أو الكف الانتباهي (l'inhibition attentionnelle).

على مستوى آخر نجد ما يسمى بالكف المعرفي (l'inhibition cognitive) الذي يعمل على التحكم في مختلف التمثيلات العقلية وتتضمن هذا المستوى مقاومة الأفكار والاستدلالات وغالبا ما يرتبط بالذاكرة العاملة لأنها تتحكم في عملية الاسترجاع.

أخيرا مهارة الكف على مستوى التحكم الذاتي، وهو الكف السلوكي من خلال مقاومة مختلف الإغراءات أو الدوافع والتحكم في مختلف الأفكار مثل تجنب القفز في الاستنتاج قبل تحليل الموقف من أجل إعطاء استجابات مناسبة مع الموقف أو السياق الحالي.

(Duquette, 2018, p55)

(Hernish Feger, 1995) والذي اقترح بدوره التمييز بين العديد من أشكال الكف بالإشارة إلى العديد من أشكال الكف بالإشارة إلى بعدين جديدين مختلفين:

الأول متعلق بالكف المعرفي (الذي يتعلق بالتمثيلات) والثاني الكف السلوكي (الذي يتعلق بالبرمجة الحركية لمختلف الاستجابات)، أما البعد الثاني المتعلق بالكف الخاضع للرقابة والوعي والكف الأوتوماتيكي وغير الوعي inhibition automatique inconsciente.

يبدو أن البعد الثاني الذي قدمه Harnishfeger بين الكف التلقائي والكف الخاضع للرقابة (المضبوط) غير مقنع، فمن الوجهة النظرية فإن فكرة الكف التلقائي لا تتوافق مع إطلاقا مع التعريف الخاص باستراتيجية الكف الذي يسير إلى عملية إزالة نشطة للتمثيلات المتداخلة، أما من وجهة نظر تجريبية يوضح Harnishfeger شكل خاص فرضية الشكل التلقائي.

الكف من خلال اختبار Stroop حيث تأثير Stroop هو نتائج بين عمليتين لمعالجة مختلف المثيرات: واحدة تستند إلى تعليمات (ذكر اللون الذي كتبت به الكلمة) والأخرى على (القراءة الآلية للكلمات)، ومنه الكف هو تغيير عملية تلقائية وبهذا فإن برمجة الكف هنا تتم من خلال تعليمات صريحة يقدمها الفاحص.

(Perret, 2003)

من جهته (Friedmans Miyake, 2004) ميز بين ثلاثة أنواع من الكف: مقاومة التداخل

الناجم عن المشتتات أو الغريزة.

مقاومة التداخل الذي يحدث من خلال المشتتات أو الغيلة (La résistance à l'interférence provoquée par des distracteurs ou filtrage) والذي يتكون من حجب المعلومات قبل دخولها الذاكرة العاملة، وهذا النوع من الكف يجعل من الممكن حماية المعلومات ذات الصلة الواردة في الذاكرة العاملة (Chevalier 2010)، ويعتبر هذا المفهوم قريبا جدا من مفهوم الانتباه الانتقائي.

كف الاستجابات السائدة أو الكف السلوكي L'inhibition de réponses prépondérantes ou Inhibition comportementale: والتي تعمل على وقف الاستجابات الأوتوماتيكية التي يتم تنشيطها خارجيا بواسطة الخصائص البيئية غالبا ما تستخدم مهام Stroop هذا النوع من الكف.

مقاومة التداخل الاستباقي/الكف المفاهيمي (la résistance à l'interférence proactive ou l'inhibition conceptuelle: وفقا Chevalier يتكون هذا النوع من الحذف في الذاكرة العاملة للمعلومات التي ليست لها صلة أو التي تعد لها صلة في MDT ووعي المعلومات التي كانت ذات صلة في البداية في المواقف التي يتطلب المرونة، هذا النوع من الكف هو الذي يمكن أن يكون الأساسي التنفيذي المشترك الوظائف الرئيسية الثلاث. (Miyake & Al2000)

• نمو استراتيجيات الكف:

وفقا لـ (Houdé 2000) يعد الكف عاملا رئيسيا في النمو المعرفي للطفل، حيث يعتبر النمو هو تعلم كيف يتم الكف ولا يقتصر تطور الذكاء على بناء وتفعيل استراتيجيات معرفية جديدة، بل يجب على الطفل أن يوقف مختلف الإستراتيجيات المتنافسة.

يبدأ الكف في النمو في الأشهر الأولى من حياة الرضيع فكما اقترح (Ganon et Al 2008) يتطور أشكال بسيطة من الكف في النصف الأخير من السنة الأولى من عمر الطفل، ويعكس هذا

قدرة الطفل المتزايدة على فرض التحكم المعرفي على سلوكه، حوالي عامين يتطور التنسيق بين الذاكرة العاملة والكف وهذا عندما يكون الأطفال قادرين على استعمال القواعد المخزنة في الذهن، وهذا من أجل كف الاستجابة السائدة. (Lano et Al 2008)

تستمر قدرات الكف في النمو خلال فترة ما قبل المدرسة كما يتضح من التحسن السريع في أداء الأطفال الذين يتراوح أعمارهم بين 3 و6 سنوات، وظهر هذا من خلال اختيار التمثال لبطارية (L'épreuve NEPS de la statue NEPS)، يتضمن هذه المهمة مقاومة مشتتات الصوت (Klenleengs Al 2001) التي استشهد بها (Roy 2007)، من خلال هذه المهمة نطلب من الطفل أن يقف ساكنا وعيناه مغمضتان لمدة 75 ثانية، خلال هذا الوقت يشتت الفاحص انتباهه لمعرفة ما إذا كان قادرا على مقاومة الإغراء والتفاعل مع المثيرات (Bastins Deroux)، كما تم إثبات النمو خلال 3-7 سنوات من خلال مهمة Stop signal من خلال كف الإستجابات المستمرة. (Wiliams, Ponesse, schanchan, logan stannock, 1999)

نمو إستراتيجية الكف من السنة السادسة فما فوق:

لدراسة إستراتيجية الكف لدى الفئة الأكبر سنا وصولا للمراهقين والبالغين ثم تطبيق العديد من أدوات القياس النفسي المعتمدة مثل NEPSY (Kohman, Kirk & Kemp, 1998)، ففي دراسة باستخدام بطارية NEPSY قام كل من (Kohmans Lahti Numtila 2001) والتي تهدف إلى تقييم نمو الانتباه، التحكم في الإنتباهية والكف لدى الأطفال من 3 إلى 12 سنة، لم تثبت الدراسة وجود فروق بين الفئات العمرية في الاختبار، ومنه فإن الكفاءة في الفئة الأصغر كانت على نفس مستوى النمو كما هو الحال في الفئة الأكبر سنا (12 عاما)، لوحظ في مهمة la tâche de statue التي تقيم التحكم السلوكي لدى الأطفال في سن 6 سنوات، وعند الأطفال في سن 7 سنوات في مهمة

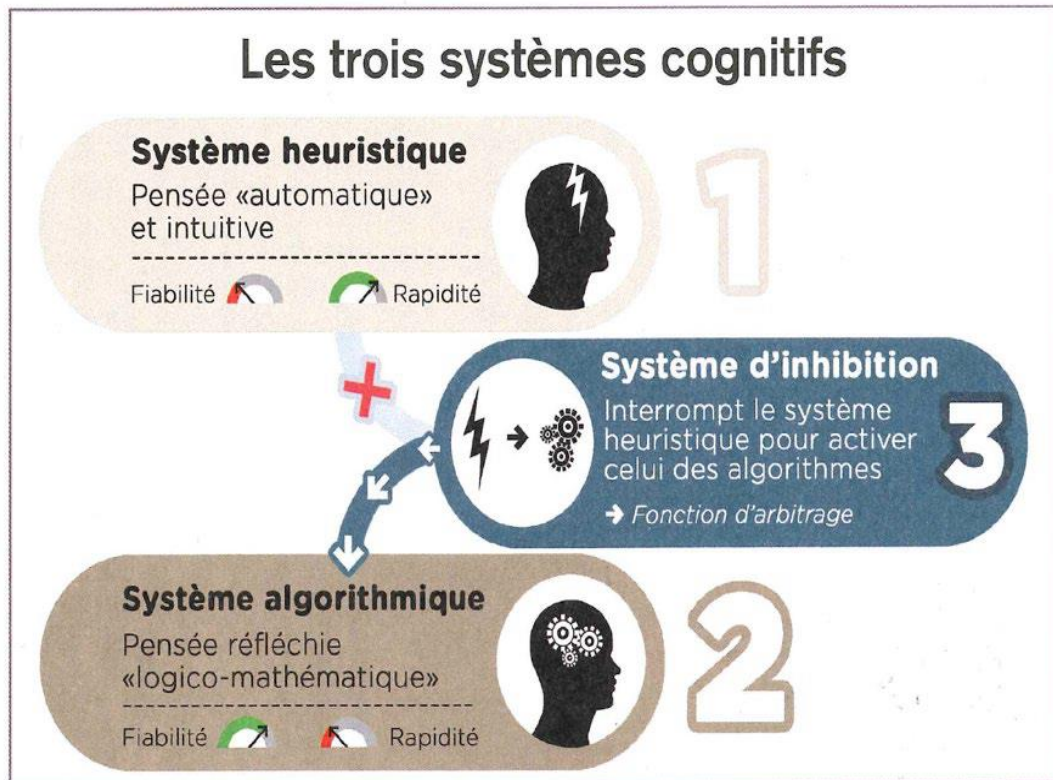
(Knock / tap (cogner/ Frapper) التي تقيم مهمة التحكم في الاندفاعية، وكان الأطفال ذوي 6 سنوات أقل تحكما وأقل نجاحا من الأطفال الأكبر سنا في مهمة tache go/ no go، ويرتبط هذا بالطبيعة المتقدمة الأبعاد لهذه المهمة التي تتطوي على مهارات لفظية وحركية وبصرية. (Klenberg et al, 2001)

في دراسة أخرى حول مهمة go/no go لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7-12 سنة أظهر (Smith & Barry & Johnstone, 2007) زيادة خطية في دقة الإجابة بالإضافة على الانخفاض في رد الفعل مع السن وبالتالي فإن مع النمو تتحسن القدرة على الاحتفاظ بالاستجابات المهمة في حين يبذل الأطفال الأصغر سنا جهدا أكبرا مقارنة بالأطفال الأكبر سنا (Wiebe & al, 2012)

هذا ما يتوافق مع نتائج (Ikeda & al, 2013) فقد خضع الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5-12 عاما والشباب الذين يبلغون 24 سنة لاختبار (la taille de l'animal en image) وتم انشاء خمس فئات عمرية : 5-6 سنوات، 7-8 سنوات، 9-10 سنوات، 11-12 سنة، 24 سنة وقد أظهرت النتائج اختلافات عمرية في عدد الأخطاء وأوقات رد الفعل وقد كانت درجات التداخل أعلى عند الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5-6 سنوات ولكنها انخفضت عند المجموعات المتبقية مما يدل أن القدرة على التحكم في التداخل تتحسن مع التقدم في العمر . (Wilfried, 2021, p108)

تعتبر البحوث النفسية استراتيجية الكف لسيرورة الانتباه الانتقائي الذي يسمح للدماغ بإطلاق التحكم المعرفي (Houdé 2014) بعبارة أخرى هي القدرة على التحكم في مختلف الاندفاعات. وهكذا من أجل تطبيق استراتيجية الكف يجب أن يكون هنالك ما يسمى بأتماتيكية التعليم وكذا

السلوك الذي يتم اكتسابها غالبا عن طريق التكرار المتواصل ومن أجل الفهم الكامل والمعمق لعمل ميكانيزيم الكف كشف لنا (Houdé 2014) عن ثلاث أنظمة من أجل الوصول لعمل الكف: يكون التفكير سريعا تلقائيا وبديهيًا والثاني يكون أبطأ وأكثر منطقي ومدرّوس كما النظام الثالث فهو محكوم بقشرة الفص الجبهي والتي تسمح بالتحكيم (l'arbitrage) في النظامين الأولين وأن النظام الثالث هو الذي يضمن الكف للأفكار الآلية وفيها يلي عرض لمخطط يوضح الأنظمة التي تحدثنا إليها (Schneider&Nima,2020)



شكل رقم (09): يوضح الأنظمة المعرفية لحدوث الكف حسب (Houdé 2014)

(Schneider&Nima,2020)

• الكف كهيكل رئيسي في تنمية الذكاء حسب نظرية Piaget

وصف J.Piaget في نظريته الرئيسية لتنمية الذكاء بدقة سلوك الأطفال وفقا لأعمارهم في مواجهة مشاكل التعقيد المتزايد ثم تم اعتبار نجاح الطفل في هذه المشكلات أنه يعكس اكتساب معرفة منطقية جديدة بناء على تنسيق المعرفة القديمة، ومع ذلك استندت طريقة Piaget الكلاسيكية إلى المواقف التي وقع فيها الطفل في الفخ أي في وضع تتعارض فيه الاستجابة التلقائية غير الكافية مع الاستجابة المنطقية الأكثر تعقيدا لذلك تم تفسير فشل مهام Piaget من حيث الصعوبات في التغلب على التداخل وعدم نضج استراتيجيات التحكم في الكف (Dempster1995,Houdé 1995-2000) أكدت الدراسات التي أجريت على ما يسمى بالبداة السلبية (l'amorçage négatif أن الأطفال في سن المدرسة الذين أكملوا بنجاح مهام Piaget كانوا قادرين على كف الاستدلالات التلقائية (les inhibitions heuristiques) المتعلقة بالعدد= الطول من أجل تفعيل الاستجابة المنطقية و بهذا يستطيع الأطفال كف الاستدلالات التلقائية لتفعيل الانعكاس المنطقي في مهمة بياجية الكلاسيكية للحفاظ على العدد أو حتى المقارنة الإدراكية من المجموعات الفرعية من أجل تنشيط السيرورة المنطقية لتضمين الفئة، تم تأكيد هذه البيانات في البداة السلبية (l'amorçage négatif) من خلال نتائج التصوير الدماغي الوظيفي IRM/F التي أظهرت مشاركة الشبكة التنفيذية (le réseau exécutif) في نجاح المهام المتمثلة في الحفاظ على العدد يظهرون تنشيطا أكبرا للشبكة الجبهية الجدارية الانتباهية والتنفيذية مقارنة بالأطفال الذين استجابوا على أساس الاستدلال (l'heuristique) (Houdé & Al ,2011)

(Krakowski ,2015 ,pp98-99)

• علاقة الكف بالذاكرة العاملة:

عرف مفهوم الذاكرة تطورا كبيرا وهذا من خلال دراسة مختلف استراتيجياتها و ميكانيزماتها و بشكل أكثر تحديد مكون المراقب الانتباهي (système de control attentionnel) و هذا ما يوحي باستراتيجية الكف وعلاقتها بالذاكرة العاملة، حيث يعطي (Baddeley, 1996) للإداري المركزي مهمة الانتباه الانتقائي التي من شأنها أن تستند على مهارة الكف، حيث أن ميكانيزم الكف يسمح بالتناوب على استراتيجيات الاسترجاع المختلفة، من ناحية أخرى القدرة على اختيار المعلومات ذات الصلة مع كف غير المتعلقة بالمهمة الحالية والتي من شأنها أن تساهم في تشتت الانتباه.

بالنسبة ل (Conways&Angle, 1994) تمثل الذاكرة العاملة نظاما يتضمن الذاكرة القصيرة المدى بالإضافة إلى التحكم الانتباهي ((l'attention contrôlée و يعتبر الكف هو أحد الآليات الأساسية المشاركة والمعتمدة في اختبارات الذاكرة العاملة خاصة تلم المتعلقة بوحدة القراءة (l'empan de lecture) حيث تتطلب هذه الاختبارات تنشيطا قويا لمعلومات معينة وتعطيل البعض منها. عام 1995 صاغ Engle&Al الفرضية التي بموجبها تكون الاختلافات في الكف نتيجة مباشرة للاختلافات في مختلف مصادر الانتباه التي يتم التحكم فيها. وقد أوضح (Engle 2002)، فكرته أنه لن تكون الفروق الفردية في سعة الذاكرة العاملة مرتبطة بكمية العناصر التي يمكن تخزينها في الذاكرة و لكن بقدرة التحكم الانتباهي النشط والسريع مما يجعل من الممكن مقاومة التدخل الذي هو وظيفة أساسية لمهارة الكف.

(Debaug&Magali, 2006, p17)

يُميز (Hasher&Zacks&May,1999) بين العديد من وظائف الكف حيث تعتبر وظيفة وقائية (une fonction de prévention) تتمثل أيضا في وظيفة الحذف (une fonction de suppression) ووظيفة التعليق (une fonction de suspension) (الوظيفة الثالثة تتعلق بتعليق الاستجابة السائدة) (la suspension d'une réponse dominante) (في المواقف المألوفة مما يجعل إمكانية النظر في الاستجابات البديلة، أما الوظيفتين الأخريتين تمارسان تأثيرا حاسما على الأداء المعرفي من خلال دورهما في التحكم في المحتويات التمثيلية للذاكرة العاملة. فبالنسبة للباحثين فإن المثبرات المتصورة في البيئة تنشط بطريقة تلقائية ومتوازنة ليس فقط تمثيلها في الذاكرة ولك أيضا مختلف التمثيلات المرتبطة بها بقوة عن طريق توزيع التنشيط. يتم تعديل هذه المرحلة الأولية من التنشيط المتعلقة بالمعلومات الموجودة في البيئة من خلال عمليات التحكم الانتباهي (le contrôle attentionnel) الذي يعمل في خدمة الهدف وينطوي هذا التعديل على تعزيز وتفعيل التمثيلات ذات الصلة، ثم يتكون محتوى الذاكرة العاملة من المجموعة الفرعية الأكثر تنشيطا من التمثيلات في نهاية مرحلة التعديل هذه ومن هذا المنظور فإن عملية الكف تحدث على مستويين:

1. غريزة التمثيلات حسب علاقتها بالهدف قبل أن تدمج في مساحة الوعي للذاكرة العاملة وهنا تظهر الوظيفة الوقائية التي تم ذكرها سابقا.

2. رفض التمثيلات التي لم تعد ذات صلة من هذا الحيز بسبب تغيير الهدف ومن هنا يتبين لنا وظيفة الحذف.

ومنه فإن تطور قدرات الذاكرة العاملة مرتبطة ارتباطا وثيقا بمهارة الكف التي تصبح أكثر كفاءة

مع التقدم في العمر (Perret,2003 , pp10-11)

ترتبط إذا الذاكرة العاملة باستراتيجية الكف ارتباطا جوهريا باستراتيجية الكف وهذا بسبب أن الذاكرة العاملة تدعم الكف، حيث يجب وضع الهدف في الاعتبار وبعدها اتخاذ القرار ذات العلاقة بسياق الموضوع وما هو غير مناسب لكي تتم عملية الكف. فالكف بدوره يدعم الذاكرة العاملة حيث أن الحفاظ والاستمرار في التركيز على مهمة ما يتوجب منع كل المشتتات الداخلة والخارجية ولهذا فإن الكف يتدخل في الذاكرة العاملة لتجنب كل ما ليس له صلة، ويرى باحثون آخرون أن الكف هو السلوك الناتج عن تدريب الذاكرة العاملة.

أما المرونة المعرفية فهي تعتمد أساسا على الوظيفتين السابقتين لأنها تتضمن كف للمنظور الأول و الحفاظ على المنظور الجديد في الذاكرة العاملة وتعتبر (Adèle Diamand) أن هذه الوظائف التنفيذية الأساسية تدعم الوظائف التنفيذية العليا الأخرى . (Levrard &Rubini ,2016, p26)

4.3- المرونة المعرفية:

• تعريفها:

تعتبر المرونة المعرفية الوظيفة التنفيذية الثالثة والرئيسية تتمحور وظيفتها أساسا على القدرة على التكيف مع مختلف المواقف وتوليد سلوكيات وردود أفعال مرنة تتوافق مع السياق الحالي فمن خلالها يتمكن الفرد من اتباع مختلف الاستراتيجيات والتعليمات أثناء المهمة، وكما سبق الذكر أن المرونة المعرفية ترتبط بكل من الذاكرة العاملة والكف وبالتالي لا ينبغي اعتبارها أنها عملية وحدوية (unitaire) بل مجموعة من المكونات ولهذا يجب دراستها والتعمق فيها من أجل التعرف على طبيعتها من جهة وابرار فعاليتها في مختلف المواقف لا سيما في تلك التي تتطلب تدخلا دقيقا مثل التحصيل الأكاديمي وخصوصا المهارات الحسابية والرياضية و فيما يلي عرض لمختلف التعريفات التي تمكنا من الحصول عليها أثناء البحث :

- يعرفها (Anderson, 2002) أنها تمثل أحد المتغيرات المهمة التي تساعد الفرد في عيش حياة تتصف بالجودة العالية، فمن يمتلك مستويات عالية من المرونة المعرفية يكون أكثر قدرة على النجاح و إيجاد الحلول الفعالة لما يواجهه مشكلات اجتماعية وسلوكية داخل وخارج الصف المدرسي .

(سلطان سلامة، 2015، ص08)

- حسب (Deak, 2004) تتضمن المرونة المعرفية التنشيط الديناميكي والتعديل للسيرورة المعرفية وهذا استجابة لمتطلبات المهام المتغيرة وبالتالي نستطيع تعريفها على أنها القدرة على الاختيار بشكل تكيفي وانتقائي من بين التمثيلات المتعددة لشيء ما استراتيجيات متعددة أو سجلات مهام متعددة التي تتوافق بشكل أفضل مع خصائص الحالة والقدرة على تغيير اختياراتها بناء على التغييرات ذات الصلة في البيئة .

(Micha , 2019 ,p14)

- يقتصر تعريف (Choi, 2004) على جملة واحدة أثناء تعريفها يمكن اعتبار المرونة المعرفية قدرة إبداعية ترتبط ارتباطا إيجابيا بتوليد أفكار جديدة.

(Binard& Pohl , 2013)

- يرى (Chevalier&Blay, 2006) أن المرونة المعرفية تتضمن التكيف مع مختلف التغيرات التي تحصل للفرد الأمر الذي يتطلب الحفاظ على نوع واحد من التمثيل حتى عندما يتم تنشيط المشتتة للانتباه بواسطة الموقف إلا أن القدرة على الحفاظ على نفس التمثيل بوجود التدخل للمعلومات غير ذات الصلة هي خاصية أساسية للذاكرة العاملة وعليه فإن المرونة المعرفية ترتبط ارتباطا وثيقا بالذاكرة العاملة وبالتالي فإنه لا ينبغي أن اعتبارها أنها عملية وحدوية بل مجموعة من المكونات مما يجعل دراستها معقدة

(Leclerco , 2021, p 58)

- توسعت نظرة (Ahn,Krim&Park , 2008) للمرونة المعرفية فهي تشير إلى وعي الفرد وإدراكه بأن هنالك العديد من البدائل والخيارات المتاحة ضمن أي موقف يواجهه الفرد وكذلك تشير إلى رغبته في أن يكون مرنا ويتكيف مع الموقف الذي يوحى بالكفاءة الذاتية بكونه مرنا.

(بن حسين، 2017، ص 14)

- في السياق الأكاديمي يعرفها (Dennis & Vender , 2010, p 242) المرونة المعرفية كوظيفة ذهنية أدائية تساعد الطالب على تغيير وتوزيع طرف التعامل العقلي مع الأمور بحسب طبيعتها بتحليل صعوبتها إلى عوامل يمك الإحاطة بها والاستفادة منها في إيجاد الحلول.

(عبد الخالق، 2021، ص 345)

- يعرفها (Rose ,2011) بأنها قدرة الفرد على الاستبدال السريع لتصورات الفرد المعرفية وتبني وجاهت نظر بديلة بعدما تبنى لديه بطرق مختلفة والتي تعزز التكيف مع متطلبات الموقف التعليمي.

- حسب (Gedon&Melody ,2015) تعبر المرونة المعرفية على القدرة على التكيف مع مختلف في حال تغير المهام والمشكلات التي يواجهها الفرد كما أنها ترتبط بثلاثة عوامل معرفية وهي: السعة المعرفية، الذاكرة اللفظية وسرعة الاستجابة لموقف ما.

(بشارة، 2020، ص314)

- يعرف (البقيعي، 2013، ص ص 334-335) المرونة المعرفية بأنها القدرة على تغيير الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها الفرد لمعالجة الظروف والمواقف الجديدة وغير المتوقعة وهذا التعريف يتضمن ثلاثة عناصر أساسية وهي:

أولاً: أن المرونة قدرة وبالتالي يمكن أن تكتسب من خلال التدريب.

ثانياً: تشير إلى تغيير في الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها الفرد والتي تعتبر سلسلة من العمليات تبحث في حل المشكلات وتشمل تقييم الخصائص المختلفة للمتغير وتوليد البدائل والمفاضلة بينهما ومن ثم اختيار البديل المناسب.

ثالثاً: هذا التغيير يحدث لمواجهة الظروف والمواقف الجديدة وغير المتوقعة في البيئة.

(بدوية، 2021، ص 03)

- يعرفها (فؤاد، 2020، ص 292) المرونة المعرفية هي أحد السمات الشخصية الهامة التي تساعد المتعلم في التكيف مع متطلبات الحياة المتنوعة والمتغيرة خاصة في ظل التطورات العلمية السريعة والمتلاحقة وتسهم كذلك في تعديل السلوك للمتعلم من خلال التغيير في وجهته الانفعالية و المعرفية في وقت قصير اتجاه موقف معين ومع مستوى التوتر الذي يعاني منه المتعلم و الذي يتناسب عكسياً مع مستوى المرونة المعرفية، كما تمكن من تغيير الاستجابات لدى التلاميذ وتستعددهم على مواجهة صعوبات التحصيل الأكاديمي لديهم وتوظيف المعلومات والخبرات في سياقات واقعية ترتبط بالقضايا المعاصرة .

(عبد الخالق، 2020، ص 359)

• نمو المرونة المعرفية:

لا ينبغي اعتبار المرونة المعرفية عملية وحدوية ((unitaire ومنفصلة بل مجموعة من المكونات المختلفة التي يمكن دراستها وهناك العديد من وجهات النظر فيما يتعلق بتطورها وبالتالي يعتبر البعض أنه حتى في سن الخامسة من عمر الطفل تعتبر المرونة المعرفية وظيفة عامة مرادفة للكفاءة العامة للوظائف التنفيذية على سبيل المثال قد اختبر (Deak&Wiseheart, 2015) أداء الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 3 و 5 سنوات في نوعين من مهام التحويل (switching) أحدهما قائم على القواعد (فرز البطاقات ثلاثية الأبعاد)

والآخر استقرائي (الحث المرن للمعنى عن طريق الرسوم المتحركة والأشياء) وكذلك اختبارات سرعة الاستجابة والذاكرة العاملة اللفظية والكف والتفكير وقد أوضحت النتائج تحسنا نوعيا في المرونة بين 3 و 4 سنوات . بينما يرى البعض الآخر من الباحثين أنها وظيفة معقدة تظهر في وقت لاحق مقارنة بالوظيفتين التنفيذيتين (الكف والذاكرة العاملة) حيث أن نموها يعتمد بشكل أساسي عليهما (blakey&Al, 2016).

(Hendrys&Al, 2016) (Diamond, 2013) ركزا بشكل خاص على السنوات الثلاث الأولى من عمر الطفل وهذا بالنظر إلى الوقت التي تصبح فيه الوظائف التنفيذية قابلة للقياس ومن ناحية أخرى لتحديد متى يمكن للفروق الفردية في هذه المهارات أن تنتبأ بالأداء التنفيذي في المستقبل، وفقا لنموذجهما تظهر المرونة المعرفية الكثر تعقيدا في النصف الثاني من العام الول مستفيدة من المهارات المتعلقة بالتحديث و الاحتفاظ في الذاكرة العاملة هذا ما يجعل نموذجهم من الممكن تصور أن ظهور الوظائف التنفيذية يكون في السنة الثالثة تقريبا ويعتمد أساسا على القدرة التنظيم الذاتي في شكل التحكم في الاندفاعات و بالاعتماد على الكف و الذاكرة العاملة ، هذا ما أكدته (Blakey&Al, 2016) تمكنا من اظهار أن عملية التحويل ((switching في وجود التشتت تتطور بشكل كبير بين 2 و 3 سنوات بفضل استراتيجية الكف في حين أنها تتحسن بوتيرة سريعة بين 3 و 3 سنوات ونصف وهذا بفضل جودة الذاكرة العاملة (, Leclecq 2021,p82) كشفت الدراسات عموما عن وجود نمو ملحوظ لوظيفة المرونة المعرفية في مرحلة ما قبل المدرسة بين 3 و 5 سنوات.

(Micha, 2019, p 15)

• مكونات المرونة المعرفية:

حدد (Dillons & Vineyard , 1999) ثلاث مكونات للمرونة المعرفية وهي:

- الترميز المرن (l'encodage flexible) ويشير إلى قدرة الفرد على تمييز المثير بعدة معاني.

- التجميع المرن (combinaison flexible) ويشير إلى قدرة الفرد على توليد تكتيكات متعددة للحل من خلال استخدام التفكير الاستقرائي الذي يعتمد على ما هو متوفر من عناصر من أجل الوصول إلى الحل.

- المقارنة المرنة (la comparaison flexible) وتشير إلى قدرة الفرد على تغيير الحلول التكتيكية كلما حدث تغيير في المهمات، حيث يقوم باختيار عناصر معينة للحل ومقارنتها بعدة عناصر أخرى من أجل تغيير الحلول التكتيكية.

(الهزيل، 2015، ص 10)

أما مكونات المرونة المعرفية بحسب النماذج فيمكن إيجازها على النحو التالي:

- نموذج (Dilon & Vineyard) يفترض ان هنالك ثلاث مكونات للمرونة المعرفية وهي : اعتراف الفرد بتوافر بدائل مختلفة ، الاعتماد على عمليات المعرفة الاجتماعية، استعداد الفرد للتكيف لستاندا إلى الدافعية الداخلية لديه و حالة الشعور بالثقة التي تعين الفرد على التصرف لتوليد السلوك.

- نموذج (Furr) و يؤكد على وجود 3 أبنية أساسية للمرونة المعرفية وهي التنوع المعرفي ، الجدة المعرفية ن التشكيل المعرفي

- نموذج (Dennis & Vander Wall) والذي يفترض وجود ثلاث مظاهر أساسية تكون المرونة المعرفية وهي: قدرة الفرد على ادراك المواقف الصعبة والتحكم فيها، قدرة الفرد على

تقديم التفسيرات البديلة والمتعددة لأحداث الحياة والسلوك الإنساني، قدرة الفرد على إنتاج أو توليد الحلول المتعددة للمواقف الصعبة.

(بشارة، 2020، ص 315)

• أنواع المرونة المعرفية:

ذكر (Adam & Colette, 2007) عن (Eslinger & Grattan, 1993) أنها هنالك نوعين

من المرونة:

1- المرونة العفوية (la flexibilité spontanée) والتي تشمل تدفق الأفكار والاستجابات التي تتطلبها الإجابة عن سؤال سهل و بسيط في وسط ثابت و مستقر لا يتطلب تغيير أو تعديل الاستجابة.

2- المرونة التفاعلية (la flexibilité réactive) وتتمثل في قدرة الشخص على تحويل

انتباهه من مهمة لأخرى في حال تغير المحيط أو الوضع وذلك من أجل الاستجابة التي

تتناسب مع الحال الجديد. (الحسني ، 2020، ص 100)

- المرونة التكيفية: ويقصد بها تحكم الشخص في وجهته الهنية و تغيير الزاوية القديمة على

الزاوية الجديدة يستطيع الفرد من خلالها التكيف مع الوضع الجديد و تسمى هنا لأنها تحتاج لتعديل

مقصود في السلوك ليتفق مع الحل الناجح (محمد، 1979، ص 19)

- المرونة الشكلية: وهي القدرة على إعطاء أكبر عدد من الأفكار الشكلية المتنوعة.

- المرونة اللفظية : وهي القدرة على إعطاء أكبر عدد ممكن من الأفكار اللفظية المتنوعة

(بن حسين ، 2017، ص ص 16-17)

- المرونة التمثيلية (la flexibilité représentationnelle) حسب (Clement , 2001-2006)

(Eberssbach&Hagerdorm,2011)(Clerc &Clement ,2016) تتمثل في تغيير وجهة النظر حول الوضع لإيجاد حل و بشكل أكثر تحديد فهي تنطوي على تغييرات مفاهيمية متتالية ناجمة عن العقبات التي يواجهها الانسان وما يحدث له في بيئته وهي تنشأ بشكل خاص في أنشطة الرسم أو التخطيط و تشير عموما إلى إمكانية تعديل المحتوى (ما يتم تمثيله) أو الاجراء المتسلسل للرسم (كيف يتم تمثيله)

- المرونة التصنيفية (la flexibilité catégorielle) وهي تتوافق مع القدرة على تغيير معايير التصنيف لنفس المفهوم اعتمادا على الموقف ففي سياق حل المشكلات المتعلقة بتمثيل الموقف يعتمد على الطريقة التي يفهم بها الفرد الموقف مع مراعاة السياق وخبراته السابقة ومعرفته بتفسير وترميز خصائص الموقف ومنه يتحدد كيفية وطريقة التصرف وإذا لم يعطى التفسير الصحيح فإن الموقف سيصبح بمثابة مشكلة.

(Leclercq,2021, pp 58-59)

• علاقة المرونة المعرفية بالكف والذاكرة العاملة

بالرغم من ميل علماء النمو إلى رؤية المرونة المعرفية على أنها ووظيفة تنفيذية وهما الكف والذاكرة العاملة حيث تعمل الأولى على منع الاستجابات التي ليس لديها صلة بالموضوع بينما تسمح بالثانية بالحفاظ على التعليمات من أجل تنفيذ المهمة، إلا أن (Chevalier, 2010 p15) يرى أن المرونة المعرفية تقتصر على مجرد المزيج الوحيد من الكف والذاكرة العاملة على وجه الخصوص لأن الحفاظ على المهمة وكف الاستجابة غير كافين في المواقف التي تتطلب قدرا معيناً

من المرونة حيث يتطلب هذا بالإضافة على ذلك القدرة على الانتقال والتحويل إلى استجابة جديدة مع كل هذا تميل العديد من الدراسات إلى اظهار أنه بالرغم من أن المرونة المعرفية تختلف عن الوظيفتين التنفيذيتين (الكف والذاكرة العاملة) إلا أنها تستند إليهما مما يجعلها وظيفة معقدة بشكل خاص تعتمد على مجموعة من العمليات المعرفية لذلك يمكن اعتبارها خاصية أساسية للسلوك التكيفي البشري أي القدرة على اختيار التمثيل أو الاستراتيجية الأنسب لحالة معينة ولكن تعديل هذا الاختيار وفقا للتغيرات التي تحدث في البيئة.

(Borjon, 2016 , pp42 43)

5 الوظائف التنفيذية وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي:

1/ الذاكرة العاملة:

خلال أنشطته المدرسية، يجب على الطفل أن يحتفظ باستمرار على المعلومات المؤقتة سواء ذلك من أجل الاحتفاظ بتعليمات التمرين ، لاستعادة مفردات جديدة تم تقديمها للتو، من أجل اجراء حسابات ذهنية، لحل مختلف المشكلات الرياضية أو لفهم معاني مختلف النصوص أو أي موقف يتطلب التنشيط المؤقت للتمثيلات العقلية والاحتفاظ بها وإن كل ما سبق ذكره ينطوي أساسا على قدرات الذاكرة العاملة، حيث أظهرت العديد من الدراسات وجود صلة بين هذه الوظيفة التنفيذية و مهارات التعلم المختلفة مثل: تعلم المفردات واجراء الحساب الذهني (Gathercole

, Willis ,Emslie &Baddeley ,1992

Fung& Swanson ,2017

كما بينت أبحاث (Jaroslowska,Gathercole,Logie &Holmes,2016) عن وجود

علاقة بين قدرات الذاكرة العاملة والقدرة على الاحتفاظ واتباع مختلف التعليمات ويظهر هذا

بصفة خاصة في البيئة الأكاديمية للطفل. بشكل عام ترتبط الذاكرة العاملة بمختلف القدرات الفكرية حيث تعتبر قياساتها محددا لكفاءة الذكاء السائل (l'intelligence fluide) (Duncan & autres, 2012)) والأهم من ذلك أن أي عجز على مستوى الذاكرة العاملة يتنبأ مباشرة باضطرابات التعلم (Majerus, 2017).

2/ الكف والمهارات الأكاديمية:

تعتبر الوظائف التنفيذية وخاصة التحكم في مهارة الكف مركزية في العديد من المجالات، على وجه الخصوص في الأداء المعرفي و التحكم السلوكي و التفاعلات الاجتماعية بالإضافة في الصحة العقلية و جودة الحياة، لكن الأمر الأكثر أهمية تلعب دورا في التنبؤ بالنجاح الأكاديمي و بالتالي تعد منبئا بالأداء الجيد أو الضعيف، ففي دراسة (Mulder & Al, 2017) التي بينت أن الكفاءات المعرفية لاستراتيجية الكف في سن الثانية من العمر هي مؤشرات مهمة وقوية لمهارات القراءة والرياضيات لهؤلاء الأطفال في نفس عمر 5 سنوات ((Delanlande, 2020 ومنه فإن النمو ومهارات التعلم مرتبطان ارتباطا وثيقا وتعتبر استراتيجية الكف محور التطور المعرفي ولهذا يقترح المختصون البيداغوجيون في التعليم استثارة الفص الجبهي للدماغ بما له من أهمية في تنمية مهارة الكف.

وهذا ما تناوله (Rossi & Al, 2012) اللذان يؤكدان على أهمية التعلم بإدراج التحكم المعرفي الذي يعمل على تنمية الذكاء السائل (intelligence fluide) وما يسمح للأطفال بكف مختلف ردود الأفعال التلقائية حيث أن الكف هو شكل من أشكال التحكم الانتباهي والسلوكي الذي يسمح بمقاومة العادات والتلقائية لتشتت و مقاومة التداخل ولتكيف مع المواقف المعقدة من ناحية أخرى

فإن أي اضطراب على مستوى استراتيجية الكف يقود الطفل إلى صعوبات التعلم تصل إلى العجز الكامل لا سيما على مستوى الأداء الأكاديمي الرياضي (Mombo, 2021, p110)

حيث يتدخل الكف في حل المشكلات الرياضية خاصة في الوضعيات التي يكون فيها الفخ (la conservation de la matière) (dans les situations piégées) ففي تجربة الاحتفاظ بالمادة (la conservation de la matière) التي قام بها Piaget يتم فيها تحويل كرة من الصلصال إلى بودينغ (Boudin) وهنا يجب على الطفل أن يجيب ما إذا كان هنالك المزيد من الصلصال في الكرة أو البودينغ حيث في الثاني يصبح الطول سمة بارزة وهذا ما يمكن أن يضلّل الطفل ويوقعه في الخطأ لأن في نظره عادة ما يكون أطول هو الذي يحتوي على مادة أكبر من الصلصال وهذه معرفة آلية و نسبية، فمن الضروري كف هذا النوع من لتفكير وهذا لتجنب العجز في الأداء الرياضي (Levrard&Rubini, 2016, p28).

ولهذا فقد حاولت العديد من الدراسات التجريبية الأخرى تفسير مشاركة العليا المعرفية في التعلم المدرسي و تدخلها في مهارات الحساب خاصة وأن هذه القدرات يمكن أن تضعهم في صعوبة كبيرة تكمن عند مواجهة التداخل الذي يظهر في تعليم العملية الحسابية التي يجب إجراؤها للعثور على الإجابة الصحيحة، (Maire, 2001) (Gironx & Ste) نقلا عن (Delalande 2020،) وقد ظهر الاهتمام ببيداغوجية استثارة الفص الجبهي ففي دراسة أجراها (Lubih & Al, 2013) اظهروا من خلالها الحاجة إلى الكف الاستدلالي (l'heuristique) inhibition de في حل مختلف المشكلات الرياضية ن حيث عرض على الأطفال في سن 11 و المراهقون في سن 14 والشباب في سن 24 نوعين من مشكلات المقارنة، حيث يكون الشكل الأول متعلق بمصطلح " أكثر من " وهذا يكون متسقا مع العملية الحسابية المطلوبة لإيجاد الحل وهي الجمع، أما

التعلیمة الثانية تتعارض مع المصطلح " أكثر من " ولا تكون متسقة مع العملية الحسابية أي الطرح في هذا الجزء ولمعالجة وحل المشكلات المصاغة بشكل غير متسق يجب كف الاستراتيجية المتعلقة بالجمع والطرح ، بينت النتائج أن الراشدين كانوا أكثر مرونة في إيجاد الحلول مقارنة بالمرهقين والمرهقين وجدوا سهولة مقارنة بالأطفال بصفة خاصة الذين هم بحاجة إلى تنمية كف الاستدلال (inhibition de l'heuristique) في حل المشكلات الرياضية ، يعد الكف إذا أمرا بالغ الأهمية في مختلف التعلیمات الرياضية حيث أن الفشل في الربط المنهجي " أكثر من " مع الجمع لوحظ بشكل متكرر عند الأطفال الذين يعانون من مشاكل الإضافة مثلا: لدى Louise 25 كرة ولديه 5 كرات أكثر من Léo وهنا يطرح السؤال المتعلق باستخدام هذا النوع من الكف والمتمثل في كم عدد الكرات التي يمتلكها Léo و قد كانت اجابتهم مباشرة أن Léo يمتلك 30 كرة، وهي إجابة خاطئة في أمثلة أكثر توضيحا. حسب (Schmacher&Fuchs,2012)، يرتكب الأطفال المزيد من الأخطاء عندما يواجهون هذا النوع من المشاكل التي تتسم بالتعقيد والتناقض مثلا: لدى Jean 15 كرة ولديه 5 أكثر من Marie كم من كرة لدى Marie هنا يرتكب الأطفال المزيد من الأخطاء عند مواجهو هذا النوع من المشكلات حيث يتعين عليهم اجراء عملية الطرح عندما تتضمن العبارة "أكثر من" وهي مصطلحات مرتبطة عموما بالإضافة وإن هذا الخطأ في الإضافة يعكس فعليا و بطريقة مباشرة مشاكل في استراتيجية الكف (Delalande, 2020) ويرجع هذا إلى عيب في كف التلقائية الإضافية الناجمة عن الاستدلال، يقول (Hondé, 2016) في هذا الصدد يتعلم الطفل في بداية التعلم الرياضي أن مصطلح الإضافة يعني الجمع مباشرة وهذه المعرفة الساذجة راسخة بقوة في ذاكرة الطفل، فعندا يقرأ أو يسمع "أكثر من" يفكر تلقائيا في الزيادة لذلك فإنه يضيف بدلا من الطرح لأنه يفشل في كف هذا الاستدلال ؛ ومنه فالصعوبات

التي يتلقاها الأطفال أثناء حل المسائل الرياضية لا تعني ضعف في الرياضيات بل توحى بوجود عيوب في مهارة الكف (Mombo,2021,p111) .

وقد اقترح (Szucs &Al, 2013) أن مهارات الكف الضعيفة تفسر جزءا من الأداء الرياضي المنخفض لدى الأطفال الذين يعانون من عسر الحساب والأطفال الذين يعانون من اضطراب فرط الحركة وتشتت الانتباه (Cueli &Al, 2019) ومن هنا فإن جل البحوث أظهرت أن الكف يعد منبئا للقدرات الرياضية فهو ضروري لأن الأداء في الرياضيات يتطلب كفا لمختلف الاستراتيجيات غير الناضجة وغير الصحيحة (Bull&Scerif,2001) على سبيل المثال يميل ذوي المشكلات الرياضية إلى حد أقل على السيطرة في ارتكاب العديد من الأخطاء المتعلقة بالجدول أو سلسلة العد (Geary,2011) الأخطاء المتعلقة بالجدول هي إجابات صحيحة لمشاكل مماثلة في جدول الضرب مثلا : $15=3 \times 4$ في حين أن 5×3 هي التي تساوي 15، ويمكن تعريف خطأ سلسلة العد على أنه إجابة خاطئة تتبع أحد الإضافات عادة آخر عدد في سلسلة العد على سبيل المثال $6=3+5$ بدلا من 8.

النتائج التي توصلت إليها دراسة (Zhng&Wu,2011) أوضحت هي الأخرى بوجود علاقة بين الكف والأداء الرياضي الضعيف من خلال تطبيق اختبار Stroop وظهر هذا في القراءة الكلمات اللونية و الرقمية كما أكدت دراسة (Bull&Scerif,2001) على وجود علاقة بين الأداء الرياضي ومستوى التحكم في التداخل في مهمة stroop فكلما انخفضت القدرة الرياضية زاد التداخل (De Weerdt,2013) وسنتعرف بالتفصيل في عناويننا اللاحقة مدى اضطراب استراتيجيات الكف لدى المعسر حسابيا.

3/ المرونة المعرفية وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي:

أشارت دراسة (كيشار، 2018) (الهزيل، 2015) (Dennis & Vander, 2010) إلى أن أهداف المرونة المعرفية تتمثل في الربط بين مصادر المعرفة المتعددة وتنظيمها داخل الموضع بالإضافة إلى تقديم المحتوى العلمي للمتعلمين بطرق متعددة وفي سياقات مختلفة تتناسب مع الاختلاف في طرق الفهم والاستيعاب لديهم وكذلك تقديم المعرفة للتلاميذ من واقع حياتهم وخبراتهم مما يمكنهم من تطبيقها في مواقف جديدة، هذا ويستطيع من خلال المرونة المعرفية أن يبني المتعلم معرفته بنفسه بدلا من تقديم المعرفة له وذلك لكي يحدث الفهم العميق لمادة التعلم وإمكانية الوصول المرن لمختلف أشكال التعليم.

(فتحي، 2021، ص 365)

وعليه تعد المرونة المعرفية منبئا جيدا بالتحصيل الأكاديمي كما أنها السبب الرئيسي في التنوع والاختلاف بين المتعلمين (Dillons & Vinyard , 1999) وهذا ما أكدته Anderson (2002). من أن الفرد الذي يمتلك مستوى مرتفع من المرونة المعرفية هو أكثر قدرة على النجاح الأكاديمي و الاجتماعي خاصة في المهام أو المواقف الصعبة، كما أجرى (Ran , 1999) دراسة هدفت إلى اختبار العلاقة بين المرونة المعرفية وكل من التكيف والإنجاز الأكاديمي وقد أظهرت النتائج بعد تطبيق المقاييس على عينة تكوت من 42 طالبا أن مرتفعي المرونة أكثر تكيفا مع المواقف الجديدة أو الطارئة و أكثر إنجازا.

أما الدراسة التي أجراها (Cristian&Singer, 2013) فقد هدفت إلى الكشف عن مستوى المرونة المعرفية لدى عينة من طلبة المرحلة الأساسية وأثرها على التحصيل في الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من 215 طالبا تم استخدام مقياس المرونة المعرفية والتحصيل الدراسي بينت

النتائج وجود أثر دلالي احصائيا للمرونة المعرفية في التحصيل الرياضي. (بشارة، 2020، ص317).

يجدر الإشارة أننا سنتناول بالتفصيل طبيعة العلاقة بين المرونة المعرفية والمهارات الحسابية الرياضية في العناوين اللاحقة

خلاصة الفصل

من خلال ما تم التطرق إليه تبلورت لدينا فكرة شاملة ودقيقة حول الوظائف التنفيذية التي أصبحت من المواضيع التي شغلت المختصين في مجال علم النفس المعرفي وكذلك العصبي والتي تعد عمليات ذهنية عليا ومعقدة تعكس قدرة الفرد على التحكم في مختلف السلوكيات من أجل تحقيق الهدف المراد تحقيقه والتي تتدرج تحت نطاق واسع من الوظائف أهمها الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية التي تساهم رغم تمايزها إلا أنها تتناسق فيما بينها في عمليات التحكم المعرفي والانفعالي والسلوكي ولهذا صب اهتمام الباحثين في ادراج العديد من النماذج المعرفية من أجل تفسير عمل كل وظيفة لا سيما في الأداء المعرفي، كما يعكس نمو الوظائف التنفيذية العديد من التغيرات الكيفية التي تحدث مع التقدم في العمر منه يتمكن الفرد من القيام بالعديد من الأنشطة المعرفية المعقدة من خلال استخدام مختلف استراتيجيات التحكم التنفيذية والتي تتحسن كفاءتها من خلال التقدم في السن ويرجع هذا أن نمو الوظائف التنفيذية يستمر إلى مرحلة متأخرة من النمو وعليه فإن دورها يبرز خاصة في مرحلة التمدرس أين يتعرض الفرد إلى العديد من الأنشطة الأكاديمية التي تتطلب تدخل معرفي معقد منها مهارة الحساب وهذا ما سنتعرف عليه بالتفصيل في العنوانين اللاحقة من دراستنا.

الفصل الثاني:

المفاهيم العددية والحسابية

تمهيد:

يعد تعامل الفرد مع نشاطات الحياة أمر ضروري ومن بينها النشاطات التي تتطلب استخدام مختلف المهارات الكمية ولهذا يبدو من الضروري أن يتقن الطفل منذ بداية وعيه بالعالم الخارجي العديد من الأسس التي تسهم في استيعاب مادة الرياضيات عامة والحساب خاصة من أجل القدرة على حل مختلف المشكلات الحسابية التي يتناولها المنهج الدراسي انطلاقاً من المرحلة الابتدائية ولكن يجدر بنا كأخصائيين في ميدان الأطفونيا التعرف على المفاهيم القاعدية للعدد مع التعمق في مختلف الأسس المعرفية والعصبية التي تسهم في نمو مهارة الحساب منذ مراحل نمو الطفل الأولى بالإضافة إلى على هذا ما سنتطرق إليه بالتفصيل في عنونا اللاحقة.

1. المفاهيم العددية والحسابية لدى الطفل:

تتولد لدى الأطفال رغبة طبيعية في فهم العالم من حولهم " إنهم أفراد نشطون وحيويون يمكنهم بناء الأفكار وتعديلها ودمجها من خلال التفاعل مع العالم المادي ومع أقرانهم ومع البالغين (NCIM,2000 ,p75) .

والرياضيات هي إحدى الطرق التي يفهم بها الطفل العالم وعليه فهم يستخدمون مهارة الرياضيات قبل وقت طويل من ادماجهم في المدرسة (Bryant , 1997) وهذا ما يؤكد (Clement,) (P11 , 2004) أنه حتى قبل القدرة على الذهاب لرياض الأطفال " لدى الأطفال قدرة على التفكير بشكل هادف في الرياضيات وتعلم محتوياتها، فخلال هذه المرحلة يكتشف الأطفال الأبعاد الرياضية لعالمهم ويقارنون الكميات وينتقلون في بيئتهم من خلال معالجة المشاكل الملموسة (NAECY&NCIM ,2002)

تظهر المعرفة بالكميات في وقت المبكرة وتتطور بشكل ملحوظ خلال السنوات الثلاث الأولى من عمر الطفل، وقد أظهرت الأبحاث أن الأطفال يمكنهم التمييز بين الكميات الصغيرة على سبيل المثال: بين مجموعات مكونة من عنصرين وثلاثة عناصر

(Starkey&Spelke& Gelman,1990) عادة ما يتعلم الأطفال كلمة رقمية "التي تكون غالبا اثنين" كما يتمكنون من مقارنة الكميات واستخدام كلمات مثل: "أكثر وأقل" وعندما يكتسب الأطفال خبرة في العد يبدأون بعد مجموعات أكبر والعد من الأشكال والمساحة والقياسات، فالطفل الذي يلعب ويعمل على بناء برج وتقدير المساحة (ما هو أفضل مكان لوضع الكتل لضمان قوة البرج) والقياسات (عدد الكتل التي يمكن تركيبها في مرحلة ما قبل الروضة بالتعرف على الأنماط وتحليلها (Clement , 2004) .)

وتشير الأبحاث إلى أن الخبرات الرياضية المبكرة تلعب دورا كبيرا في تشكيل فهمهم للرياضيات وتعمل كأساس لنموهم المعرفي. كما يمكن أن تتنبأ بنجاحهم في الرياضيات في سنوات الدراسة المقبلة (Shaklee, Ohara & Demarest ,2008,p01) ومنه فإن أساس تطور مهارة الرياضيات يتم تنميته في مرحلة الطفولة المبكرة .

فيما يلي عرض لجدول يوضح الدراسات التي تمثل نمو المهارات الرقمية بين 0-8 سنوات:

جدول رقم (04): يبين نمو المهارات الحسابية لدى الطفل من الولادة إلى ثمان سنوات

السن	المهارات الرقمية - السلوك الملاحظ	الدراسات
بضعة أيام	يطيل النظر في الصورة التي تحتوي على عدد من العناصر المتطابقة مع عدد المقاطع التي تم سماعها سابقا مقارنة بصورة ذات عدد مختلف	Izad ,Sann ,Spelke& Stereri ,2009
7/11 شهر	يستجيب لتغيير ترتيب الشيء المقدم من ثلاثة أعداد	Brannon 2002 Picozzi ,De HeviaGirelli& Cassia ,2010
9 أشهر	يطيل النظر في مجموعة من العناصر المعروضة بعد الإضافة إذا لم تتطابق مع عدد أكبر من العناصر الأولى	Mc Crimk & Wynn 2004 ,2009
سنتين	يبدأ في اكتساب أولى السلاسل اللفظية الرقمية	Euson ,1988
2.5-4 سنوات	يبدأ في عمل تقديرات عن طريق الانتاج	Odic ,Le Corres Hal Berda , 2015
3 سنوات	يقوم بأول حساباته الدقيقة عن طريق عد الأشياء (بما في ذلك الأصابع)	Fnson,1982
3-4 سنوات	يمكنه استخدام المبدأ الكاردينالي (le principe de la cardinalité)	Gelman&Gallistel,1978
3-5 سنوات	يبدأ بتنفيذ قدرات Subitizing	Le corre&Carey 2007

Stankey& Cooper ,1990		
Huntley-Femer 2001 Gilmore ,MC Carthy& Spelke , 2007	يمكنه اجراء تقديرات عن طريق الادراك يمكنه ربط رقم تقريبي مع رقم رمزي يمكنه اجراء عمليات الجمع و الطرح التقريبية	5سنوات
Noel,2005	يمكنه القيام بالترميز بين الرموز اللفظية و العربية لجميع الأرقام الفردية قراءة و كتابة الأرقام العربية	6سنوات
Rubinsten, Henik ,BERGER& Shahan Shalev 2002	يمكنه عند رؤية رقم رمزي تنشيط العدد المرتبط به تلقائيا	6-7 سنوات
Beishnizen ,1993	يستخدم استراتيجيات التحليل و التجميع لحل مجموع رقمين	7-8 سنوات
Noel , 2005	يستطيع القيام بالترميز بين الرموز اللفظية والعربية	8 سنوات

(Gimbert ,2016,p38)

أما حسب (Dehaene, 2021) لا يخلو الطفل الذي يدخل الروضة من المهارات الرقمية حيث أن جميع الأطفال منذ ولادتهم يفهمون ماهية الشيء ولديهم إحساس بالعدد، فهم يتعرفون على مجموعات متكونة من عنصر أو عنصرين أو ثلاثة عناصر وتسمى هذه المهارة ب la subitisation ويمكنهم حتى تمييز بين 4 و12 عنصرا، هذا و يمتلك الأطفال أيضا فهما أساسيا لكيفية مقارنة هذه الأرقام وبالتالي يمكنهم فهم أن 12 أكبر من 4 وأخيرا تصبح لديهم فكرة تقريبية عن الجمع والطرح حيث تظهر بعض التجارب أن الطفل إذا رأى 5 أشياء تختبئ خلف الشاشة ثم 5 أخرى يتوقع أن يكون هنالك حوالي عشرة أشياء خلف الشاشة ومنه فإن البناء العقلي للرياضيات يعتمد على هذه المهارات المبكرة والتي تتمثل في la subitisation والتقدير التقريبي (l'estimation approximative) هذا ما يعطي للأطفال في الروضة حدسا غير رسمي للعدد (l'intuition)

informelle des nombres (الذي يكون بدوره ما يسمى معنى العدد le sens du nombre و بالتالي فإن الطفل في هذه المرحلة حتى ولو لم يفهم مثلا كلمة أربع و عشرون قد يكون له الحدس بأنه يتوافق مع كمية كبيرة ومنه فإن 24 تصنف ضمن الرموز الرياضية المرسخة في الحدس المبكر للكميات (l'intuition précoce des quantités)، لذلك يؤكد العلماء أنه من المهم أن يتم تقييم الأطفال في الروضة والتعرف على مدى اكتسابهم لمختلف المفاهيم الرياضية الأولية (Randenlensh&Al, 2020).

تضيف Marie –Pascale Noël أنه حوالي 2-3 يدخل الطفل العالم الرمزي للأرقام باكتساب الأرقام لفظيا وشفهيا بطريقة تدريجية و سيكون قادرا على قراءة الكلمات- الأرقام (Mots- Nombres) بالترتيب الشائع و هذا ما يطلق عليه بالسلسلة اللفظية العددية (chaine numérique verbale) وسيسمح اتقان هذه السلسلة بنشاط عد المجموعات (le dénombrement)، مطابقة الأشياء وقراءة السلسلة العددية اللفظية من أجل تحديد اصل المجموعة (Gelman&Gallistel, 1978).

كما سيستخدم الأطفال الصغار أنشطة العد هذه بشكل طبيعي لحل العمليات الحسابية البسيطة و بالتالي من 3-4 سنوات يتمكن الطفل الذي لديه مثلا ثلاث قطع حلوى ويقدم له قطعتان أخرويتان يتمك من ادراك المجموعة النهائية المكونة من هاتين المجموعتين للحصول على $5=2+3$ (Baroody, 1987) بدون تعليمات مباشرة وواضحة وتدرجيا سيكتشف الطفل ويستخدم استراتيجيات حسابية مباشرة وواضحة استراتيجيات حسابية أكثر اختصارا مثل العد من أكبر مصطلح ($7=2+5$ ، 8، 9) أو حتى التفكير مثلا لتحقيق $4+5$ يستند الطفل إلى $4+4$ التي يعرف اجابتها والتي بدورها تكون مخزنة في الذاكرة الطويلة المدى ويضيف 01 بالتوازي مع تعلم الحساب، سيتعرف الطفل على مختلف الرموز وهكذا في سن 5-6 سنوات يصبحون على دراية بالأرقام

العربية و يتعلمون انشاء روابط بين الرمز الكتابي و الرمز اللفظي تسمى عمليات المرور هذه من رمز إلى آخر على سبيل المثال قراءة أو كتابة الأرقام من خلال الاملاء ب Transcodage وانطلاقاً من هذا سيذهب الطفل إلى أبعد من ذلك في اكتشاف الأرقام مثل الكسور والأرقام العشرية والعمليات الحسابية (الضرب والقسمة) والخوارزميات لإجراء عمليات معقدة، سيتعين عليه اكتشاف مفاهيم القياسات والوزان والتحويلات من نظام متري على آخر.

(<https://www.chu-toulouse.fr/IMG/pdf/dyscalculie.pdf>)

2. الأسس العصبية والمعرفية للعدد:

• الأسس العصبية:

وفقاً ل Dehaene فإن معنى العدد هو أحد المصطلحات الرئيسية للإنسان فهو يفرض نفسه بشكل عام على الفور و بشكل تلقائي و تجعل من الممكن التمييز بين كميتين غير رمزيتين مع القدرة على تحديد أيهما أعلى أو أدنى من الأخرى.

تأتي فكرة التعرف على معنى العدد من تحليلات نشاط الدماغ على سبيل المثال لاحظ الباحثون (Piazza&Al) نشاط الدماغ لـ 12 مشاركاً قدمت لهم مجموعات من النقاط لمدة 150 مل / ثانية فقط، خلال هذه المهمة نظر المشاركون بشكل سلبي (manière passive) إلى مجموعة النقاط، بعض الأحيان كانت تحتوي على (13،10،08) أو أكثر بقليل (30،24،20) ما تم التوصل إليه أنه مع تغير عدد النقاط تغير النشاط الدماغي المشاركين وتبين هذا من خلال التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي IRM/F كما تحديد المناطق الدماغية المرتبطة بمعنى العدد والتي تمثلت في الأخاديد الموجودة في (les sillons interpariétaux gauche et droit situés dans la partie supérieure du cerveau dans le lobe frontal كما تم اكتشاف وجود نشاط للأخاديد داخل الفص الجداري (les sillons interpariétaux) أثناء المهام التي تتطلب

مهارات رياضية ونظرا أن هذه المنطقة مهمة للأداء الأكاديمي الرياضي فمن المهم التعرف ما إذا كان هذه الأخيرة تلعب نفس الدور منذ الأشهر الأولى، دراسة تم اجراؤها (Izard & Dehaene & Lambertz, 2008) حيث وضع الباحثون أطفالا يبلغون من العمر 3 أشهر أمام صور لأشياء و قاموا بعمل تسجيلات باستخدام التخطيط الدماغى الكهربائى خلال التجربة وقد كانت معظم المنبهات التي هي صور تمثل نفس الأجسام ونفس العدد وخلال الجلسة حدث وأن اختلف العدد أو نوع الشيء وقد تبين أن مناطق الدماغ تستجيب بطريقة ديناميكية في حال تغير الجسم أو العدد كما هو الحال بالنسبة للبالغين و منه فغن التجارب السلوكية هذه تؤكد أن معنى العدد (le sens du nombre) يتكون عصبيا في سن مبكر وهذا ابتداءا من 4 أشهر ونصف. (Deshaies, 2017 pp62-63))

• الأسس المعرفية:

لقد اقترح العلماء العديد من الأسس المعرفية المفسرة لمفهوم العدد إلا أنه تم الاتفاق على المفاهيم التالية التي تعتبر الأساس في المعالجة العددية:

➤ التقدير (L'estimation):

من خلال عرض مجموعتين تكون كميتهما أكبر يتدخل التقدير الذي هو عملية ادراكية ووظيفية تستند إلى النظام التقريبي للعدد الذي يسمح بتقدير الكمية بطريقة تقريبية من خلال تقييم ترتيب الحجم، وإن هذه العملية التي تمكن في البداية من تحديد ما إذا كانت المجموعة تحتوي على العديد من العناصر أم لا واعتمادا على المعرفة المكتسبة يكون التقدير أكثر دقة من خلال الرجوع إلى تمثيل رقمي، من وجهة نظر ثانية تظهر الدراسات أن هذا النظام يميل إلى التقليل من الكميات واتضح أن تباين التقدير يعتمد على حجم العدد فكلما زاد العدد زاد التباين وهذا وفقا ل Weber ومنه يقوم نظام التمييز الرقمي هذا على تمثيل عقلي تناظري للكميات المستمرة أو المنفصلة ويؤكد

((Fayol, 2018) أن هذا النظام يكون تلقائياً غير واعي وليس رمزي، مستقل عن اللغة أو الخبرة أو التعلم وترتكز هذه العملية على التمثيلات الإدراكية البصري - مكانية لأنه حتى بدون تحديد كمي دقيق يمكن تحديد ترتيب الحجم.

(Ligneau, 2020, p12)

➤ معالجة الصغيرة للأعداد (Subitizing):

إن المعالجة الخاصة للتسمية السريعة والدقيقة للأعداد الصغيرة تسمى بعملية Subitizing وهذا من طرف كل من (Kaufman & Lord & Reese & Volkman, 1949) تشير الأبحاث أن هذه العملية تكون فعالة في وقت مبكر جداً بين 3-5 سنوات ولكن هذا يبقى مجرد تقدير نسبي حيث أن الفترة المحددة لاكتساب هذه السيرة غير معروفة لكن فعاليتها تنمو قليلاً مع التقدم في العمر (Starkey & Cooper, 1995, Severson & Sjöberg, 1983) على العموم فقد أظهر (Turi & Anobile, 2010) عند توفر الانتباه البصري تكون معالجة العدد الصغير دقيقة ويتم استخدام استراتيجية (subitizing) في حين عندما يرتبط الأمر بمهام مشتتة وغير رقمية يتحول المعالجة إلى تقريبية ومنه فإن التقدير (l'estimation) يتولى مسؤولية هذا المهام.

(Gimbert, 2016)

➤ العد (Dénombrément):

العد يجعل من الممكن تحديد كل الأعداد ((les numérosités الصغيرة كانت أم كبيرة بطريقة دقيقة وهو يتألف من مطابقة السلسلة العددية اللفظية (أي التسلسل اللفظي للأرقام): واحد، اثنان، ثلاثة) مع كل عنصر من عناصر المجموعة من أجل التحديد الكاردينالي لها (العد الدقيق (exacte)، وبالتالي فإن عد المجموعات يعني معرفة تسلسل الكلمات العددية (Les mots- nombres) و

لكن معرفة أن كلمة عددية تشير إلى عدد معين وهذا ما يسمى بمبدأ العلاقة الكاردينالية (Gelman&Gallistel,1978).

لقد ثبت أن الأطفال يعرفون التسلسل اللفظي لأرقام الكلمات قبل فهم أن كل رقم يتوافق مع عدد معين وهذا ما أكدته كل من (Spelke&Fuson,1988) ولن يتقن الطفل منطق العد إلا في 3 سنوات ونصف أو حتى أربع سنوات وفي هذا العمر يبدأ باستيعاب و فهم المبدأ الكاردينالي و يتمكن من تطبيقه على جميع ارقام الكلمات التي يعرفها و مع التقدم في العمر يصبح العد أكثر فاعلية ، حيث نسبة الخطاء تقل و تنخفض مدة الوقت المستغرق في العد تدريجيا (Camos&Fayol&Barrouillet1999 ;Svenson &Sjoberg ,1983) وبالتالي بينما يحتاج الطفل البالغ من العمر 5 سنوات إلى حوالي 600 مللي ثانية لكل عنصر من العناصر المكونة للمجموعة فإن الطفل البالغ من العمر 8 سنوات سيحتاج فقط على 400 مللي ثانية أما البالغ حوالي 300 مللي ثانية فقط (Canon&Al ,1999)

3- المبادئ الأساسية لمفهوم العدد:

اقترح (Gelman&Gallistel,1978) خمس مبادئ أساسية لتطوير استراتيجيات العد ما قبل المدرسية :

1. مبدأ الترتيب الثابت (le principe d'ordre stable) وهي استخدام الكلمات الرقمية دائما بنفس الترتيب على سبيل المثال: لا يحسب الطفل أبدا 1 و بعدها 2 وبعدها 4 لأنه في هذا يعتمد على العد الأوتوماتيكي .

2. مبدأ المطابقة (le principe de correspondance) إن مبدأ المطابقة من مصطلح آخر و الذي بموجبه يمكن تخصيص رقم لكلمة واحدة فقد لكل عنصر محسوب على سبيل المثال إذا قام أحدهم بتعيين 3 لعنصر في المجموعة فبا يمكنه تعيين رقم 5 أيضا).

3. المبدأ الكاردينالي (le principe de cardinalité) وهو المبدأ الأساسي القائل بأن الرقم

الأخير للكلمة المستخدمة في تسلسل العد يمثل عدد العناصر في مجموعة العد (على سبيل المثال

ك العد 1،2،3،4 يعني أن هنالك اربع عناصر في المجموعة.

4. مبدأ التجريد (le principe d'abstraction) الذي بموجبه يمكن أن تتكون المجموعة

المراد عدها من عناصر غير متجانسة تؤخذ جميعها كوحدة على سبيل المثال يمكن حساب كتاب و

موزتان و ثلاثة أقلام رصاص في نفس المجموعة

5. مبدأ عدم الصلة بالترتيب (le principe de non -pertinence de l'ordre) والذي

يمكن من خلاله حساب العناصر بأي ترتيب على سبيل المثال سواء كان من العد من اليسار على

اليمين أو من اليمين إلى اليسار وبدون ترتيب معين فإنه يتم الوصل دائما على نفس مجموع الأشياء.

في نهاية رياض الأطفال يمكن للعديد منهم عد مجموعات تحتوي على كمية من العناصر التي

يعرفون الكلمة العددية لها: فإذا كانوا يعرفون الكلمة العددية لها: فإذا كانوا يعرفون الأرقام حتى

12 فيمكنهم بسهولة تكوين مجموعة من 12 شيء وعليه فإن الأطفال الذين لا يعرفون المبادئ

الأساسية في بداية السنة الأولى من التعليم المدرسي فمن المرجح أن يواجهوا صعوبات في

الرياضيات خاصة وأنه في سن الخامسة يكون لدى معظم الأطفال معرفة جيدة بالمبادئ الأساسية

على الرغم من أنهم لا يزالون يرتكبون الأخطاء.

(Geary ,2003)

4- النماذج المعرفية لاكتساب العدد:

لعدة عقود تساءل الباحثون عن خصوصية المجال العددي، ولقد افترضت الدراسات الأولى

التي تأثرت منذ فترة طويلة بعمل Piaget أن الطفل لا يستطيع إتقان مفهوم العدد قبل سن

السبعة ، فوفقا له حتى حوالي 18 شهرا يكون الطفل في المرحلة الحسية الحركية حيث يصبح

قادرا على استكشاف البيئة من وجهة حسية مع تحكم حركي من خلال الملاحظة واستيعاب القواعد البيئية سيكون الطفل قادرا على بناء المعرفة الرياضية والمنطقية وسيكون مبدأ حفظ العدد (la conservation du nombre) عندئذ خطوة أساسية في الفهم الرياضي، لكن قبل هذا الاكتساب لن يكون هنالك تمثيل رقمي حقيقي عند الأطفال، وبعد بضعة عقود أظهرت العديد من النتائج التجريبية أن الأطفال الصغار جدا تتوفر لديهم القدرة على معالجة الأرقام بصريا ومكانيا وليس لغويا وبالتالي صب اهتمام الباحثين على المهارات الرقمية المبكرة وقد أظهروا أن الأطفال قادرون على التمييز بين الأرقام وفهم العلاقات بين كميتين وكذلك فهم و توقع نتيجة، إضافة أو إزالة كمية. كل هذه النتائج أدت إلى إعادة النظر فيما طرحه Piaget وقد انتقد خاصة بعد استخدامه اختبارات لفظية التي لا يمكنها الكشف عن مهارات الأطفال خاصة وأن اللغة تشكل عقبة لديهم ومنه فإن فهم وتفسير الأطفال يختلف تماما عن ذلك الملاحظ عند البالغين، فمن خلال اجراء نفس النوع من الاختبار بدون استخدام اللغة، وجد أن الأطفال قادرون تماما على فهم اولي لهذا النوع من الأنشطة ولهذا فإن الاختبارات التي استخدمها Piaget لم تكن مناسبة لدراسة العلامات المبكرة للتمثيل ودراسة مفهوم العدد عند الأطفال وهنا انبثقت العديد من النماذج التي قدمت تفسيرات مختلفة حول وجهة نظر الباحثين وفيما عرض لبعضها مع التعرف أولا على أول نموذج معرفي في هذا المجال .

(Meyer,2015 ,p26)

1-4- نموذج (Piaget&Szeminka,1941)

هو نموذج بنائي يركز على نشاط الفرد وتفاعله مع المحيط وبيئي الفرد معارفه عبر مختلف مراحل النمو وفق عمليتي المواءمة والاستيعاب وينتقل من معارف حسية إلى مكتسبات مجردة. وفي الحديث عن تكوين مفهوم العدد فإن النموذج يستدعي بدوره إلى عمليات منطقية تمكن الفرد من تكوين العدد في تركيبته الكاردينالية، يجدر الإشارة أنه لم يركز على التغيرات الثقافية ولاسيما

المهارة اللغوية و لقد أشار Piaget في كتابه « La genèse du nombre chez l'enfant » أن السلاسل الرقمية المرددة من طرف الطفل والملاحظة في مراحل مبكرة من نموه لا تعني اطلاقا المعرفية الفعلية للعدد إنما تظهر هذه المهارة باكتمال بناء ما يسمى بحصيلة عمليتي التصنيف و الترتيب.

(عمورة، 2014، ص 19)

تؤكد نتائج دراسات Piaget أنه من أجل تكوين مفهوم العدد لابد من الوصول على المفاهيم ما قبل العددية التالية:

- 1 عمليات التصنيف والتسلسل والتناظر والترتيب فهي عمليات متلازمة الظهور في سلوك الأطفال تنمو و تتطور مع بعضها البعض وتتبادل التأثير فيما بينها.
- 2 وفي مرحلة متقدمة من النمو العقلي يستطيع الطفل أن يصنف ويرتب أشياء يتصورها عقليا وفي مرحلة العمليات الشكلية، وفي مرحلة العمليات الشكلية يمكن للطفل أن يتصورها عقليا مستخدما في ذلك الإشارات ويصبح قادرا على بناء تكوينات بحتة دون محتوى يعتمد على أشياء حقيقية بل محتوى يعتمد على رموزها فقد و هنا يكون قد وصل إلى مرحلة التجريد.

(صادقي ، 2012، ص146)

ومنه أن تكوين العدد عند Piaget هو ناتج لحوصلة عنصرين هما التصنيف والترتيب:

أ-التصنيف:

هو القدرة على تجميع الأشياء التي لها نفس الخصائص، وتعتبر مهارة التصنيف التي يكتسبها الطفل ويتم فيه تصنيف الأشياء بناءا على اشتراكها في خصائص معينة مثل: الشكل، الحجم، النوع واللون وهي مهمة لثلاثة أسباب: تجمع عناصر وتحدد الكل، تضمن تعادل بين العناصر التي تصبح وحدات متساوية، لا تخص أي مكان في الفضاء وفي الزمان لعناصرها التي هي معوضة.

يستطيع الطفل من الثالثة إلى الخامسة تقديم الأشكال الأولية من التصنيفات عندما نعطيه مجموعة من الأدوات المختلفة وفي حوالي السنة الرابعة إلى السادسة تنمي القدرة على التصنيف تبعاً لمعايير موضوعية التي تتم عن طريق التجريب في بيئته من خلال اللعب التلقائي أو الموجه.

(آيت يحيى، 2009، ص 19)

ب-الترتيب:

مع نمو قدرات الطفل على التصنيف تنمو قدراته على إقامة تسلسل أو ترتيب الأشياء ومن التجارب التي قام بها Piaget لقياس قدرة الطفل على القيام بعملية الترتيب هي تجربة استخدمت فيها عصا مختلفة الأطوال وكل واحدة تزيد عن التي تليها بحوالي واحد سنتيمتر، لوحظ أن أطفال المرحلة الأولى لم يتمكنوا من القيام بعملية الترتيب أما المرحلة الثانية (خمس سنوات فما فوق) تمكنوا من القيام بهذه العملية ولكن بطريقة عشوائية تعتمد على المحاولة والخطأ أي من خلال التجريب، فيما يخص المرحلة الثالثة أين تراوحت أعمار الأطفال من 6-7 سنوات قد تمكنوا من الترتيب الصحيح للعصا من خلال البدء من الأقصر منها ومنه القدرة على إعطاء الترتيب لكل المجموعة، يرجع هذا إلى النضج الذي يحدث في هذه المرحلة التي تمثل القدرة على إدراك العلاقات.

(حسن، 2011، ص36)

2-4- نموذج الرمز الثلاثي (Modèle triple code Dehaene & Cohen , 1995)

في الإدراك العددي كان عمل Piaget في علم النفس النمو أول من وضع الأسس في هذا المجال و اعتبرت نظريته مرجعية لسنوات عديدة، بين 1980 وبداية القرن 21 لوحظ انفصالاً عن هذا النموذج (Fayol, 1985) خاصة مع تطور الأبحاث في علم النفس العصبي (Florence, 2020) وهذا من خلال نتائج البحث على الأطفال حديثي الولادة وكذلك نتائج الأعمال التي طورها كل من IRM/TEP. وفي عسر الحساب المكتسب ((acalculie والتي

هي اضطرابات الحساب المرتبطة بالإصابات الدماغية في المناطق المسؤولة عنه ، يجدر الإشارة أنه نموذج تشريحي وظيفي ولا يكتفي بوصف الآليات التي ينطوي عليها الإدراك الرقمي ولكنه مدعوم بالحجج التشريحية العصبية (Chazoule 2012, pp15-16) .

ومن هنا لم تعد القدرات الحسابية تعتبر ظاهرة وحدوية (un phénomène unitaire) ولكنها مقسمة إلى مكونات أولية كل منها يشكل وحدة معالجة مستقلة ويعد نموذج الرمز الثلاثي ل Dehaene&Cohen, 1995 جزء من الأسس التي يتم اتباعها والذي يفترض بدوره ثلاثة أنظمة للتمثيل العقلي للأرقام وهي كالتالي:

- الرمز السمعي اللفظي (le code auditivo- verbal) الذي يتم من خلاله تمثيل الأرقام بمجموعات من الكلمات.

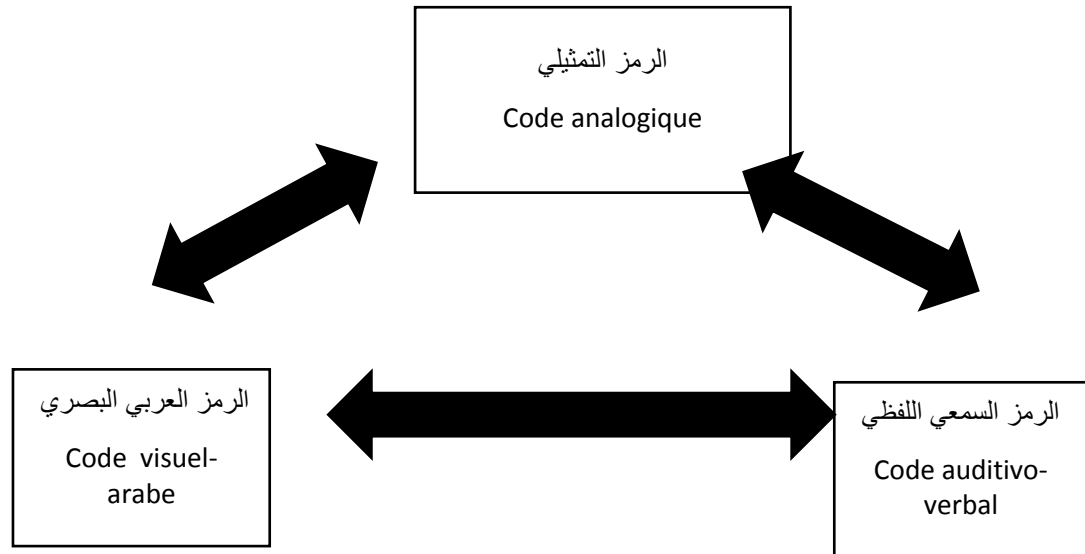
- الرمز العربي البصري (le code visuel-arabe) الذي من خلاله يتم تمثيل الأرقام عربيا.

- الرمز التمثيلي (le code analogique) الذي يتم م خلاله تمثيل الأرقام بطريقة غير رمزية.

على عكس التمثيلات اللفظية و العربية التي يتعلمها أثناء مرحلة التمدرس فإن الرمز التمثيلي للكميات يكون لدى الطفل منذ ولادته، حيث يتم تمثيل الكميات ذهنيا على شكل خط عددي وذهني موجه

(ligne numérique mentale et orienté)

(Florence ,2020)



شكل رقم(10) : يمثل نموذج الرمز الثلاثي triple code لدى (Dehaene&Cohen , 1995)

(Greek ,2014,p56)

يستخدم الرمز التمثيلي للمقارنات العددية والحسابات التقريبية وهي قدرة فطرية مدعومة بالفص الجداري وبشكل أكثر تحدياً بالتلم داخل الجداري (le sulcus intra pariétal) يسمح بمعالجة الكميات بطريقة تقريبية وترجمة دلالات الأرقام، يسمح أيضاً هذا النظام غير الرمزي بإجراء تقييم دقي للكميات الصغيرة وإعطاء التقديرات التقريبية للمجموعات الكبيرة أما التمثيليان العدديان الآخرين (الرمز السمعي اللفظي، الرمز العربي البصري) هما عبارة عن أنظمة رمزية متقاربة، يستخدم التمثيل السمعي اللفظي بشكل أساسي في نشاط العد وفي استخدام الجداول كما يتم استخدامه لترميز العدد والتدخل في أنشطة الحساب الدقيقة، أما التمثيل العربي البصري فيتدخل في إجراء حسابات عقلية معقدة وكذلك أحكام التكافؤ، يجدر الإشارة أنه فقط النظم الرمزية هذه تجعل من الممكن إجراء حسابات دقيقة تتجاوز الكميات الصغيرة .

(LaFay & Saint Pierre ,2013,p06)

يسلط هذا النموذج على التمثيل العددي غير الرمزي، حيث يدافع (Feigenson &)

(Dehaene & Spelke ,2004) عن وجود نظامين:

1. نظام التمثيل الدقيق للكميات الصغيرة للأشياء الفردية système des

représentations précises des petites quantités d'objets individuels/système

SNP numérique précis dit : يشير النظام الأول إلى عملية Subitizing أي عملية الإدراك

البدهي والسريع والفطري للكميات الصغيرة دون اللجوء إلى العد ومنه فهو نظام محدود يمكنه

فقط النقاط كميات صغيرة بما 1 و 2 و 3. وقال (Seron , 2004) Fayol & Perros أو

من 1 إلى 5 حسب (Starkey & Cooper , 1995)

2. نظام التمثيل التقريبي للكميات العددية / أو النظام العددي التقريبي système

des représentations approximatives des quantités numériques ou système

SNA approximatif dit : الذي يشير إلى عملية التقدير l'estimation وهي عملية سريعة

وبديهية لتقدير الكميات الكبيرة، تخضع هذه التمثيلات العقلية لقانون Weber-Feshner الذي

يتوافق مع الضغط اللوغاريتمي (une compression logarithmique) التمثيلات العددية

العقلية عند زيادة الكميات الحقيقية .

(LaFay & Saint Pierre ,2013,p07)

عموما حسب هذا النموذج فإن القدرات الرقمية تعتمد على تكامل نظامين متميزين، يتعامل

نظام الأرقام التقريبية مع أعداد كبيرة >4 وهذا بطريقة تقريبية، أما النظام الفرعي الآخر هو نظام

الأرقام التقريبية وهذه القدرة على معالجة التعداد الأساسية تكون فعالة بدأ من الطفولة حتى حديثي

الولادة البالغين من العمر 5 أيام يمكنهم التمييز بين نقطتين من ثلاث نقاط عن طريق Subitizing

يعتقد بعض الباحثين (Butterworth,2003; Dehaene1997) أن أي اضطراب أو خلل في أي من هذين النظامين يمكن أن يسبب اضطرابات محددة في الرياضيات، في الواقع هنالك العديد من الفرضيات حول الأسباب الجذرية للانخفاض الشديد في التحصيل في الرياضيات أو عسر الحساب حيث يفترض أن العجز في نظام الأرقام التقريبي يسبب صعوبات في تعلم الرياضيات، أما عسر الحساب ينبع إلى حد كبير من العجز في نظام الأرقام الدقيقة.

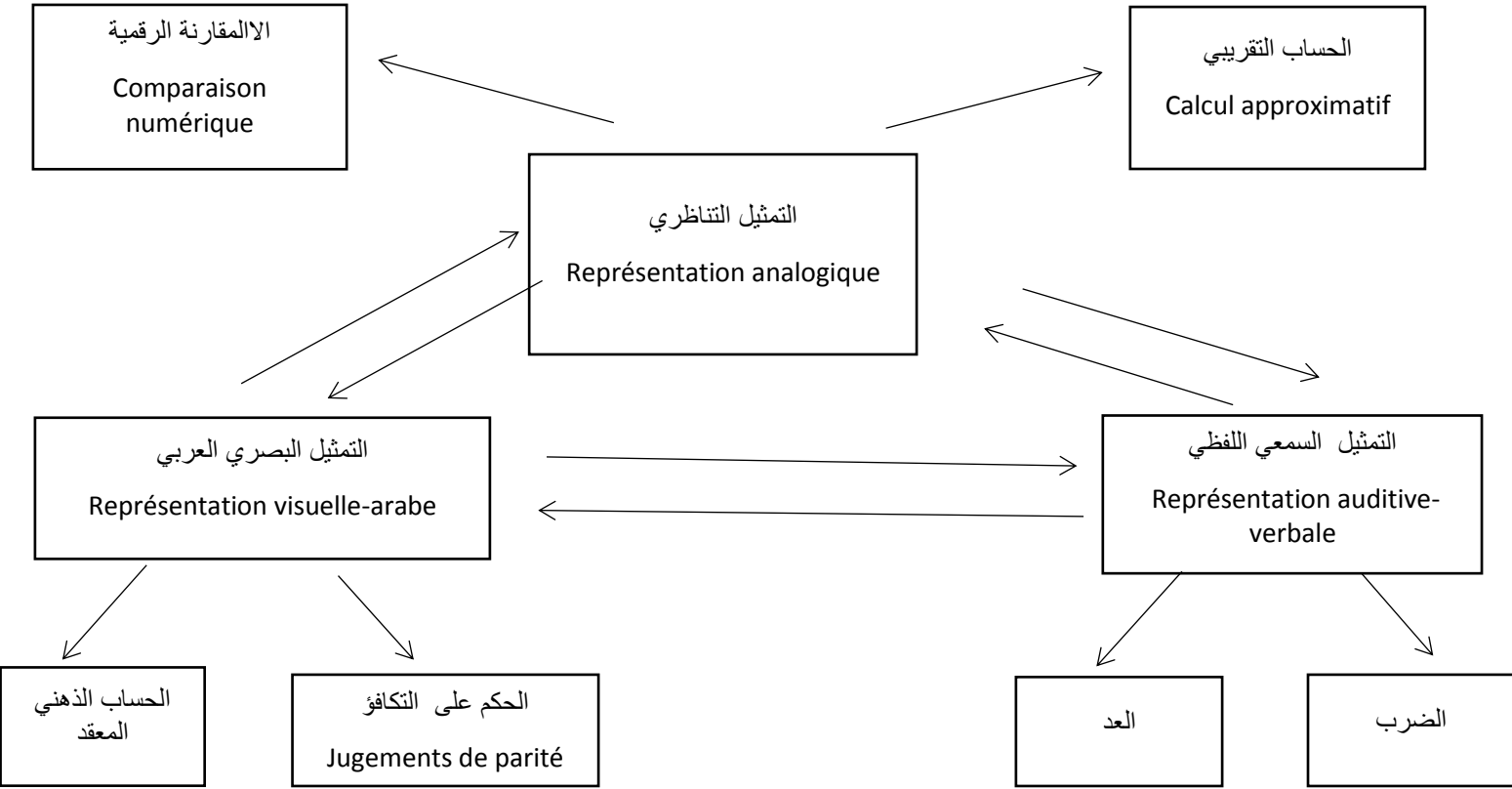
(Olkun&Al ,2015 ,pp94-95)

كما وجدت سلسلة من الدراسات أن نظام الأرقام التقريبية يتنبأ فعليا بالإنجاز الأكاديمي الرياضي وهذا حسب (Feigenson&Al ,2013; Mazzoco&Al2011) وكثيرا ما تبين لدى الباحثين أن ذوي اضطرابات النمائية في الرياضيات يعانون من خلل على مستوى هذا النظام (Piazza, 2010) ; (Wilson&Dehaene ,2007)

يتجلى العجز في معالجة الأرقام الذي يميز العسر الحسابي بعدة أعراض في مهارات الرياضيات بما في ذلك معالجة الأرقام و تحويلها (Moura&Al, 2015) عدم استيعاب مفهوم العدد الذي يمنع النمو الطبيعي لتمثيل الأعداد (Geary,1993) انتاج الأرقام وفهمها (Mc Closkey,1992) (MC Closkey,1992) (Temple ,1989) (closkey&Al,1985) كما أن الأطفال الذين يعانون من اضطرابات في معالجة الأعداد يظهرون عجزا في تحويل الأرقام على أشكال تمثيلية على سبيل المثال الصور أو الكلمات على ارقام عربية أما في عملية العد فيتم اكتساب العجز في هذا النظام بشكل أساسي في العد التنازلي العد بمتى أو ثلاث وملء التسلسلات (Lander&Al ,2004)

(Pedemonte &Al ,2022)

قدم Lemer نموذجا مطورا للرمز الثلاثي الذي قدمه Cohen & Dehaene هو كالتالي:



شكل رقم (11) : يمثل نموذج الرمز الثلاثي ل Dehaene & Cohen 1995

(Lemer, 2003)

3-4- نموذج (Mc Closkey , 1992)

في مجال المعرفة الرقمية لطالما كان هذا النموذج أيضا نموذجا مرجعيا والذي اقترح أول بنية عامة للحساب ومعالجة الأرقام، إن هذا النموذج الوظيفي يفترض أن المعالجة الحسابية تتم من خلال عدة وحدات مستقلة وأن كل عمليات المعالجة الرقمية تمر عبر تمثيل دلالي واحد نموذجي:

- يسمح نظام الفهم الرقمي بترميز الأرقام وهو مقسم لجزأين أحدهما عربي والآخر لفظي يتضمن كل منهما وحدة معالجة معجمية (module de traitement lexical) ووحدة معالجة نحوية (module de traitement syntaxique).

- يشمل النظام الحسابي (le système de calcul) ذاكرة الحقائق العددية وتفسير العوامل والرموز المكتوبة وأجراء أداء الحساب.
- نظام انتاج الأعداد (le système de production des nombres) الذي ينقسم أيضا على عدة مكونات فرعية (معجمي، نحوي) حيث يحول الرمز الدلالي المجرد في صيغته المناسبة من أجل الإخراج المناسب ويساهم في انتاج النموذج الرقمي المطلوب (شفهيا أو مكتوبا أو عربيا).
- يتطابق المكون الرمزي للنموذج مع التمثيل الدلالي المجرد الذي يعيد المثيرات الرقمية على رمز مجرد ومن أجل السماح بالقيام بالعمليات الحسابية يجب التعبير عن كل مدخل رقمي بأي شكل بقوة 10 .

- يظهر هذا النموذج عدة نقاط ضعف من ناحية أنه يفترض سيرورة منهجية مباشرة من خلال التمثيل المجرد للعدد من ناحية أخرى تتم المعالجة بواسطة نظام دلالي مركزي حيث يتم استخدام التجريدات القائمة على قوى 10 الذي يبدو ثقيلًا جدا في التعامل معه من وجهة نظر معرفية .

(Chazoule ,2012 ,pp14-15)

4-4- نموذج (Von aster & Shalev, 2007)

في هذا النموذج يمر المعنى الأساسي للأرقام من خلال نظام تمثيل الحجم/المقادير Magnitudes الموجودة منذ الطفولة المبكرة وعلى هذا الأساس يتم تعلم الأرقام الرمزية الشفهية والمكتوبة، وفقا لهذا النموذج فإنه يتيح إمكانية إنشاء تمثيل تدريجي وترتبي للأرقام في مراحل لاحقة، هذا التمثيل يتوافق مع ما يسمى " الخط العددي الرقمي ' la ligne numérique mentale وهي مبنية أثناء تطورها أولا مع الأحجام grandeurs ثم الأرقام الشفهية les nombres oraux وأخيرا الأرقام المكتوبة les nombres écrits ويتم إثراء هذا التمثيل تدريجيا من خلال التجارب والتعليم المدرسي أي على مدار الخبرات والتعليم، يحدد أيضا الباحثين في النموذج المهارات المتاحة في كل مرحلة بالإضافة إلى مناطق الدماغ المسؤولة عن كل وظيفة .

(Meyer,2015, p 24)

لكن ما يجب التأكيد عليه أنه عملية اكتساب العدد تستند في الأساس إلى تمثيل فطري للكميات العددية في هذا النموذج وتعتبر هذه المرحلة الأولى من النمو والنتيجة الطبيعية لهذا التمثيل هي نظامين رقميين أساسيين مخصصان لمعالجة الأنظمة الرقمية التماثلية ((représentations numériques analogiques Feigenson&Al, (2004 هما النظام العددي التقريبي (systeme numérique approximatif) والنظام العددي الدقيق (système numérique) (précis).

يشير النظام الأول (SNA) إلى التقدير (l'estimation) الذي يكون فطريا في قدرته على تقدير الكمية الاجمالية لمجموعة من الأشياء، يسمح بتمثيل تقريبي سريع وبديهي لكميات رقمية كبيرة تجعل من الممكن تقدير نتائج العمليات ومقارنة المجموعات أو الأرقام الرمزية وضعها على خط عددي (Julien &Eve ,2015,p14) .

وعليه تشكل المرحلة الأولى لهذا النموذج بقياس المجموعات الصغيرة وإجراء المقارنة مع الكميات كما هو الحال في نموذج Dehaene حيث في هذه المرحلة نظام الحدس الرقمي (l'intuition numérique) وهو المعنى الأولي للرقم (la signification primitive des nombres) ومنه سيكون هذا النظام شرطاً أساسياً للتعلم الرقمي كما سيسمح للأطفال بتعلم ربط الكميات بأرقام الكميات ثم الأرقام العربية (Meyer,2015, p 24)

يتوافق النظام الثاني (SNP) مع القدرة على تمثيل كميات صغيرة من الأشياء بدقة دون اللجوء إلى عملية العد، وهنا يتم التحدث على ما يسمى Subitizing الذي هو أيضاً تمثيل سريع بديهي و فطري تقريباً (Quasi innée) وفقاً لدراسات مختلفة فإن عملية subitizing تتجسد فقط على الكميات من 1 إلى 3 (Fayol , Perros ,Seron ,2004) وحسب (Schlifer&Landerl,2011) تتمحور على 5 من الكميات كأقصى حد.

يتوافق هذين التمثيلين الفطريين للكميات العددية مع معنى الرقم الذي يستخدم كأساس للمكتسبات الرقمية الرمزية ((Lafay &Macon , 2013)

المرحلة الثانية: هي عملية تطوير في هذه المرحلة يتم الربط بين ادراك عدد معين من الأشياء و بين الرمز الشفوي اللفظي وفقاً ل (Caray ,2004) يكتسب الطفل مفهوم العدد الصحيح من خلال مطابقة مجموعات صغيرة من الأشياء وملصقات الكلمة عدد (étiquettes mot nombre) وبالتالي يتم انشاء روابط تدريجية بين المجموعات التي خضع لها الطفل بشكل حدسي والشفهية التي اكتسبها الطفل وبهذه الطفلة ترتبط مصطلحات القافية العددية (واحد/ اثنان/ ثلاثة/ أربعة) بالكميات التي تتوافق معها.

ثالثاً: الرمز العربي هو الذي يتدخل و يعتبر كآخر تمثيل يكتسبه الطفل مثل أي رمز عددي مكتوب فهو يتطلب تعلماً محدداً مباشراً، كما يتم انشاء الروابط بين المجموعات التي لدى الطفل بشكل

حدسي أو عدها من خلال الرمز الشفوي الموجود لدى الطفل وذلك الذي تم اكتسابه و تعلمه حديثا .

مع التعرض لخبرات التعلم وتطور مختلف الأنظمة الرمزية والقدرة على استيعابها يتم بعد ذلك تطوير الخط الرقمي الذهني (la ligne numérique mentale) الذي هو عبارة عن تمثيل ذهني مرتب للأرقام التي تعمل على تنظيم المعالجات الرقمية، هذه المرحلة تشكل التكامل بين التمثيلات المختلفة، بمجرد تطور هذا الخط الرقمي الذهني ويصبح أكثر وضوحا يستخدمه التلاميذ لتمثيل الأرقام والحساب والمقصود بهذا تصبح التمثيلات على الخط الرقمي الذهني أكثر دقة. كما أن اللغة والذاكرة العاملة ((Duard & Vander Bos, 2013) كلاهما يلعبان دورا مهما في بناء المعرفة الرقمية وكل ما سبق ذكره من مراحل يتطور بشكل جيد مع تطور قدرات الذاكرة العاملة خاصة تلم التي ترتبط ارتباطا وثيقا بالعمر وتعتمد على النضج .

(Meyer, 2015, p24)

المرحلة الرابعة	المرحلة الثالثة	المرحلة الثانية	المرحلة الأولى
الخط الرقمي الذهني (ordinalité)	الرمز الرقمي العربي 13، 14، 15.... الأرقام .	الرمز الرقمي اللفظي واحد/اثنان.....	النظام القاعدي للأحجام (cardinalité)
الصورة الفضائية		كلمات الأرقام	الكمية الصحيحة (كمية النقاط)
بين الجداري Bi-pariétal	بين القفوي Bi-occipital	ما قبل الجبهي Préfrontal gauche	بين الجداري Bi-pariétal
الحساب التقريبي التفكير الرياضي	الحساب المكتوب الاعداد الزوجية/الفردية	العد اللفظي ، استراتيجية العد استرجاع البيانات	Subitizing مهارة التقريب ، المقارنة
التمدرس	ما قبل التمدرس	الطفولة	

شكل رقم(12): يمثل نموذج Von aster &Shalev , 2007

يمكن تلخيص هذا النموذج في هذه النقاط التالية:

خطوة 1: منذ الولادة، يتم وضع بيانات لكميات ملموسة، مع ما يلي:

- التخفيض من الأولوية: معرفة كيفية عد الأشياء في لحظة،
- التقريب: تعرف على عدد الأشياء الموجودة،
- المقارنة: معرفة كيفية مقارنة المجموعات (أكثر من/أقل من/متساوية)، وهذا يتوافق مع تنفيذ النظام الأساسي للحجم (الكاردينالية).

الخطوة 2: في سن ما قبل المدرسة، تظهر أرقام الكلمات، مع:

- تعلم قافية الحضانة الرقمية.
- القدرة على عد مجموعة من الأشياء.
- استعادة الحقائق، أي معرفة نتائج العمليات الصغيرة (عن ظهر قلب).
- هذا يتوافق مع الحصول على النظام الرقمي اللفظي.

الخطوة 3: قبل دخول المدرسة بقليل، يمكن أن يبدأ تعلم الأرقام والأرقام بما يلي:

- الحسابات المكتوبة الأولى.
- اكتشاف المفهوم الزوجي/الفردية.
- هذا يتوافق مع تعلم النظام الرقمي العربي.

الخطوة 4: في المدرسة، سيتم بناء صورة مكانية للرقم، مع:

- الحساب التقريبي.
- التفكير الحسابي.
- هذا يتوافق مع تنفيذ الخط العددي العقلي (العادية).

5- تعريف مهارة الحساب:

يعد الحساب مهارة نالت اهتمام الباحثين في العديد من المجالات وفيما يلي عرض لأهم التعاريف المتوصل إليها:

- يعرف الحساب حسب معجم الرياضيات بأنه العلم الذي يعنى بدراسة الأعداد والعمليات عليها مثل الجمع والضرب والقسمة والرفع إلى القوى وإيجاد الجذور وكذلك تطبيق هذه العملية في مسائل الحياة اليومية.

(الحسن، 2011، ص 61)

- أما حسب مختار عضاضة فهو درس الأعداد الصحيحة وجمعها وطرحها وضربها وتقسيمها وكل ما يتعلق بها.

(آيت يحي، 2009، ص 43)

- يعرفه (الوقفي، 2000، ص 473) بأنه القدرة على التعرف على الرموز الرياضية وتذكر الأعداد وإمكانية تعلم الجداول الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة وهو اكتساب المهارات الترتيبية و كفاءة في حل المسال الحسابية البسيطة والمعقدة.

(بن رحمة، 2024، ص 59)

6- أهداف الحساب:

من أهم الأهداف التي نستنتجها من مهارة الحساب أن يتعرف المتعلم على الدقة والسرعة في الوصول للنتائج المراد تحقيقها من خلال العمليات الحسابية المختلفة المتمثلة في الجمع والطرح والضرب والقسمة بالإضافة إلى حل المشكلات والمسائل المعقدة التي بدورها تعزز التفكير الإبداعي الذي يعمم في الحياة اليومية والعملية، كما يعتبر الحساب من العوامل الأساسية التي تساهم في

تكوين الملكات العقلية المتمثلة في الحكم والتعليل والاستنتاج وتعلم النظام والانضباط، بالإضافة منه يعمل على تقوية الانتباه واستمرار اليقظة والاعتماد على النفس.

(ليلي سليمان، 2020)

7- العمليات الحسابية واستراتيجيات اكتسابها:

إن دراسة حل العمليات الحسابية هو مجال البحث الذي تم تطويره في علم النفس المعرفي وهذا من خلال التعرف على الاستراتيجيات التي يضعها الأطفال لحل العمليات البسيطة مثل عمليات الجمع و الطرح والضرب والقسمة.

وقبل التطرق بالتفصيل لكل واحدة منها لا بد من التعرف على ثلاث أنظمة مهمة تقوم عليها كل عملية حسابية وهذا حسب (Lezak ,1995):

1-نظام التشغيل الرقمي: وهو النظام الذي يقوم بفهم الأرقام وإصدارها ومنه ما هو خاص بفهم الأرقام العددية (مثل رقم 22 مثلا) وما هو مسؤول عن فهم الأرقام اللفظية (مثل: اثنان وعشرون).

2-نظام فهم الأرقام: حيث يخدم هذا النظام عملية فهم الأرقام التي تعمل على تحويل المدخلات العددية أو اللفظية إلى المنطقة المسؤولة عن تمثيل معنى الأرقام واستخدام العمليات المعرفية الخاصة بذلك، فقراءة السعر الموجود على منتج ما (وهو رقم عددي مكتوب) يشير على فهم الرقم، بينما الاستماع على الأرقام اللفظية في الراديو مثلا يشير إلى الفهم اللفظي للأرقام.

3- نظام اصدار وانتاج الأرقام: حيث يعمل نظام فهم الأرقام (العددية أو اللفظية) على نقل التمثيل المعنوي، فإن إعطاء رقم هاتف لأحد الأشخاص عن طريق الهاتف يتطلب ميكانيزم انتاج الأرقام بشكل لفظي (كأن تقول له ثلاثة، اثنان، أربعة، ستة، تسعة، ثلاثة) إشارة إلى رقم الهاتف

(3 2 4 2 9 3) بينما تتطلب كتابة فاتورة ميكانيزم انتاج الأرقام بشكل عددي (كان تكتب 425 جنبها) مثلا بالإضافة لكتابتها لفظيا.

(بن رحمة ، 2023 ، ص 79)

- **الجمع:** تستخدم في عملية الجمع خمس استراتيجيات يمكن وصفها كالتالي: استخدام الأشياء المادية ابتداء من ثلاث سنوات (Fuson, 1982) مع الاعتماد على الأصابع والعد اللفظي الذي يظهر حوالي أربع /خمس سنوات ((Sharger&Siegler, 1984 ثم يستخدم الطفل التحلل والاسترجاع من الذاكرة للحصول على النتيجة (Siegler, 1987) (Carpenter & Moser, 1983)

ثم يصبح الانتقال من العد على الأصابع إلى العد اللفظي ممكنا من خلال التحكم العقلي في عملية الحساب من خلال التخزين القصير المدى للخطوات المتتالية للعملية الحسابية (Bouaud, 2010, p09)

خواصها:

الخاصة التبديلية: يعني $A+B = B+A$ ، أي أن ترتيب عددين في عملية الجمع ليس له أهمية فيما يخص الحاصل، وهي عملية عكسية.

الخاصية التجميعية: يعني $(A+B) + C = A + (B+C)$ ، أي أن ضم ثلاث مجموعات بعضها إلى بعض لا يتعلق بترتيب هذه المجموعات.

$0+A = A$ ، أي أن الصفر لا يؤثر في النتيجة، والصفر = الخاصة الحيادية: يعني: $0 + A = A$.

هو العنصر الحيادي، إضافة " 0 " إلى أي عدد طبيعي آخر "أ"، يعطينا العدد الطبيعي

(آيت يحيى، 2009، ص 50)

الطرح:

تتطور القدرة على إجراء عمليات الطرح جزئياً على هذا النحو لإجراء الإضافات. يبدأ الأطفال باستخدام الدعائم الخارجية (الأصابع، الرموز)، ثم استيعاب الإجراءات (Fayol, 2018). ومع ذلك، نادراً ما يتم حفظ نتائج الطرح أكثر من نتائج الإضافات، حتى عند البالغين. لذلك، من المرجح أن يستجيب الأطفال باستخدام إجراء (خارجي أو عقلي) أكثر من «عن ظهر قلب» (Gimbert, 2016) (Fayol, 2018)

يمكنهم أيضاً، مثل البالغين، استخدام إضافة مخزنة للإجابة على سؤال الطرح، على سبيل المثال، لحل «4-12»، تذكر « $12 = 4 + 8$ » (Fayol, 2018). عندما يستخدمون وسيطاً خارجياً، يمكن للأطفال حل مشكلة مثل «3-5» عن طريق إزالة العناصر من مجموعة (إزالة 3 رقائق من مجموعة). يمكنهم أيضاً مطابقة المصطلح إلى المصطلح بين مجموعتين للإجابة على السؤال «كم عدد الرقائق الإضافية الموجودة في الحزمة اليسرى؟» (فايول، 2018 ؛ جيمبرت، 2016). من سن 4 أو 5 سنوات، يمكن للأطفال الاستجابة باستخدام هذه الإجراءات (Gimbert, 2016) يمكن للأطفال الاستجابة باستخدام هذه الإجراءات (Gimbert, 2016). في حالة عدم وجود أشياء ، يلجأ الأطفال إلى العد بالأصابع أو العد اللفظي للإجابة على سؤال مثل كم يساوي 3-9 ؟ يمكنهم زيادة العدد ، أي البدء من أصغر رقم و الانتقال إلى أكبر رقم (لذا أدرج 4 5 6 7 8 9 واستنتج أن هنالك فرقا قدره ستة) أو العد التنازلي ومن هنا (8 7 6) (Gimbert, 2016). من سن 9 سنوات يستخدم الأطفال الطريقة الأكثر سهولة (الطريقة الثانية على سبيل المثال) (Fayol, 2018)

الضرب:

على عكس العمليتين السابقتين، لا يبدو أن الضرب يتطور تلقائيًا وبالتالي فهو موضوع تعلم مدرسي محدد، حيث أن عمليات الضرب البسيطة تتم عن طريق الحفظ عن ظهر قلب لمختلف الجداول (Geary, 1994) وبالتالي يتم الحل بشكل أساسي عن طريق الاسترجاع المباشر للنتيجة. كما تم وصف إجراءات حل أخرى. في البداية، يستخدم الأطفال على سبيل المثال تكرار الإضافات (على سبيل المثال، $4 \times 3 = 4 + 4 + 4$) أو تسلسلات العد (على سبيل المثال، $5 \times 3 = 5 + 5 + 5$)، (10، 15) لحل المضاعفات البسيطة، ولكن يبدو أن الاسترجاع لمن الذاكرة هو الإستراتيجية الأكثر استخدامًا (Lemaire & Siegler, 1995؛ Mabbott & Manly & Spoehr, 1999; Bisanz, 2003).

أفادت العديد من الدراسات منها راسة (Cooney, J.B., Swanson, H.L., & Ladd, 1988). أن الأطفال يستخدمون خاصية الاسترجاع بنسبة 74% في الصف الثاني وبنسبة 55% في الصف الثالث ابتدائي، وفي نفس السياق فإن دراسة، (Mabbott et al. 2003)) أنه في الصف الثالث، يستعيد الأطفال الحقائق المتعلقة بالضرب بنسبة 67% من التجارب و 88% في الصف السادس. وبطبيعة الحال، فإن هذه الزيادة في عدد البنود المسترجعة ليست المصدر الوحيد لتحسين كفاءة هذه المهارة، لكن مع الممارسة، يكتسب الأطفال مهارة أفضل في استخدام الإجراءات و/أو زيادة الاسترجاع بشكل أسرع. (Fanget, 2010)

القسمة:

وهي عملية عكسية للضرب، تعرف بأنها عملية تجزئة مجموعة ما إلى مجموعات جزئية متكافئة

- خواصها:

- ليست تبديلية: أ/ب لا تساوي ب/أ
 - ليست تجميعية: أ/(أ/ب) لا يساوي (أ/ب)/ج
 - الخاصية الحيادية : إذا كان القاسم هو $1:1 = 1/1$ يعطينا دائما نفس العدد أ.
- (آيت يحي، 2009، ص60)

8- الحساب وعلاقته بالوظائف التنفيذية

1-8- الذاكرة العاملة وعلاقتها بالحساب:

ركزت العديد من البحوث على دور الذاكرة العاملة في المعرفة الرياضية، وأشارت البعض منها الى علاقتها بمختلف النشاطات الحسابية، خاصة بعمليتي الترميز والحساب، وأن للذاكرة العاملة دورا فاصلا في العد وفي حل المسائل الحسابية اللفظية، وفي هذا الإطار يشير (Richard 1983) أن الذاكرة العاملة تتدخل في حل المشكل الحسابي بنوعين من النشاطات . نلخصهما كالآتي:

- البحث في الذاكرة طويلة المدى عن المعارف، قوانين الحل، خصائص الأشياء، العلاقات، الاستنتاجات العامة.

- التخزين المؤقت للعمليات الأساسية من اجل المعالجات المقبلة (معطيات المشكل، النتائج الحسابية). (مدوري، 2019)

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تسلط الضوء على تأثير الذاكر العاملة على مختلف الأنشطة الحسابية خاصة والرياضية عامة، أولا فقد أظهرت البحوث أن الذاكرة العامة تشارك في تكوين الحقائق الحسابية حيث يفترض (Geary,1991) في هذا السياق أن هذا يتطلب الاحتفاظ في نفس الوقت بشروط التعليم وتكوين الاستجابة في الذاكرة فإذا كان لدى الطفل مهارات ذاكرة ضعيفة أو اتقان ضعيف للقناة الرقمية اللفظية أو استراتيجيات غير ناضجة على مستوى هذا النوع

من الذاكرة فسينتج عن هذا تأخيراً ممتداً عند إجراء الأنشطة الحسابية حيث لا يمكن القيام بهذا النشاط المشترك من هنا يجدر الإشارة أن المعسرّين حسابياً تتكون لديهم صعوبات على جميع هذه المستويات السابقة الذكر حيث يتعين عليهم استخدام استراتيجيات حسابية لكل عملية بالرغم من بساطتها وبالتالي ستفقد مساحة في الذاكرة العاملة التي تقلصت بالفعل بسبب الصعوبة التي يواجهونها (Delcour, 2018, p15) خاصة و أن الذاكرة العاملة تغلب دوراً أساسياً في تعلم الحساب فهي تؤثر على كل المراحل المبكرة لاكتساب المعرفة بالأرقام والنضج اللاحق لمهارات حل المشكلات، ويعتمد دور مكونات الذاكرة العاملة الفردية في الإدراك الرياضي وليس فقط بشأن تعقيد المشكلة ولكن أيضاً بشأن الاختلافات والفروق الفردية لا سيما المتعلقة بالمكون البصري-مكاني للذاكرة العاملة الذي يلعب دوراً متزايد الأهمية في التعلم وزيادة الكفاءة الرياضية (Bull&Lee, 2014) بالإضافة إلى دراسة (Simmons&Al, 2012) التي اعتمدت على نموذج (Baddeley&Hitch) والتي بينت وجود علاقة ارتباطية قوية بين ما يسمى المنفذ المركزي والمكون البصري - مكاني وبين القدرات الرياضية.

نفس النتائج التي توصلت إليها دراسة (Szucs&Al, 2014) التي وجدت علاقة قوية بين هذا المكون والمهارات الحسابية بينما الحلقة الفونولوجية لم يظهر لديها أي تأثير في هذا وهذا على عينة كبيرة من الأطفال بعمر 9 سنوات وقد توسعت الدراسات الطولية في هذه النتائج وأظهرت أن المنفذ المركزي يتنبأ بالمهام الرياضية والأداء وفي استراتيجيات الحلول المتطورة مثل التحليل (Menon, 2016, p125).

أظهرت الدراسات الحديثة أن مساهمات الذاكرة العاملة في تعلم المهارات الحسابية تتغير خلال أعمار مختلفة لدى الطفل أي حسب نموه، ففي البداية يعتمد أطفال ما قبل المدرسة على الذاكرة البصري- مكانية أكثر من الذاكرة اللفظية لتعلم الحساب وعليه فإن أفضل مؤشر على الأداء

الحسابي في هذا العمر هو المكوني البصرو - فضائي وهذا حسب ما توصل إليه كل من سن المدرسة يصبح (McKenzi &Al,2003)(Simmons &Al,2008)

في وقت لاحق بدأ من سن المدرسة يصبح التعلم معتمدا على التدريب اللفظي من أجل الحفاظ على المعلومات في الذاكرة وبالتالي تتزايد الأهمية على الحلقة الفونولوجية في تعلم الحساب (Rasmussen&Bisanz,2005) Hitch&Al, 1988) وقد تم تفسير ذلك من خلال استراتيجيات التوسط اللفظي والتي من خلالها يقوم الأطفال بتحويل الرموز والأرقام إلى رمز لفظي شفهي (Geary&Al ,1996) (Logie &Al ,1994) هذا وقد أظهر (Meyer &Al ,2010) أظهر أن المكونات اللفظية للذاكرة تتنبأ بمهارة اللفظي في الصف الثاني في حين أن المتنبئ في الصف الثالث. من المهم إذا ملاحظة أن دور مكونات الذاكرة العاملة لا يعتمد فقط على تعقيد المهمة ولكن أيضا بمرحلة نمو الطفلة، وبالإضافة لما تم ذكره مسبقا يمكن الكشف عن الدور المتغير لمكونات الذاكرة العاملة حتى في غضون 8-9 سنوات فقد وجد (Meyer&Al,2010) في حين أن المكون التنفيذي المركزي والحلقة الفونولوجية يمكن أن تتنبأ بالقدرات الرياضية لدى طلاب الصف الثاني فإن المكون البصرو- المكاني هو الذي يتنبأ بالقدرات لدى تلاميذ الصف الثالث . (Nuerk&Al,2015) قاموا بفحص التغيرات الطويلة المرتبطة باسترجاع حقيقة الضرب وجدوا أن هذه المهام ارتبطت أساسا مع الحلقة الفونولوجية في الصف الثالث ولكن مع المفكرة البصرو - مكانية في الصف الرابع. ما تم التوصل إليه أن أبسط العمليات الحسابية تتطلب من التلاميذ القيام بالعمليات الثلاث للذاكرة العاملة وهي التخزين المؤقت للاحتفاظ بمعلومات المشكلة واسترجاع تلك ذات الصلة من الذاكرة الطويلة المدى بالإضافة إلى سيرورات المعالجة التي تحول المعلومات إلى مخرجات عددية، كما أشار ((Bartelet&Al ,2014,p658 أن كل العمليات الحسابية العقلية لكل تتم بشكل تلقائي فإنه لا بد على الفرد من أن يحتفظ بالمسألة الحسابية في

الذاكرة اللفظية والبصرية المكانية بينما يتم حساب الناتج بناء ترابطات داخل الذاكرة الطويلة المدى (فرجاني، 2021، ص465).

ومنه يمكن القول أن حتى وباختلاف النتائج التي توصل إليها الباحثون فإن مساهمات مكونات الذاكرة العاملة تتغير ديناميكيا على مدار مراحل نمو الطفل لكن يجدر الإشارة أن للمكون البصري - مكاني دور أكثر فعالية في تعزيز الكفاءات الرقمية والحسابية، كما نستنتج وجود علاقة بين الكفاءات الرقمية ومهارات الذاكرة العاملة حيث أن التلاميذ ذوي الكفاءة العالية في مكونات الذاكرة العاملة يحصلون على درجات أكبر على اختبارات التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات مقارنة مع أقرانهم ذوي الكفاءة المنخفضة وهذا ما سنتعرف عليه لاحقا. (Soltanlou&Al, 2015)

تؤكد (Desmedt&Al, 2009) أن جميع أبعاد نموذج الذاكرة العاملة لبادلي تتنبأ بالقدرات الحسابية والرياضية اللاحقة، حيث أن هذه العلاقة مهمة في السنة الأولى من المرحلة الابتدائية التي تتدخل فيها المفكرة البصري - مكانية والحلقة الفونولوجية في السنة الثانية من نفس المرحلة أما دور المنفذ المركزي يتدخل بشكل كبير خلال السنتين. أما (Holmes Adams & , 2006) أن المفكرة البصري مكانية توفر مساحة لتمثيل معرفتهم الرقمية بطريقة ملموسة لكن أثناء نموهم تقل حاجتهم لترميز المعلومات بهذه الطريقة و منه فإن تأثير المكون البصري - مكاني ينخفض دوره على القدرات الرقمية لذلك فحسب الباحثين فإن الحلقة الفونولوجية تظل المؤشر الوحيد للمهارات الحسابية في السنة الثانية من المرحلة الابتدائية لأن الأطفال يميلون إلى إعادة ترميز الحقائق الرقمية لفظيا وأن هذا الاتجاه يزداد مع التقدم في العمر.

(Delcour, 2018, p15)

أظهر (Attout & Noel & Majerus, 2014) أنه يمكن التنبؤ بقدرات الحساب الذهني (الجمع والطرح) من خلال قدرات الذاكرة العاملة اللفظية الذي يحتاج إلى المعالجة التسلسلية في هذا الميدان

المعرفي والحفاظ على التمثيلات المتسلسلة والمؤقتة خاصة في بداية التعلم عندما لم تصبح التمثيلات والمهارات آلية بعد. (Majerus , 2018)

2-8- الكف وعلاقته بالحساب

العديد من الدراسات التي أنجزت في هذا الصدد وعلاقتها بالمستوى الرقمي والحسابي نجد دراسة (Fuchs &Mc Nail ,2013) التي أظهرت أن أداء التلاميذ في المهام المتعلقة بقياس حدة النظام التقريبي للعدد (d'acuité du système (d'approximation des nombres) لا يمثل فقط قدرة التلاميذ على التمييز بين الأرقام ولكن يصف قدرتهم على التعرف على المعلومات الرقمية وغربة المعلومات غير الضرورية وهذا ما يوحي بعملية الكف التي تتدخل في السيورة العددية .

دراسة نظرية (Deshaies&Al,2015) هو فهم تطور الدماغ لدى التلاميذ من أجل التلاميذ من أجل اعدادهم بشكل أفضل لتعلم مهارة الحساب وبفضل الدراسات التي أنجزت في هذا الصدد جعلت هذه المراجعة تسلط الضوء على ثلاثة متطلبات أساسية التي تبدو ضرورية من أجل تعلم جيد لمهارة الرياضيات وتعلم مختلف المعاني الرقمية : تطوير معنى الرقم، انشاء روابط بين معنى الرقم والنظام الرمزي للرقم مع التأكيد على تنمية مهارة الكف، مع التأكيد أن تكون هذه المتطلبات الأساسية جزءا من التعليم في مرحلة ما قبل المدرسة .

(Deshaies &Al ,2015 ,p43)

3-8- المرونة المعرفية وعلاقتها بالحساب:

كشفت الدراسات الحديثة عن أهمية المرونة المعرفية في أداء الرياضيات (جروس وساندر وتيبو، 2019 ؛ Gros et al ، 2020 ؛ Vicente, Orrantia and Verschaffel, 2007) وفي تنفيذ المهام الأكاديمية المعقدة التي تتطلب التناوب بين مختلف جوانب المشاكل أو الاستراتيجيات الحسابية

Mayes, Calhoun, Bixler, & Zimmerman, 2009; Agostino, Johnson, &)
(Pascual)-Leone, 2010; Clark, Pritchard, & Woodward, 2010; Bague, 2013

بالنسبة لـ (Cragg, 2014 & Gilmore)، تسمح المرونة بالتناوب بنجاح بين استراتيجيات الحلول والتصنيفات (بين الأرقام اللفظية والأرقام العربية والتمثيلات غير الرمزية للكميات) وبين مختلف الإجراءات (الجمع/الطرح) اللازمة لحل المشاكل المعقدة. يعتمد حل المشكلات إلى حد كبير على القدرة على التصنيف بطريقة مرنة وفقا لمنظور تجريدي هو خطوة أساسية في حل المشكلات (Kola و Brissiaud & Sander, 2010; & Ragni).

علاوة على ذلك، فإن إعادة الترميز الدلالي وإعادة التصنيف هي العمليات المعرفية المركزية التي تكمن وراء الاستراتيجيات المرنة Clerc et Clément, 2016 ; Thibaut et Sander, 2020 ; Clément, 2000, 2021 ; Gros, Gvozdic, 2022

وبغية إيجاد حل للمشكلة، يجب النظر فيها من زوايا مختلفة من أجل تحديد بنيتها العميقة (Clément, 2009; جروس وآخرون، 2020). ومع ذلك، فقد نفت دراسات أخرى هذه الرابطة (Espy, McDiarmid, Cwik, Stalets, Hamby and Senn, 2004; Ng and Le,) (2009; Monette, Bigras and Guay, 2011)

يشير (Cragg & Gilmore , 2014) أن المرونة المعرفية تسمح بالانتقال من اجراء أو استراتيجية إلى أخرى و هذا اعتمادا على الصعوبة أو السياق أو أفضل اساراتيجية متقنة ، كما يسمح بالانتقال من نوع واحد من العمليات (على سبيل المثال الجمع) إلى نوع آخر (على سبيل المثال الطرح) لحل مشكلة معقدة .

وهذا ما أكده (Roy & Lodenos , 2017) فإن المرونة المعرفية مطلوبة في سياق المهام التي تتطوي على التحويل من طريقة حسابية إلى أخرى والانتقال من عملية حسابية لأخرى، كما تسمح لهم بتطوير تمثيلاتهم الرياضية وفقا للمكتسبات الجديدة مثل الأعداد والحساب والهندسة، كما يتجلى دور المرونة المعرفي حين يواجه التلاميذ استراتيجيات حل مختلفة عن أقرانهم والتي يجب عليهم التكيف معها. فباختصار فغن الأنشطة الحسابية تتطلب التكيف باستمرار مع التغيرات في المهام و الأنشطة (Cayrou , 2023).

خلاصة الفصل

من خلال مسبق ذكره نتوصل أن المهارات الرقمية والمعرفة بالكميات تظهر في وقت مبكر من مر الطفل وتتطور بشكل ملحوظ خلال السنوات الثلاث الأولى من عمر الطفل، حيث أن تعرض الطفل للخبرات الرياضية يساعد في نموهم المعرفي الرياضي، كما تستند المعرفة الرياضية على العديد من المصطلحات التي وصفها الباحثون كالعَد والتعرف على الأرقام ومقارنة الأرقام والمجموعات وصولاً إلى العمليات الحسابية التي تم شرحها بالتفصيل في العناوين السابقة ويأتي مفهوم العدد كأحد المصطلحات الأساسية التي تتشكل لدى الإنسان، فمن خلال تحليلات نشاط الدماغ تم اكتشاف وجود نشاط عصبي أثناء المهام التي تتطلب مهارات رياضية متمثلة في الأخاديد الموجودة في الفص الصدغي (les sillons interpariétaux) كما اقترح العلماء العديد من النماذج المعرفية المفسرة لمفهوم العدد إلا أنه قبل هذا تم الاتفاق على مصطلحين معرفيين من شأنها يقدم تفسيراً معرفياً لهذا المفهوم المتمثل في التقدير الذي هو عملية تركز على التمثيلات الإدراكية البصرية المكانية تسمح بتقدير الكمية بتقدير بطريقة تقريبية بالإضافة إلى التجزئة أو التمييز الفوري (Subitizing) التي تسمح بالمعالجة الدقيقة والسريعة للأعداد الصغيرة وفي الحديث عن النماذج المعرفية فقد كان نموذج (Piaget & Szeminka, 1941) من النماذج القاعدية التي أولت أهمية لمختلف مراحل النمو للطفل وهو أول من وضع الأسس في هذا المجال واعتبرت نظريته مرجعية لسنوات عديدة، حيث تؤكد هذه الأخيرة أن الفرد ينتقل من معارف حسية إلى مكتسبات مجردة وبالنسبة لمفهوم للعدد فقد بين هذا النموذج أن هذه المهارة تنمو باكتمال ما يسمى بحصيلة عمليتي التصنيف والترتيب تشير الأولى إلى القدرة على تجميع الأشياء وفقاً لنفس الخصائص أما الثانية فتشير إلى كفاءة الطفل في إقامة مختلف التسلسلات للأشياء وفقاً للخصائص أو المجموعة

التي ينتمي إليها الشيء والتي تنمو في مراحل لاحقة من النمو أين تتولد لدى الطفل القد على ادراك العلاقات، و من أهم الاستنتاجات التي توصل إليها Piaget في كتابه « la genèse du nombre chez l'enfant » أن الأطفال يفتقرون إلى تمثيل مستقر وثابت لعدد وأن المعرفة بهذا تظهر ببطء كبناء منطقي حيث يبدأ الطفل حياته بدون أي مكتسبات قاعدية رياضية التي تتشكل بمراحل منطقية وهذا استنادا إلى التجارب التي يتعرض إليها وهذا يوحي فعليا بكلمة البنائية لديه، مع تطور الأبحاث في علم النفس العصبي بدأ الانفصال عن هذا النموذج ليأتي بعده نموذج الرمز الثلاثي (Dehaene&Cohen, 1995) الذي أولى أهمية للتمثيل العددي غير الرمزي، فحسب هذا النموذج فإن القدرات الرقمية تعتمد على تكامل نظامين الأول يسمى نظام التمثيل الدقيق للكميات الصغيرة يعتمد على تحليل الكميات الصغيرة التي تكون فعالة من الطفولة أما النظام الثاني فيسمى بالنظام العددي التقريب الذي يتعامل مع الأعداد الكبيرة. وقد وجد الباحثين منهم (Dehaene 1997) و (Butterworth, 2003) أن أي خلل من هذين النظامين من شأنه أن يسبب اضطرابات محددة في الرياضيات خاصة نظام الأرقام التقريبية. من بين النماذج أيضا التي اقترحت أول بنية للحساب نجد نموذج Mc Closkey (1992)) يفترض هذا الأخير أن المعالجة الحسابية تمر عبر تمثيل دلالي من خلال أنظمة معرفية متميزة فالنظام الأول يسلط الضوء على الحساب أما النظامين الآخرين يهتمان بمعالجة الأعداد، وبالنسبة لنموذج (Vonaster & Shalev, 2007) يؤكد أن عملية اكتساب مفهوم العدد يستند أساسا إلى التمثيل الفطري للكميات العددية بالاستناد إلى نظامين هما النظام العددي التقريبي الذي يسمح بتمثيل تقريبي بديهي لكميات رقمية كبيرة تجعل من الممكن تقدير نتائج العمليات ومقارنة المجموعات أو الأرقام الرمزية، أما النظام الثاني فيشير إلى القدرة على تمثيل الكميات الصغيرة من الأشياء بدقة دون اللجوء على عملية العد وهنا يتم ادراج مصطلح

التجزئة أو التمييز الفوري (Subitizing) الذي هو أيضا تمثيل سريع بديهي ويتوافق هذين التمثيلين الفطريين للكميات العددية مع معنى الرقم الذي يستخدم كأساس للمكتسبات الرقمية الرمزية. من خلال ما تم التطرق إليه ينبع مصطلح الحساب الذي يهتم بمعالجة الأعداد و دراسة مختلف المسائل الحسابية بدأ من العمليات البسيطة التي تبدأ من الجمع بالإضافة إلى الطرح والضرب والقسمة وصولاً إلى المسائل الحسابية والتفكير الرياضي المنطقي المعقد وبما أن المعالجة الرقمية تعد سيرورة معرفية معقدة فهي تستند إذا إلى مجموعة من العمليات المعرفية المعقدة على رأسها الوظائف التنفيذية المتمثلة في كل من الذاكرة العاملة ومكوناتها التي تبين أثرها على مختلف الأنشطة الحسابية على مدى المراحل العمرية المختلفة حيث أن أبسط العمليات الحسابية تتطلب من التلميذ القيام بالعمليات الثلاث للذاكرة العاملة المتمثلة في التخزين المؤقتة واسترجاع تلك ذات الصلة من الذاكرة الطويلة المدى ناهيك عن سيرورات المعالجة التي تحول المعلومات إلى مخرجات رقمية، ما يمكن استخلاصه أن الذاكرة العاملة تتنبأ بالقدرات الحسابية، كما سلط الضوء على استراتيجية الكف وعلاقتها بمهارة الحساب حيث يعمل الكف على غربة المعلومات وعزل تلك غير المهمة أي غير المتعلقة بالسياق من أجل الحصول على مخرجات عددية صحيحة، أما المرونة المعرفية تعمل على الوصول على استراتيجيات الحلول والتصنيفات (بين الأرقام اللفظية والأرقام العربية والتمثيلات غير الرمزية للكميات) وبين مختلف الإجراءات (الجمع/الطرح) اللازمة لحل المشاكل المعقدة إلا أن هنالك من الدراسات من نفت تدخل هذه الوظيفة التنفيذية في المشكلات الحسابية. في بعض الأحيان يجد التلاميذ صعوبة حادة في انجاز المختلف المهام الحسابية في مختلف المراحل الدراسية التي يمر بها وهذا ما يسمى بعسر الحساب المصاحب بخلل في الوظائف التنفيذية السابقة الذكر وهذا ما سنتناوله بالتفصيل في الفصل الموالي أين سنحاول

الالمام بمختلف المعلومات التي من شأنها أن تعطي مفهوما شاملا عن عسر الحساب وما يصاحبه

من اضطرابات معرفية مصاحب

الفصل الثالث: عسر الحساب

تمهيد:

يواجه الأطفال في مراحلهم التعليمية العديد من المشاكل التعليمية في مختلف المواد الأكاديمية منها مادة الحساب التي يمكن أن تترجم بصعوبات مؤقتة، كما يمكن أن تكون عجزا نمائيا يتطلب التقييم الدقيق والعميق من أجل الوصول على التشخيص النهائي وهذا ما يسمى بعسر الحساب وهو مصطلح يستخدم للدلالة على اضطراب القدرة على تعلم المهارات والمفاهيم الحسابية وفيما يلي عرض لمختلف ما تمكنا من الوصول إليه من معلومات التي من شأنها أن تلم بموضوع عسر الحساب.

1-تعريف عسر الحساب:

تشير صعوبات تعلم الرياضيات إلى صعوبات محددة يمكن أن يواجهها الأطفال في تعلم الرياضيات متعلقة بمشاكل في التعلم و تذكر الحقائق الحسابية و الصعوبة في تنفيذ و اجراء العمليات الحسابية ((Landerl&Al,2004 في حين أن مصطلح صعوبات الرياضيات هو مصطلح شائع يتم استخدام مصطلحات مختلفة أيضا لمفاهيم مماثلة مثل اضطرابات التعلم الرياضية (Geary ,2011)(DesÔete ,2007) (Mazzocco ,2007 (Szucs,2016 (DeSmedt&Al,2012) أو عسر الحساب (Butterworth&Al ;2011) أو عسر الحساب النمائي (Butterworth,2008)(Dehaene&Al ,1993) بالرغم من أنه هذين المصطلحين يبدوان مماثلين و يستخدم على نفس النحو إلا أنه توجد فروق ظاهرة، فصعوبات تعلم الرياضيات يكون العجز أقل شدة مقارنة بعسر الحساب الذي يشير إلى عجز أكبر واضطرابات أكثر و يكمن العجز الأساسي في معنى العدد

(Kroesbergen &Al ,2022, pp227-228)

فيما يلي عرض لجدول يبين الباحثين الذين يصفون هذه الاضطرابات المماثلة لعسر الحساب:

جدول رقم (05): يمثل المصطلحات المماثلة لعسر الحساب

المصدر	المصطلح
Anobile , Castadi,Turi , Tinelli & Burr ((2016 (Attout&Majerus (2015 (Attout ,Salmon &Majerus (2015 (Bugden&Ansari(2016 Mc Caskey,Von Aster,Tuura&Kucian ((2017	عسر الحساب النمائي Developmental dyscalculia

Rosenberg-Lee , Ashkenazi , Chen , (Young , Geary&Menon (2015 (Sousa , Dias &Cadime (2016	
(Bashir Abu-Hamour (2018	Math Disabilit العجز في الرياضات
(Radhika&Kiran (2017	العجز الرياضي (Mathematical disability)
(Kroesbergen&Van Dijk(2015 (Lewis&Fisher,(2016 Schwartz ,Epinat-duclos ,Leone (,Poisson &Prado (2018	العجز في تعلم الرياضيات (Mathematical learning Disability)
Bashir Abu-Hamour &Hanan Al- (hmouz(2016 Karakonstantaki,Simos ,Michalis (&Micheloyannais (2017 (Monei& Pedro (2017	صعوبات في الرياضيات (Math Difficulties)
Zygouris , Stamoulis&Vavougios ((2017	اضطراب في الرياضيات (Disorder in Mathematics)
Ribeiro ,Tonoli ; Pancini &Antunes ((2017	العجز الحسابي (Numeracy Deficit)
Kucian , McCaskey , Tuura &Von (aster (2018 Mammarella , Caviola & Borella ((2017 (Rubinsten (2015	القلق الرياضي (Math Anxiety)

(May&Ahmad,2020,p130)

كان لعلم النفس العصبي دور محوري في تحسين فهم الجوانب العصبية لاضطرابات التعلم في العقود الأخيرة، وعسر الحساب هو عبارة عن اضطراب في التعلم وفي النمو العصبي ينتج عن خلل وظيفي الجهاز العصبي المركزي (Luria&Al,2011) وعجز انتقائي في المهارات الحسابية ذات الأصل النمائي ومجموعة من العيوب الهيكلية والسلوكية المستمرة والثابتة التي تؤدي إلى مشاكل

في تعلم الحساب واتقان مختلف المهارات العددية واكتساب المعرفة الرياضية عموماً (Mc Caskey&Al,2020)

(Nazari&Al,2022)

- في عام 1974 اقترح طبيب العصاب Kosc معايير تحدد الأشخاص الذين يعانون من عسر الحساب النمائي و قد عرفه أنه اضطراب بنوي للمهارات الرياضية التي يكون أصلها وراثياً أو مرتبطاً بمشكلة خلقية تؤثر على المناطق الدماغية التي تعتبر الركيزة التشريحية الفيزيولوجية المباشرة لنضج المهارات الرياضية دون حدوث اضطراب مترافق في الوظائف العقلية بشكل عام.

أصالة هذا التعريف هي ادخال معيار الاستبعاد (le critère d'exclusion) أي أن فقط الأطفال ذو المستوى العقلي العادي يمكن اعتبارهم مصابين بعسر الحساب و بالتالي تستند طريقة Kosc على معيارين أولهما ضعف في الحساب و ثانيهما استبعاد تدني المستوى العقلي

(Peteers ,2018 ; p16)

- يعرفها (Lerner ,1977) على أنها اضطرابات القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية وإجراء العمليات الحسابية المرتبطة بها وبعبارة أخرى هو العجز المتعلق بإجراء العمليات الحسابية المتمثلة في الجمع، الطرح، الضرب والقسمة وما يترتب عنها من مشكلات في دراسة الكسور و الجبر والهندسة فيما بعد.

(حسن، 2018، ص 213)

- اقترح (Temple ,1992) تعريفاً مشابهاً لـ Kosc حيث يعرف عسر الحساب بأنه اضطراب في المهارات العددية و القدرات الحسابية يتجلى في الأطفال ذوي الذكاء الطبيعي دون عجز عصبي مكتسب.

(Barrouillet&Al,2007, 292)

- (Geary,1993) أن ذوي عسر الحساب هم تلك الفئة التي تعاني من صعوبات شديدة وملاحظة في تنفيذ مختلف الإجراءات المتعلقة بالحساب والاعتماد في الكثير من الأحيان على الاستراتيجيات غير الناضجة ويرجع هذا على عدم قدرتهم على ترسيخ الحقائق الحسابية في الذاكرة الطويلة المدى .

(Bugden&Ansari,2015,817)

- يعرف (UK department for education and skills ,2001) أن عسر الحساب هو حالة تؤثر على المهارات الحسابية وقد يواجه الفرد صعوبة في: (أ) فهم حقائق الأرقام البسيطة (ب) ضعف القدرة على الاستيعاب (ج) صعوبة في تعلم الحقائق و الإجراءات العددية حتى لو كانوا قادرين على انتاج و تقديم الإجابات الصحيحة أو استخدام الطريقة الصحيحة يكون هذا ميكانيكيا و بدون الثقة بالنفس.

(Barrouillet &Al,2007,p293)

- يعرف (Brins& Al,2004 ,p78) أنه المصطلح الذي ظهر ليعبر عن الصعوبات في مجال المنطق الرياضي و بناء الأرقام و العمليات الحسابية التي من الممكن أن تمس الطفل المراهق أو الراشد الذين لا يعانون من تأخر عقلي و ذوي عسر الحساب يصادفون مشاكل دراسية لكن بصفة أكبر في الجانب الرياضي أو صعوبات في اللغة المرتبطة بالتفكير.

(بن عابد،2017، ص 102)

- حسب قاموس الأرتفونيا: هو عبارة عن خلل وظيفي في مجالات المنطق وبناء الأرقام والعمليات على هذه الرقام، صعوبات في هيكلة الاستدلال و التفكير واستخدام الأدوات المنطقية والرياضية، يتعلق الأمر بأشخاص لا يعانون من أي عجز فكري وذهني ولكن لديهم إما اضطرابات اختيارية في

الرياضيات أو صعوبات دراسية عامة لكن اضطرابات أكثر حدة في الرياضيات بالإضافة إلى اضطرابات لغوية مرتبطة بالبناء غير الكافي في الهيكل الفكري علاوة على ذلك قد تكون هذه الاضطرابات مرتبطة ببيداغوجيا غير مناسبة أو بالأداة الرياضية نفسها أو بالسباب العاطفية أو النفسية أو إلى ضعف في بناء الهياكل الفكرية مثل التصنيف والعلاقات و الاحتفاظ. (Brins& Al,2004,p60)

(Hamm,2005, p20)

- حسب (Emerson, 2010, p01) فإن عسر الحساب هو مصطلح يستخدم للإشارة إلى مختلف الصعوبات في الرياضيات مثل خلل الحساب النمائي، صعوبات تعلم العد وقد يجد ذوي عسر الحساب صعوبة في استيعاب في المفاهيم البسيطة المرتبطة بالعد، يفتقرون إلى فهم بديهية الأرقام و يعانون من مشاكل تعلم الحقائق وإجراءات العد مع عدم قدرتهم على استخدام السلوب الصحيح في حل المشكلات الرياضية.

(بن عابد،2017، ص 104)

- حسب (حولة، 2011، ص) عسر الحساب هو فشل في تعلم البوادر الأساسية للحساب و مفاهيمه الأساسية وهو كذلك فشل وضعف في القدرات التي تسمح باستعمال ملائم و مناسب للعدد عند الأطفال.

- عسر الحساب حسب **DSM-5**: هو الاضطراب النمائي الذي يوصف بخلل في معالجة الأعداد، تذكر الحقائق الرياضية ، الحساب الصحيح والمرن، التفكير الرياضي الصحيح و منه فإن عسر الحساب يتعلق بمعالجة العاد الحقائق والبيانات الرقمية و تعلم الحقائق و الحساب .

(Dsm05,2013,p34)

- (Fayol,2012) إن عسر الحساب هو اضطراب يؤثر على المهارات العددية والمهارات الحسابية وهذا للأفراد ذوي الذكاء الطبيعي دون أي عجز عصبي مكتسب .
(Ghazal,p14 ,2015)
- ترى (Anne Lafay,2016) عسر الحساب أنه اضطراب في النمو الرياضي يتداخل مع الأنشطة المدرسية و اليومية ، تتنوع الصعوبات الموصوفة سواء من حيث العد أو الحساب أو حل المشكلات.
(Lafay ,2016 ,p05)

2- مفاهيم خاصة بعسر الحساب

- 2.1- عسر الحساب عبارة عن اضطراب تعلم محدد وليس صعوبة أو تأخر يواجهه الطفل أثناء نموه وحتى شخص بالغ بعض الصعوبات التي تشكل فترة انتقالية (**période transitoire**) تتمثل في مجموعة من الأعراض منها صعوبة الفهم، مشاكل في الحفظ وتخزين معلومات و مهارات جدية تؤثر على الحصول على نتائج جيدة، يمكن أن يكون مصدر الصعوبة بيئيا (كالمشاكل السرية، المرور بفترات التوتر .. الخ) ويرتبط حتى بحدوث مشاكل على مستوى معين من المفاهيم على سبيل المثال ينجح التلميذ في الحساب والهندسة ولكنه يفشل في استيعاب الكسور، لكن كل هذه الصعوبات من شأنها أن تتلاشى مع الوقت ويتطلب الأمر توفير بعض الاستراتيجيات المحددة كأخذ وقت أكثر للدراسة ، تقديم دعم خاص من أستاذ الرياضيات أو تقديم تعلم بيداغوجي خاص.

على عكس عندما نتحدث عن اضطراب تعلم محدد مثل عسر الحساب الذي هو في الأصل اضطراب ثابت (**un trouble permanent**) الذي يوصف بأنه اضطراب نمائي ز ضعف عصبي دائم، نقول دائم لأنه على الرغم من شدة الاضطراب تقل بمرور الوقت غلا لأن مظاهر

الاضطراب لن تختفي حتى بتقديم عناية خاصة التي تتمثل أساسا في إعادة التأهيل من فريق متعدد التخصصات كما يجدر الإشارة إن مظاهر عسر الحساب تختلف عبر المراحل العمرية وستتلاشى العديد من الصعوبات بمرور الوقت على سبيل المثال: مشاكل العد والخطأ في الإملاء للأعداد لكنها حتما ستفتح المجال لمشاكل أخرى في مجال الحساب على سبيل المثال في الحساب العقلي، في تقريب الأرقام و تقدير الكميات.

(https://aqnp.ca/wp-content/uploads/DYSCALCULIE_ok.pdf)

2.2- عسر الحساب اضطراب أولي أو ثانوي ؟

وفقا لبعض المؤلفين فإن عسر الحساب هو اضطراب أولي مرتبط بخلل وظيفي في الجهاز التشريحي العصبي الخاص بالعلاجات الرقمية (Inserm,2007 ,p139) وقد تم الدفاع عن هذه الفكرة المقاربة العصبية المعرفية لمدة 15 عاما وفقا ل (Wilson ,2005) يعتقد أن الاضطراب ينبع من خلل وظيفي في عمليات المعالجة الحسابية ومناطق معينة من الدماغ . يشرح (Dehaene, 2012) التطور الرقمي اعتمادا على نموذج الرمز الثلاثي (السابق الذكر) ويقول في هذا الصدد عندما نلاحظ مجموعة من الأشياء لتقدير عددها ن يتم تنشيط ثلاث شبكات دماغية تلم المتعلقة بالكميات (les quantités) والترقيم اللفظي (la numération verbale) وكذلك الترقيم العربي (la numération arabe) بمعنى آخر معرفة الرقم 34 على سبيل المثال يتضمن ثلاث تنسيقات مختلفة تمثل هذا الرقم في الدماغ، هنالك الرمز اللفظي المترجم بسلسلة من الكلمات "أربعة وثلاثون" والرمز العربي 34 إلى الرمز التمثيلي الذي يتوافق مع تمثيل الكمية المجردة المستقلة عن الرموز التقليدية (Lechevalier &Eustache&Viader,2008) هذه التمثيلات الثلاثية ترتبط مع بعضها البعض و تسمح بالانتقال من أداء إلى آخر ويمكن أن يحدث عسر الحساب إذا كانت المنطقة المسؤولة عن تمثيل معنى العدد مضطربة. بحسب مخبر البحوث التابع

لمستشفى Frédéric –Joliot فإن عسر الحساب النمائي يرتبط باضطراب أولي في ادراك العدد وهذا نتيجة للخلل في تنظيم الخلايا العصبية في المنطقة داخل الفص الجداري للقشرة الدماغية (Molko&Al,2004 , p43)) جعلت أيضا التطورات في مجال التصوير الدماغي من الممكن ملاحظة وجود تشوهات ايضية في المنطقة الجدارية اليسرى لدى المعسر حسابيا وهذا بفضل التحليل الطبقي بالرنين المغناطيسي (la spectroscopie) هذه النتيجة تجعل من الممكن طرح فرضية وجود صلة بين عدم التنظيم التشريحي للشبكات في الحساب وعسر الحساب (Butterworth , 1999)

(Deborah ,2013,pp32-33)

إن مختلف تشوهات النمو في نصفي الكرة المخية يؤدي إلى عسر الحساب (O’hane&Atiken,1991) يؤدي الخلل الوظيفي في نصف الكرة الأيمن إلى صعوبات في فهم خصائص الكميات ومشكلات التعلم المكاني على سبيل المثال: فهم واستخدام القيمة المكانية) واستخدام المعارف الحسابية لحل مشاكل الحياة الحقيقية، كما يؤدي الخلل الوظيفي في النصف المخي الأيسر إلى صعوبة في فهم المعاني المجردة للأرقام والتسلسل العادي والعمليات الحسابية ، كل هذا أشارت إليه البيانات التي أوضحت بوجود اضطراب بين نشاط

((Le sillon intrapariétal))

2.3- المصطلحات التي تستخدم لوصف العجز المصاحب للمهارات الحسابية

يجدر الإشارة أنه تستخدم مجموعة من المصطلحات للإشارة على مشاكل التعلم والمفاهيم الرياضية، بما ذلك صعوبات الرياضيات، اضطرابات الرياضي الخ فكلها مصطلحات تتشابه في أنها تتطوي على مهارات حسابية منخفضة ومع ذلك فهي ليست مرادفة لعسر الحساب. (Rubinsten . Tannock, 2010)

3- نسبة انتشار عسر الحساب:

على الرغم من أن عسر الحساب أقل شهرة من عسر القراءة، إلا أنه ليس أقل شيوعاً. فلقد أظهرت سلسلة من الدراسات أن حوالي 5% من الأطفال يعانون من عجز على مستوى مهارة الرياضيات عامة، أنجز (Kosc, 1974) دراسة على 375 طفلاً تشيكوسلوفاكياً تتراوح أعمارهم بين 10-12 عاماً وشخص عسر الحساب لدى 24 منهم أي ما يعادل 6.4%، كما قام ((Badian, 1983 بتحليل عينة 1476 طفلاً أمريكياً تتراوح أعمارهم بين 7-14 سنة وقد كشف عن وجود اضطرابات في مهارة الحساب غير مرتبطة بعسر القراءة في 3.6% منهم بينما أظهر 2.7% كلا الاضطرابين. قام (Cross&Al, 1996) باختبار مجموعة من 3029 من أطفال الصف الرابع وتم اكتشاف عسر الحساب لدى 6.5% من الحالات.

إضافة إلى 3.8% من الأطفال الإيرانيين الذين تتراوح أعمارهم بين 7 و 10 سنوات شخصوا باضطراب عسر الحساب وهذا حسب (Barahmand, 2008) وقد توصل (Driks&Al, 2008) إلى نسبة من 5.6% إلى 10% من الأطفال الألمان المعسرّين حسابياً لدى عينة تتراوح من 8 إلى 10 سنوات، أما بالنسبة للأطفال الإنكليز وحسب Devins & Al, 2013 فقد تراوحت النسبة بين 5.3% للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7-10 سنوات وكذلك ما بين 3.9 و 6.2% لدى الأطفال في كندا بعمر 8-9 سنوات (Lafay&Al, 2015, 2016).

من خلال الدراسة التي قام بها الباحث لحمر محمد سنة 2021 والتي هدفت إلى تكييف بطارية Zareki-R إلى اللغة العربية وهذا على عينة 278 طفل تم تقسيمها إلى 147 ذكراً و 131 من الإناث، تراوحت أعمارهم من 6 إلى 11 سنة متدرسين في السنة الأولى والخامسة، وبعد تطبيق النسخة العربية للبطارية تمكن الباحث من تحديد 2.87% من الأطفال الجزائريين الذين تتراوح

أعمارهم بين 8-10 سنوات الذين يعانون من عسر الحساب النمائي المستمر و الثابت مع مرور الوقت (أكثر من 12 شهرا).

هنالك العديد من الأسباب لهذا النطاق الواسع لتقديرات الانتشار بما في ذلك عمر الطفل، اختبارات التقييم المستخدمة، العوامل الثقافية للأشخاص الذين تم اختبارهم بما في ذلك عدم وجود توافق في الآراء بشأن استخدام معايير التضمين الدمج (l'inclusion) أو الاستبعاد ((l'inclusion)) من أجل تحديد عسر الحساب، ولم يصل الاختلاف في الانتشار حسب الجنس بعد إلى التوافق في الآراء في هذه الدراسات، فقد أظهر الباحثون أن معدل الإصابة به متساوية بين الذكور والإناث وهذا حسب (Kounorla&Al,2004) (Mazzoco&Myers ,2003) (Lewis&Al ,1994) (((Devine&Al,2013

ومع ذلك فقد بينت دراسات أخرى أن معدل الإصابة بعسر الحساب لدى الذكور أعلى منه مقارنة بالإناث وهذا حسب ما توصل إليه ((Barbaresi&Al ,2005) (Badian ,1983) (Jova Movic&Al ,2013) ((Reigosa-Crespo&Al,2011)). نتائج هذه الدراسات نفسها تتعارض تلك التي أجراها (Drikss&Al ,2008) أين كان الإناث أكثر تأثرا بهذا الاضطراب من الذكور.

(Lahmar, 2021)

4- مظاهر عسر الحساب:

هناك العديد من اعلامات التحذيرية التي توحى بعسر الحساب حساب مراحل عمرية مختلفة فيما يلي عرض لجدول يبين المظاهر الأساسية لهذا الاضطراب :

جدول رقم (06): يمثل مظاهر عسر الحساب حسب المرحلة العمرية

الأعراض في سن صغير	في مرحلة التمدرس	لدى المراهق والراشد
صعوبة في تعلم مهارة العد مشكلة في التعرف على الأرقام المطبوعة صعوبة ربط قمرة رقم 04 كيف يمكن وصفها و ايجادها في البيئة (4 خيول، 4 سيارات ، 4 أطفال) ذاكرة أرقام ضعيفة صعوبة في تنظيم الأشياء بطريقة منطقية (مثل وضع الأشياء الدائرية و تلك التي على شكل مربع في مكان آخر)	مشكلة في تعلم مختلف الحقائق الرياضية (الطرح والضرب والقسمة) صعوبة في حل المشكلات الرياضية صعوبة ادراك المفردات الرياضية صعوبة قياس الأشياء تجنب الألعاب التي تتطلب استراتيجيات لحلها ذاكرة طويلة المدى ضعيفة بالنسبة للمهارات الرياضية	صعوبة في تقدير التكاليف مثل فواتير البقالة صعوبة في تعلم مفاهيم الرياضيات غير تلك المتعلقة بالحقائق الحسابية الأساسية ضعف القدرة على وضع ميزانية مشكلة في مفاهيم الوقت مثل الالتزام بجدول زمني محدد أو تقريب الوقت صعوبة في الحساب الذهني صعوبة إيجاد طرق مختلفة لمشكلة واحدة

ويجدر الإشارة أن أعراض عسر الحساب تختلف من حالة لأخرى وفيما يلي عرض لمختلف

المظاهر الأكثر شيوعا:

- صعوبة في التعامل مع الأرقام.
- الخلط بين مختلف الرموز الرياضية (+ / - / < / >).
- صعوبة في استيعاب الحقائق الأساسية للحساب (الجمع و الطرح والضرب).
- غالبا ما يعكس الأرقام (36 بدل 63).
- صعوبة في نقل الأرقام.
- صعوبة في الحساب الذهني.
- صعوبة معرفة الوقت.

- صعوبة في التعرف على الاتجاهات.
- صعوبة استيعاب و تذكر مختلف المفاهيم الرياضية.
- ذاكرة ضعيفة للتنسيق بين مختلف الأشياء (على سبيل المثال: الأرقام على مدار الساعة).
- مهارات التخطيط الاستراتيجي المحدودة (مثل المستخدمة في الشطرنج).
- يعتمد غالبا على مختلف الدعائم الجسدية مثل الأصابع وعلامات العد.
- البطء في تقديم الإجابات لمختلف الأسئلة الرياضية.
- صعوبة في التقدير (estimation) والتقريب (approximation)

(Sudha, ; Shalini ,2021)

بالإضافة يمكن أن يواجه المصاب بعسر الحساب:

- صعوبة في العد على الأصابع.
- صعوبة حفظ الحقائق الحسابية (الجداول مثلا).
- أخطاء أثناء املء الأرقام.
- صعوبة في اجراء المقارنات بين الأرقام (>) .

يواجه المصابون بعسر الحساب صعوبة في استخدام الأرقام في حياتهم اليومية : كاتباع
وصفة مع احترام الكميات، احتساب وقت المغادرة من أجل عدم تفويت الحافلة من أجل الذهاب قص
الحجم المناسب من الورق لتغليف الهدية، صعوبة تقدير النقود التي يجب ارجاعها بعد الشراء .

(Chevrier , AQNP)

- ترتيب عكسي للأرقام.
- صعوبة كتابة الأعداد الكبيرة بالكلمات والأرقام.
- ضعف التنظيم والتوجه المكاني.

- ضعف تطوير استراتيجيات حل المشكلات.
- صعوبة التفكير في عدة حلول ممكنة .
- عجز في الحساب الذهني.
- صعوبة في فهم البيانات المتعلقة بالمشكل.
- الصلابة المعرفية التي تظهر في عجز في التفكير في عدة حلول ممكنة .
- الأخطاء المستمرة و صعوبة تغيير المهام بسرعة.
- الافتقار على اجراء تصحيح ذاتي أو القدرة على المراجعة الذاتية .
- الاندفاعية وعدم القدرة على اتباع الخطوات المنهجية المخطط لها من أجل الوصول على الحل الصحيح.

أظهرت الأبحاث أن التلاميذ ذوي عسر الحساب يواجهون صعوبات شديدة في المهارات اللغوية بما ذلك الوعي الفونولوجي، التسمية التلقائية السريعة ونتاج الكلام، علاوة على ذلك فإن المعسرين حسابيا مقارنة بالعاديين يعانون من مشاكل في المعالجة البصرية- المكانية .عادة ما يواجه التلاميذ المعسرين حسابيا صعوبة في حفظ وتخزين مختلف المثيرات السمعية والبصرية وقد خلص (Swanson & Al, 2009) أن مختلف مقاييس الذاكرة يمكن أن تميز التلاميذ الذين يعانون من اضطرابات التعلم عن بطيء التعلم عن التلاميذ العاديين، حيث أن خاصية الذين يعانون من اضطرابات الحساب يظهرون إخفاقات سائدة في الذاكرة النشطة والقصيرة المدى، إضافة أن هذه الفئة تعاني من مشاكل في الأداء في وظائف الذاكرة مثل: ذاكرة الأسماء، ذاكرة الوجوه، الذاكرة البصري- مكانية والذاكرة الطويلة المدى بالإضافة إلى العجز الملاحظ في المهام التي تتطلب تدخل الوظائف التنفيذية والتي سنتطرق إليها بالتفصيل لاحقا .(Faramarz&i Sadni ,2014, pp49-)

5- تصنيف عسر الحساب :

1/ تصنيف 1974 Kosk:

لقد نشر Kosk سنة 1974 في عام 1974 في كتابه المعنون " علم النفس والصعوبات الرياضية " وفيه قدم لأول مرة مصطلح عسر الحساب النمائي وقدم أول تصنيف لها في ست أنماط فرعية وهي :

- **عسر الحساب اللفظي:** وفيه تضطرب القدرة على تسمية المصطلحات والعلاقات والرموز الرياضية
- **عسر الحساب القرائي:** وفيه تضطرب القدرة على قراءة الرموز والإشارات الرياضية
- **عسر الحساب الكتابي:** وفيه يجد الطفل صعوبة في كتابة الأعداد والرموز الحسابية.
- **عسر الحساب الترتيبي:** حيث يجد الأطفال الذين يعانون من هذا الاضطراب صعوبة بالغة في وضع الأشياء وفق ترتيب معين على أساس حجمها أو مقدارها و بالتالي يصعب عليه تحديد ما إذا كانت إحدى المجموعتين تحتوي على عدد من العناصر أكبر من أو اقل أو يساوي عدد العناصر في المجموعة الأخرى.
- **عسر الحساب الفكري التكويني:** ويعني عدم القدرة على فهم الأفكار الرياضية والعلاقة الخاصة بالحساب فعلي الرغم من أن هؤلاء الطفل قادرين على قراءة وكتابة الأعداد إلا أنهم غير قادرين على فهم ما يكتبونه أو ينطقونه .

(حسن ، 2011، ص ص 113-114)

2/ تصنيف Badian &Hecaen :

اعتمد خالد زيادة (2006، ص25) عند تطرقه لأنواع عسر الحساب على التصنيف الذي

قام به كل من Badian & Hecaen و اللذان أشارا إلى ثلاث فئات من عسر الحساب هي:

- **صعوبة قراءة الأعداد وكتابتها:** يرى Mc Closkey أن هذه الصعوبة تتضمن صعوبات في قراءة الأعداد وكتابتها مع سلامة المهارة في المجالات الأخرى من المعالجات الحسابية مثل: تذكر الحقائق الحسابية الأساسية من الذاكرة طويلة المدى، حل المسائل البسيطة و المعقدة، وتشفير العدد، ويتمثل الخلل دائما بالاضطرابات في النصف الأيسر من الدماغ.

- **عسر الحساب الفضائي - المكاني :** و هي صعوبة في التمثيلات المكانية للمعلومات العددية و غالبا ما ترتبط هذه الصعوبة بضمور في الجزء الخلفية من النصف الأيمن من الدماغ و تشمل الصعوبات المرتبطة بهذا النوع بفقدان القدرة على ترتيب الأعمدة في مسائل الجمع متعددة الأعمدة ، حذف الأعداد و تدوير الأعداد، عدم القدرة على قراءة رموز العمليات الحسابية ، كما يتميز أفراد هذه الصعوبة بسلامة القدرة على قراءة الأعداد وكتابتها وسلامة أداء العمليات الحسابية مثل : تذكر الحقائق.

- **صعوبة العمليات الحسابية:** وهي تشمل معرفة للعمليات الحسابية ولكن هنالك غموض بين استراتيجيات الحساب ترتبط هذه الصعوبة في ضمور للأجزاء الخلفية من نصف المخ اليسر على الرغم من أنهم يعانون من صعوبة في العمليات المتضمنة تسلسل العدد (مثل اجراء الحسابات العشرية) فإن قدرة قراءة وكتابة العدد والتمثيل المكاني للمعلومات العددية واستيعاب المفاهيم الحسابية هي سليمة إلى حد ما ن إضافة إلى ذلك يعاني هؤلاء من انفصال بين الحقيقة الحسابية و القدرة على اجراء العمليات الحسابية الخرى مثل :الإضافة

(قادري، 2015، ص ص 155-156)

3/ تم اقتراح ثلاثة تصنيفات لعسر الحساب حسب Geary 1993:

- يتجلى النوع الأول من خلال عجز في الذاكرة الدلالية اللفظية (الذاكرة المتعلقة بمعنى الكلمات) و التي تؤدي على صعوبات في حفظ و استرجاع الحقائق الحسابية حتى بعد التكرار و كثرة الممارسة، يرتبط هذا بخلل في النصف الكروي الأيسر .
- النوع الفرعي الثاني يتضمن استخدام استراتيجيات غير ناضجة لحل المشكلات الرياضية و أخطاء متكررة في حل المشكلات البسيطة وهو يتعلق أساسا بالذاكرة الإجرائية وأن الإجراءات الحسابية غير الناضجة الملاحظة ويرتبط هذا العجز بالوظائف التنفيذية والذاكرة العاملة خاصة .
- النوع الفرعي الثالث وهو الأقل انتشارا يشمل على عيوب في المهارات البصري- مكانية يتميز بالعديد من الأخطاء عند تحديد الأرقام ومواءمتها يرتبط هذا النوع بصعوبات مكانية ومكانية انتباهية (Delcour , 2018,p09)

6- معايير تحديد عسر الحساب:

أول معيار أساسي لتحديد عسر الحساب هو بالطبع شدة الصعوبات الملاحظة في الرياضيات ومع ذلك لا يوجد اجماع للباحثين على العتبة الإحصائية الواجب تطبيقها أو بشأن طبيعة الاضطرابات التي يتعين مراعاتها.

تقدر بعض الدراسات أن عسر الحساب يتميز بالتخلف والتأخر في مهارات الرياضيات لمدة سنتين على الأقل مقارنة بالتلاميذ من نفس الصف ونفس المستوى (Gross-Tsun & Al, 1996) بالإضافة على ذلك ينبغي أن لا تكون الاضطرابات عابرة و مؤقتة بل ينبغي أن تكون ثابتة مستمرة مع مرور الوقت (Geary,1999 ,Mazzocco&Myers,2003) وتستمر حتى بعد إعادة التأهيل (Desoete & Al, 2004) كما أن طبيعة الاختبارات التي يتعين تطبيقها تثير بعض التساؤلات هل يجب تطبيق الاختبارات المدرسية التي تتضمن عدة مهارات ؟ هل يفضل استخدام ا

الاختبارات التي تقيس المهارات الرقمية الأساسية؟ على أي حال يؤثر اختبارات الاختبارات المحددة لعسر الحساب التي من خلالها يتم قياس العديد من المهارات.

نظرا لأنه ليس من المفترض أن يكون عسر الحساب ناتجا عن التخلف الذهني وعليه فإن معيار القدرات الذهنية السليمة يؤخذ بعين الاعتبار حيث يجب أن يكون حاصل الذكاء ضمن المعيار على الأقل أكثر من 80 درجة وقد أشير لهذا في الدليل التشخيصي والاحصائي الخامس -DSM- 05 إلى أن هنالك فرق كبير بين معدل الذكاء والنتيجة المعيارية في الرياضيات والتي تعتبر إحدى معايير التشخيص .

معيار آخر هو مستوى القراءة والذي ما يتم اختباره في دراسات الانتشار وهذا راجع أن مهارات القراءة ترتبط ارتباطا وثيقا بالمستويات في مادة الرياضيات (Devine) (Bull&Scerif, 2001) (Al, 2013) حيث أن العديد من الدراسات أشارت أن المعسرين حسابيا يعانون من مشاكل القراءة (Ostad, 1998) (Lewis & Al, 1994) بتعبير أدق حوالي نصف نسبة المعسرين حسابيا يعانون أيضا من عسر القراءة (Von aster & Al, 2007)، اضطراب آخر مرتبط بشكل متكرر بعسر الحساب هو اضطراب تشتت الانتباه المصحوب بفرط الحركة و الذي يمكن أن يؤثر على ما يصل إلى 25% من عسر الحساب ((Gross-Tsun & Al, 1996) يمثل وجود هذه الاضطرابات المصاحبة تحديا إضافيا لتشخيص عسر الحساب حيث تجعل اكتشاف هذا الاضطراب أكثر صعوبة (Von aster& Shalev, 2007)

(Schawartz , 2017, pp14-15)

يلخص (Haberstroh & Schulte Korne, 2019) العديد من النقاط التي تجعل من عملية

تشخيص عسر الحساب تختلف عن الصعوبة تتمثل في:

- يستغرق التشخيص الجيد لاضطراب فرط الحركة وتشتت الانتباه وقتاً وغالباً لا يمكن إجرأه بشكل متزامن وجاد عند تشخيص الحساب.
- إذا كان الطفل مصاباً بفرط الحركة وتشتت الانتباه فإن اختبارات الحساب لا يمكنها تحديد ما إذا كان العجز الرياضي هو نتيجة لهذا الاضطراب أو هو فعلاً مصاب بعسر الحساب ن يجدر الإشارة ان ذوي ADHD المصاحب بصعوبات الرياضيات يمكن بسهولة تشخيصهم على أساس عسر الحساب.
- في الخوارزمية التشخيصية للباحثين يتم تشخيص إيجابي لعسر الحساب ليس فقط في الاضطراب السابق الذكر ولكن أيضاً في حالة اضطراب القلق كالخوف من المعلم أو التتمر يؤدي بدوره على صعوبات الرياضيات والذي يمكن أن يقود المختصين إلى تشخيص خاطئ متمثل في عسر الحساب.
- يتم اجراء تشخيصات إيجابية خاطئة أخرى بسبب المشاكل الأسرية ك انفصال الوالدين أو التعرض لسوء المعاملة ومنه فالتجارب المؤلمة أو المواقف المجهدة للغاية تعد سبباً بالطبع للانخفاض الهائل في الأداء الأكاديمي والذي يمكن ملاحظته بسرعة أكبر في الرياضيات مقارنة بالمواد الأخرى. من خلال ما تم التطرق إليه يمكن القول أن عسر الحساب اضطراب نمائي معقد يتطلب تقييماً دقيقاً وشاملاً للعديد من المهارات المعرفية و الرقمية بالإضافة إلى استبعاد الاضطرابات المصاحبة .

(Kron., 2023).

7- علاقة الوظائف التنفيذية بعسر الحساب

تتضمن العديد من الأنشطة المعرفية تدخل العديد من الوظائف التنفيذية (Diamond , 2013) حيث تسمح للفرد بتحديد الهدف، التخطيط للأفعال وكذلك توجيهها بشكل استراتيجي مع التحقق إذا ما

استطاع الوصول للهدف أثناء المهمة أو في نهايتها ومنه يمكن القول أن الوظائف التنفيذية مسؤولة عن المهارات التي تنطوي عليها حل المشكلات (Zelazo&Al,1997) و ليس تلك الأنشطة الروتينية غير المعقدة التي لا يتطلب تنفيذها استراتيجية معقدة أو جديدة (Van der Linden, 1999).

حسب (Rabbit, 1997) فإن الوضعية التي تتطلب تدخل الوظائف التنفيذية عندما تكون لها الخصائص التالية : الحاجة على استرجاع المعلومات من الذاكرة ، الحاجة إلى بدء تسلسل جديد من الإجراءات، التحكم في الكف، التنسيق بين مهمتين على القل في وقت واحد، الكشف عن الخطأ وتصحيحها مما يؤدي على تعديل الخطة الولية قيد التنفيذ والانتباه المتواصل ولهذا يؤكد الباحثون على أهمية دراسة الوظائف التنفيذية خاصة من سن 3 إلى 6 سنوات حيث سلامتها تعبر منبأ بالنجاح في البيئة الأكاديمية التعليمية ، (Duval &Al ,2018,p94) فقد وجد أنها ترتبط ارتباطا وثيقا بالتحصيل الأكاديمي (2015)–2014 Jacob & Parkinson ، بما في ذلك الأداء في القراءة (Kieffer&Al ,2013) (Vande Luis& Al,2007) وكذلك التحصيل الأكاديمي الرياضي (Vukovic) (Siegler&Pyke,2013) (Bull &Al ,2008) (Blain & Razza ,2007) (Al,2014) و يرجع هذا إلى أهمية الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية في النجاح في التعلم في الفصول الدراسية (Zelazo &Al ,2017) (Lyon& Zelazo,2011)

(Vosinadoy ,2018,p63)

ينطوي الأداء الرياضي على سلسلة من المهارات العددية والرياضية سواء الفطرية أو المستمدة من التدريب بالإضافة إلى بعض القدرات العامة التي ان لم تكن كافية سيكون لها تأثير ممثالي على تعلم المهارات الرياضية وكانت هذه المهارات محور دراسة (Agostini&Al 2022) التي تم اجراؤها وفقا لاستبيان PRISMA مع تضمين 46 دراسة مع مقارنة أداء الأطفال في سن المدرسة

مع وبدون عجز في المهارات الحسابية و في مادة الرياضيات عامة وفي المجالات المعرفية المتمثلة في سرعة المعالجة ، الذاكرة القصيرة والطويلة المدى، الانتباه و الوظائف التنفيذية ولقد كشفت النتائج عن ضعف واضح في الأداء على مستوى الوظائف التنفيذية مثل الكف والذاكرة العاملة و المرونة المعرفية و سرعة المعالجة والانتباه لدى ذوي عسر الحساب و لهذا تؤكد الدراسة على تقييم هذه الوظائف المعقدة أثناء التشخيص من أجل فهم أعمق و دقيق للحالات و هذا من أجل اقتراح تدخلات علاجية مصممة حسب كل حالة إذا ما كانت تعاني من عسر الحساب أو من صعوبات أكاديمية في الرياضيات.

(Agostini &Al ,2022)

هذا وقد أجريت دراسة (حنان محمد نور الدين ،2018) التي هدفت للكشف عن العلاقة التنبؤية بين الوظائف التنفيذية (الكف، التحول ، الذاكرة العاملة) والعجز الحسابي، أجريت الدراسة على عينة من 104 تلميذ من الصف الثاني قسموا لمجموعتين من التلاميذ العاديين وذوي العجز، طبقت الباحثة اختبار الفرز العصبي السريع و مقياس تشخيص صعوبات تعلم الحساب، اختبار الذكاء ومقياس الوظائف التنفيذية بالإضافة إلى الحصول على درجات التلاميذ في الحساب ، أشارت نتائج الدراسة إلى اسهام الوظائف التنفيذية في التنبؤ بالعجز في تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.(محمود فرجاني زهراء ، 2021)

وعليه فإن ذوي العسر الحسابي يعانون من اضطرابات نفسو - عصبية يتمثل في خلل

الوظائف التنفيذية : اللغة، المعالجة البصرية المكانية ((Abedi ,2010,Mirmehdi&Al

2008, Abedi &Al, 2009, و في هذا الصدد أنجزت العديد من الدراسات التي توحى بأهمية

التدخلات النفسو- عصبية منها دراسة ((Farmarzi&Sadni, 2014 التي هدفت على التحقق

من فعالية التدخلات النفسو- عصبية في تحسين أداء المعسرين حسابيا لدى عينة من التلاميذ

تتراوح أعمارهم بين 8-9 سنوات في مدينة ايران، تم هذا بالاعتماد على المنهج التجريبي من خلال تقسيم عينة البحث البالغ عددها 30 تلميذاً على مجموعة تجريبية و أخرى ضابطة ، تم تطبيق اختبار Wisc-III، اختبار Key Math، اختبار الأداء الأكاديمي الرياضي واستخدام المقابلات العيادية ، كشفت النتائج عن وجود فروق في الأداء الرياضي بين المجموعتين لصالح المجموعة الثانية باعتبار أن التدخلات النفسية العصبية (تعزيز الانتباه، الوظائف التنفيذية من خلال التخطيط و التنظيم ومهارات الذاكرة العاملة والمعالجة البصري- مكانية لها تأثير على أداء التعليم الابتدائي في مجال الرياضيات للتلاميذ الذين يعانون من عسر الحساب .

(Farmarzi & Sadni, 2014)

في نفس السياق أجريت دراسة (Tajrishi & Al, 2022) لتحديد مدى فعالية برنامج إعادة التأهيل المعرفي القائم على الوظائف التنفيذية لدى التلاميذ المصابين بعسر الحساب كانت الدراسة شبه تجريبية مع اجراء تصميم قبلي و بعدي للمجموعة الضابطة، و قد تألفت العينة من تلاميذ تتراوح أعمارهم ما بين 8-12 سنة متمدرسين في مدراس خاصة لاضطرابات التعلم بلغ عددهم 28 تلميذاً مه استبعاد جميع الأمراض كالصرع أو اضطرابات النمو العصبي ، تم تقييم الوظائف التنفيذية باستخدام اختبار BRIEF و قد شاركت المجموعة التجريبية بصورة فردية في 12 دورة لتطبيق برنامج إعادة التأهيل المعرفي أما المجموعة الضابطة فكانت تحضر فقط الدروس المقدمة في المدرسة ، بعد 5 أسابيع من المتابعة تم إعادة تقييم الوظائف التنفيذية عن طريق اختبار BRIEF و قد أظهرت النتائج أن برنامج إعادة التأهيل المعرفي أثر بشكل كبير على تحسن الوظائف التنفيذية لدى المصابين بعسر الحساب و منه التحس على مستوى المهارات الأكاديمية (Alipanah & Al, 2022).

اهتم الباحثون عموماً بالدور الذي تلعبه العوامل المعرفية العامة في التطور الرقمي العادي و غير النمطي و هذا من أجل التعرف على الخلل الحاصل في عسر الحساب و لقد تم اقتراح فرضيات مهمة في نقاط مختصرة تفسر هذا العجز :

- يتطلب انشاء الارتباط في الذاكرة الطويلة المدى بين مصطلحات الحساب والإجابة التنشيط المشترك في الذاكرة العاملة لتمثيل المشكل والحل معا و من هذا سيكون صعبا لدى المعسرين حسابيا يوجه هذا إلى الانخفاض في سعة الذاكرة العاملة من جهة أو قد يستخدمون استراتيجيات حل طويلة جدا. (Geary, 2003)

- الأشخاص الذين يعانون من عسر الحساب لديهم صعوبات عامة في حفظ واسترجاع المعلومات في الذاكرة الطويلة المدى (Geary&Hoard, 2001)

- غالبا ما يتم حفظ ارتباطات الاستجابة للمشكلات في شكل إجراءات لفظية إلا أن المعسرين حسابيا يواجهون صعوبة خاصة بحفظ أو استرجاع مثل هذه الإجراءات اللفظية أو حتى لمعالجة الجوانب الفونولوجية للغة (Wilson&Dehaene, 2007)

- يواجه المصابون بعسر الحساب صعوبة في استراتيجية الكف وبالتالي لا يمكنهم التحكم في التداخل الناتج عن الحقائق الحسابية الأخرى التي تم تنشيطها من أجل حل المسائل الحسابية (Noel&Al, 2013, p28)

1-7- الذاكرة العاملة وعلاقتها بعسر الحساب:

لا تزال مسألة ما إذا كانت المشاكل الرياضية ناتجة عن ضعف واحد في الكفاءة الأساسية المحددة لمعنى الرقم أو مجموعة من مظاهر الضعف في الأنظمة المعرفية (Butterworth, 2005)
(Miy&Sandhofer, 2007) إن العائق في البحث في مجال عسر الحساب هو تعقيد المجال

العدي الذي يتضمن العديد من الوظائف المتعلقة بالذاكرة اللفظية ، البصرية المكانية والعديد من الوظائف التنفيذية الأخرى (Von Aster, 1998, Geary & Hamson & Hoard, 2000) ومنه فإن هذه المجموعة الواسعة من العوامل المعرفية التي تسهم في عسر الحساب تشكل تحديا خاصا للتحقق من وجود الاضطراب من عدمه، وتعد الذاكرة العاملة أحد أنظمة أوجه القصور المحددة في بناء التمثيلات المعرفية للعدد و تشكيل المفاهيم و الإجراءات و كذلك استرجاع الحقائق الحسابية لدى المعسرين حسابيا (Von Aster & Shalev, 2007) Geary 1999 خاصة و ان الحساب بدوره عبارة عن نشاط ذهني معقد عالي من حيث المستوى المعرفي فمن الطبيعي ان يسعى المختصون في المجال إلى البحث و التعمق في الاضطراب. لقد قدم (Geary, 1993) شرحا مفصلا حول اضطراب الحساب حيث يشير في دراسته إلى العجز الذي يميز هذه الفئة و هما : التأخر في النمو في استخدام استراتيجيات الحساب التي تبدو غير ناضجة و من ناحية أخرى صعوبة في التخزين و الحفاظ على الحقائق الحسابية و استرجاعها و يمكن القول أن، هذين الجانبين مرتبطين ارتباطا وثيقا ((Barrouillet & autres, 2007) فيما يتعلق بالاستراتيجيات المستخدمة في الحسابات الأساسية مثلا 3+4 يستخدم الأطفال المصابون بعسر الحساب استراتيجيات بدائية ، فعندما يقومون بهذه العملية الحسابية فهم ينتقلون إلى العد الكامل (1،2،3،4....حتى يصل لسبعة) بدلا من إضافة مباشرة و الانطلاقة من رقم 4 لإضافة ما تبقى والوصول إلى 7 ((Svenson & Broquist, 1975) و يضيف الباحثون في هذا الصدد مهم (Geary, 1991) أنه على عكس الأطفال الآخرين الذين يستبدلون تدريجيا استراتيجيات العد الخاصة بهم من خلال الاسترجاع المباشر في الذاكرة للنتيجة المرتبطة بالمشكلة المطروحة، يستمر المعسرين حسابيا في استخدام إجراءات غير ناضجة مثل العد اللفظي و العد على الأصابع و يقعون في الكثير من

الأخطاء إذا حاولوا استخدام استراتيجية الاسترجاع من الذاكرة و منه يفشلون أو يواجهون صعوبة في ربط نتائج المشكلات التي تم الحصول عليها من خلال إجراءات العد الحسابية بالإضافة إلى ذلك فإن إجراءات العد لديهم بطيئة جدا لأن قدراتهم المنخفضة على الذاكرة العاملة تقلل من سرعة معالجتها و تجعل من الصعب جدا الاحتفاظ بالحقائق الحسابية (Barrouillet&Al, 1997) يضيفون أن قدرات الذاكرة المنخفضة قد تفسر صعوبات في كفاية الاستجابات الخاطئة أثناء الاسترجاع من الذاكرة بعبارة أخرى سيكون من الصعب عليهم مقاومة التداخل هذا من شأنه أن يؤدي إلى تغيير خطوة اختيار الاستجابة و يعد السبب في الوقوع في الأخطاء الكثيرة (Deborah, 2013, p34)

وعليه تشير الذاكرة العاملة إلى القدرة العقلية المسؤولة عن المعالجة للمعلومات الواردة في آن واحد و استرجاع المعلومات المحتفظ بها ومعالجتها وإن هذه القدرة على تجهيز المعلومات محدودة لدى المصاب بعسر الحساب ((Rotzer&Al, 2009) كما تؤدي سعة الذاكرة العاملة المنخفضة إلى تقليل سرعة المعالجة مما يجعل إستراتيجية العد خاصة بطيئة و إن هذا البطء من شأنه أن يساهم و يحفز في الوقوع في الأخطاء و لكن أيضا بنسيان مختلف الإجراءات التي تم الاحتفاظ بها مؤقتا في الذاكرة العاملة حتى يتم الحصول على الاستجابة التي يجب أن ترتبط بها و بشكل أكثر تحديدا أظهرت دراسة ((Barrouillet&Lépine, 2005) أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 9-10 سنوات أن قدرات الذاكرة العاملة لدى المعسر حسابيا تكون منخفضة و هذا ما يؤثر مباشرة على الأداء الضعيف للحساب. (Barrouillet&autres, 2007, pp320-321)

لقد وجد أن التلاميذ ذوي العجز الحسابي لديهم عجز في المكونات الثلاث للذاكرة العاملة و بالتالي فإن انخفاض التحصيل الأكاديمي الرياضي لا بد أن يقود المختصين إلى تقييم كفاءة هذا النوع من الذاكرة التي تمثل إحدى الجوانب الأساسية للصعوبات التي يواجهها التلاميذ عند حل

المشكلات الرياضية ، يتعلق العجز الذي يتم تحديده بشكل متكرر على التخزين والمعالجة و بالتالي تدخل الدور الرئيسي لسيرورة التحكم الانتباهي والتنفيذي المتعلق بالمنفذ المركزي (Bull

&Johnson,1997,

Noel,2009 ,Gathercole&Pickering2000 ,DeSmedt&Al ,2009) كما لوحظ وجود

اضطرابات على مستوى التخزين للمعلومات البصري-مكانية ((Holmes&Al,2010) هذا ما أكدته

دراسة (Cai&Lis Deng ,2013 , p125) أن هذه الفئة لديها ضعف شديد في المنفذ المركزي

مما يترتب عليه ضعف القدرة على كف المثبرات غير المرتبطة بالمهمة و أيضا صعوبة في احداث

التزامن و مهام معالجة المعلومات ، كما أن لديهم صعوبة في معالجة المعلومات البصرية المكانية

نتيجة اضطراب المكون البصري المكاني الذي يعد مكونا هاما في مجال الرياضيات لأنه يعتمد

على التعامل مع الأرقام والأشكال البيانية (فرجاني ، 2021، ص 476).

إلا أن الجدل الأكبر يتعلق بقدرات التخزين للمعلومات اللفظية التي تتعلق بالحلقة الفونولوجية

ففي بعض الأحيان تكون مهام الأداء اللفظي مضطربة و في بعض الأحيان سليمة (Noel &Al

,2006 ;Holmes &Adams ,2004) فنجد دراسة (Hitch &Mc Anley ,1991) فقد بينا

عجزا على مستوى الحلقة الفونولوجية لكن فقط على المستوى الرقمي للذاكرة العاملة نفس النتيجة

توصل إليها (Siegel&Ryan , 1989) حيث وجد أن الأطفال المصابين بعسر الحساب

يظهرون نتائج مشابهة في الكفاءات اللفظية المتعلقة بالذاكرة العاملة اللفظية إلا أن معالجة

الأرقام في الذاكرة اللفظية تكون مضطربة وهذا ما أكدته دراسة ((Lander &Al,2004) التي

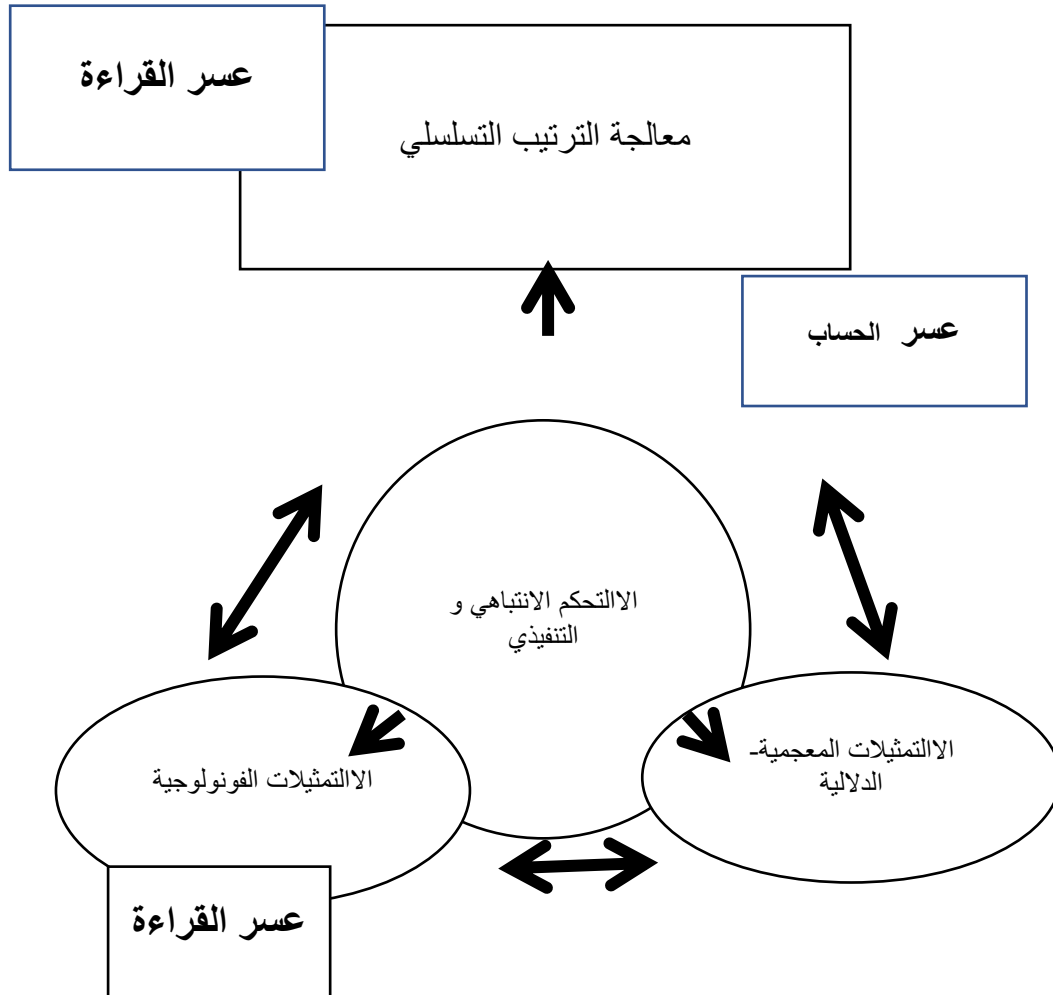
وجدت أن ذوي هذا الاضطراب نتائجهم عادية و أعلى من المتوسط على المهام الذي يتضمن

تدخل الحلقة الفونولوجية في المهام اللفظية أما التي تحتوي مختلف المهام الرقمية فكانت

مضطربة(p46), Estudillo, 2012, ، إلا أن هنالك من الباحثين من توصلوا إلى عجز كلي و

تام على مستوى كل مكونات الحلقة الفونولوجية حيث يرى ((Frisco-Vanden & Al, 2013) أن القدرة على التحديث اللفظي هي العنصر الأكثر أهمية في الذاكرة العاملة و الوظائف التنفيذية في التعلم الرياضي و الذي يرتبط بالأداء الجيد أو الضعيف لدى المعسرين حسابيا سواء في حل المشكلات ((Swanson & Fung, 2016), Swanson, 2004, و في العد ((Noel, 2009) و في حل الجمع البسيط ((Barrouillet & Lépine, 2005) كما يمكن لهذه القدرة أن تسمح بالحفاظ على النتائج الوسيطة أثناء الحساب الذهني ((Dehaene & Cohen, 1997) و عليه فإن ضعف الذاكرة العاملة اللفظية عموما من شأنه أن يتسبب في تأخر اكتساب الحقائق و الإجراءات الحسابية و أن هذا العجز كما ذكر ((Geary, 1993) أن هذا العجز قد يتطلب استخدام أجهزة مادية للعد مثل : استخدام الأصابع و ينتج عن استراتيجيات التعريض هذه في عسر الحساب مضاعفة الإجراءات التي يجب القيام بها مما يزيد من احتمالية الوقوع في الأخطاء الكثيرة . (Shwartz, 2017, p24)

حاولت الدراسات الحديثة أن تفهم بشكل أفضل طبيعة العجز اللفظي للذاكرة العاملة في اضطراب الحساب وهذا من خلال فحص الاحتفاظ بالعناصر (les items) والترتيب التسلسلي (ordre sériel) لدى الأطفال الذين يعانون من عسر الحساب النمائي مع عدم وجود أي اضطرابات مصاحبة توصلت النتائج إلى عدم وجود أي عجز على مستوى الاحتفاظ بالعناصر في حين تبين وجود عجز على مستوى المعالجة في الترتيب التسلسلي للمعلومات، فبالنظر إلى أن العديد من الدراسات و النظريات الحديثة يرتبط الترتيب التسلسلي بالطابع الترتيبي للرموز المستعملة لتمثيل ترتيب الكلمات ضمن قائمة مع الجوانب الترتيبية للمعالجة الرقمية. (Majerus, 2017)



شكل رقم (13) تمثيل تخطيطي للمكونات الرئيسية للذاكرة العاملة وفقا لنموذج (Majerus, 2013) وبيان المكونات المضطربة في عسر القراءة و عسر الحساب.

(Majerus, 2013)

باحثون آخرون قاموا باستكشاف دور المفكرة البصر-مكانية في عسر الحساب منهم الباحثين (Mc Leand & Hitch, 1999) اللذان توصلا أن ذاكرة العمل البصر-مكانية تظهر دورا فعالا في المهارات الحسابية و منه فإن عسيري الحساب يظهر عجزا في هذا المكون و الذي

يعتبر سببا مباشر في العجز لمختلف المهارات الحسابية (Estudillo, 2012,p46) و قد أبرزت النتائج التجريبية المتعددة عبر فترات طويلة أن اكتساب المهارات المتعلقة بمعنى الرقم و الحساب عامة له علاقة بالمفكرة البصرو-مكانية و يظهرها هذا جليا في النماذج المفسرة لعسر الحساب على مستوى أكثر جوهرية يؤثر هذا المكون لدى هذه الفئة على القدرة على التعامل و التفاعل مع الحجم و التمثيلات الرقمية الذهنية و تقدير الكمية غير الرمزية علاوة على ذلك فإن مجالات الصعوبة الأخرى التي تحدد ملامح الأطفال المصابين بعسر الحساب تكون على مستوى : العد و ادراك الكميات الصغيرة (subitizing) تكون جذورها في عجز في المكون البصري المكاني (Scheleifer&Lander,2011) ومن بين الدراسات التي توصلت لنفس النتائج نجد دراسة (Rotzer&Al,2009) التي قامت باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (IRM/F) و قارنت بين نشاط الدماغ المرتبط بعمليات الذاكرة البصرو-مكانية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 8-10 سنوات تم تقسيمهم لمجموعة ضابطة و أخرى تجريبية، أظهرت كلتا المجموعتين نشاطا كبيرا متعلقا بالذاكرة البصرو-مكانية في المناطق القذالية الجذرية إلا أن الأطفال الذي يعانون من عسر الحساب تنشيطا عصبيا أقل ومنه فإن النتائج التي تم التوصل إليها توضح مشاركة هذا المكون في الأسس العصبية لعسيري الحساب و أن هذا النوع من الذاكرة يمنع تمثيلات الأعداد المكانية و كذلك تخزي و استرجاع الحقائق المتعلقة بالحساب. (Rotzer&Al,200)

توصلت دراسة (Menon,2016) إلى نفس النتائج السابقة الذكر ، حيث يقترح أن الأطفال الذين يعانون من اضطراب نمائي في الرياضيات فهم يعانون من ضعف في الأداء البصري المكاني الذي يلعب دورا مهما في النماذج المعرفية و البيولوجية و العصبية و النمائية لاكتساب للمهارات الحسابية حيث وجد من خلال التصوير الدماغى أن اضطراب الذاكرة العاملة مرتبط

ارتباطا وثيقا بعسر الحساب على وجه الخصوص تكون للمشكلات البصرية المكانية تأثير على الحكم العددي و حل المسائل الحسابية (Galitskaya&Drigas,2021)

كما قام (Maehler and Schuchard, 2016) بدراسة على 31 طفلا يعانون من عسر القراءة و 18 من عسر الحساب و 34 يعانون من اضطراب فرط الحركة المصاحب بتشتت الانتباه و 32 منهم من النمو العادي، من أجل فحص الجوانب الثلاث للذاكرة العاملة (المنفذ المركزي)، الحلقة الفونولوجية ، المفكرة البصرية – المكانية من خلال 16 اختبار، أظهرت النتائج أن ذوي عسر القراءة تضطرب لديهم الحلقة الفونولوجية أما ذوي عسر الحساب من عجز على مستوى المفكرة البص مكانية في حين أن العينة الثالثة المتمثلة في اضطراب فرط الحركة المصاحب لتشتت الانتباه يظهرون عجزا في المنفذ المركزي كما أن ذوي عسر القراءة و الحساب يعانون من نفس العجز على مستوى هذا المكون كما توصلت الدراسة إلى نتيجة مفادها أن الذين يعانون من عجز مشترك أي وجود اضطرابين مختلفتين في نفس الوقت يعانون من مشاكل أكبر في كل مكونات الذاكرة العاملة. (Galitskaya&Drigas,2021 ouvrage complet déjà cité)

من هذه البيانات التي تم التوصل إليها يمكن القول أن المفكرة البصري-مكانية توفر بدورها استراتيجيات هامة لمعالجة التمثيلات العددية وأن اضطرابها يؤثر على مختلف مراحل النمو العددي الذي يؤدي إلى اضطراب المهارات الحسابية التي تعتمد على التمثيلات البصرية المكانية. بخصوص المنفذ المركزي يتفق أغلب الباحثون أنه مضطرب لدى عسيري الحساب نجد على سبيل المثال (Richard, 1982) تتدخل الذاكرة العاملة في حل المشكلات من خلال البحث عن المعارف والقوانين الحل (مثل حسابات ،خصائص الأشياء) وكذلك التخزين المؤقت للمعلومات الضرورية والمهمة من أجل المعالجات المقبلة وإذا ماكنت قدرات الذاكرة العاملة

محدودة وخاصة على مستوى الإداري المركزي الذي يساهم في ظهور الصعوبات التي يواجهها المعسر حسابيا في حل العمليات الحسابية (بن رحمة، 2023)

(Passolunghi & Siegel, 2001) أظهر أيضا الأدلة التي تبين صحة هذه الفرضية فقد بينا أن هذع الفئة غير قادرين على منع أو تجاهل المعلومات غير ذات الصلة بالسياق و في هذا الصدد قدم الباحثين للينة المختارة للبحث من قائمة من الأرقام على جزأين من أجل الاستدعاء والتي كانت مختلطة بين ارقام أخرى تم تقديمها سابقا قدمت العينة إجابات مختلطة بين الأعداد الحالية والسابقة . و فقا للباحثين بالرغم من وجود بعض القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة العاملة إلا أنهم غير قادرين على كفها في التجارب اللاحقة و هذا يبين العجز الحقيقي في في المنفذ المركزي .

كما اتفقت نتائج دراسة كل من Geary 1999 (و) Sieglar 2004 (بان فئة المعسر حسابيا يعانون من ضعف المهام الموكلة في الاداري المركزي ، ما يجعلهم يت رجمون المعلومات بطريقة اقل عمقا، مع قدرة اقل على كبت المعلومات غير المميزة. وتشير كذلك دراسة Scerif & Bull 2001 (ان الاطفال * العسر الحسابي يتميزون (بقدرات ضعيفة للذكرة العاملة، ويبرز هذا الضعف في محدودية الرقم، ودرجة التداخل الضئيلة اي صعوبة التخلي عن معيار ترتيب سابق للمرور الى المعيار الموالي (مدوري، 2019)

7.2- الكف وعلاقته بعسر الحساب :

نظرت العديد من الدراسات في قدرات الكف لدى المعسرّين حسابيا منها دراسة (Bull&Al,2009 Vander Sluis&Al,2005 ,Szucus&Al,2013) التي أثبتت اضطرابها فقد أشير أن عسر الحساب يكون حساسا بشكل خاص على مستوى التداخل ، كما أن الحفظ والاسترجاع يكون مضطربا عندما ترتبط هذه المعلومات المستهدفة (أي المراد حفظها واسترجاعها) بمشاركة معلومات أخرى بدرجة عالية من التشابه (De Visscher&Noel ,2013 ;2014,2015) كما يمكن أن تؤدي عيوب مهارة الكف إلى صعوبات في العد و استعادة الحقائق الحسابية أو يؤدي إلى تنفيذ اجراء غير مناسب على سبيل المثال: الطرح بدلا من الجمع .(Schwartz,2017,p25) و على مدار السنوات القليلة حاول الباحثون توضيح العجز في هذا المكون و مدى ارتباطه بآلية الكف ، حيث أن الكف يمنع دخول المعلومات غير ذات الصلة من الدخول في الذاكرة العاملة وبالتالي يعمل هذا الأخير بتصفية المعلومات الواردة اليها بشكل ينتقي فيها فقط تلك المتعلقة بالسياق (Anobile&Al,2012) نقلا عن (Chao&Al,2022)

وقد هدفت دراسة (Wang&Al,2012) إلى مقارنة قدرات الكف المعرفي لدى التلاميذ الذين يعانون من عسر القراءة و عسر الحساب ، أجريت الدراسة على 45 تلميذا يعانون من عسر القراءة و45 من عسر الحساب متطابقين في العمر والجنس و الذكاء ، تضمنت أدوات التقييم ست اختبارات تشمل على مهام الكف التي تم تقسيمها إلى ثلاث مكونات رئيسية : كف الرسم البياني، كف الأرقام، وكف الكلمات، أظهرت المقارنات بين المجموعة الضابطة ومجموعة عسيري القراءة والحساب في كف الرسم البياني أن المعسرّين حسابيا يظهرون أداءا أضعف من المجموعتين نفس النتائج تم التحصيل عليها في استراتيجية كف العدد حيث كان أداء التلاميذ في المجموعة الضابطة والذين يعانون من عسر القراءة أفضل، أما الكف المتعلق بالكلمات فقد بينت الدراسة ضعف الأداء

لدى عسيري القراءة فقط كل هذا يفسر مهارة الكف المضطربة بكافة الأنواع المدروسة لدى ذوي العسر القرائي و الحسابي. (Wang & Al, 2012) بالإضافة إلى دراسة (Wingar, 2013) أن الأطفال الذين يعانون من اضطرابان نمائية محددة في الرياضيات كان أدائهم ضعيف في مهام الكف أكثر من ذوي الصعوبات أي ذوي الأداء المتوسط. (Gilmore & Al, 2015)

دراسة (Chao & Al, 2022) التي توصلت أن عسيري الحساب يعانون من ضعف مهارة الكف كما توصلوا على تفسير مفاده أن العجز في استراتيجية الكف يرتبط ارتباطا وثيقا بالذاكرة العاملة مما يؤثر بدوره على المعالجة الرقمية لدى هذه الفئة و منه يمكن النظر في تدريب هذه القدرات في مختلف التدخلات العلاجية (Chao & Al, 2022).

ولقد تم تفسير ضعف هذه المهارة من طرف الباحثين كالتالي حيث يتم تخزين الحقائق الحسابية في الذاكرة طويلة المدى مما يتشكل لدى الفرد شبكة من الحقائق الحسابية ليتم بعدها ترميز المشكلة الحسابية و نتيجتها و اضافتها إلى هذه الشبكة (Campbell, 1995)، وستؤدي بعدها التعرف لنفس المشكلة إلى تنشيط النتيجة بهدف استعادتها لكن في هذه المرحلة سيتم أيضا استرجاع مختلف الحلول القريبة منها من الناحية الدلالية أي مختلف الحقائق المرتبطة بقوة النتيجة (Campbell & Timm, 2000) على سبيل المثال يمكن أن تؤدي المشكلة الحسابية المقدمة 6×3 إلى تنشيط النتيجة 18 و لكن أيضا الإجابات غير ذات الصلة مثلا 9 مع $6+3$ أو 12 الخلط مع 6×2 . كل هذه الحقائق تعتبر غير متصلة بالمهمة الأساسية فهي خارجة عن السياق و هذا ما يسمى بالتداخل ، حيث يستطيع الطفل العادي تنظيم مختلف المعطيات الرقمية لتقديم الإجابة الصحيحة ، على العكس من ذلك فإن الأفراد الذين يعانون من عجز شديد في الحساب يتأثرون أكثر بمستوى التداخل عند الإنتاج أو التحقق من النتيجة (Barrouillet & Al, 1997) كما تبين أن هؤلاء الأفراد كانوا أكثر حساسية للمعلومات غير ذات

الصلة (Passolunghi&Siegel,2004) و منه أن يمكن أن تسهم هذه الحساسية المتزايدة

للتداخل في العجز الحسابي لحالات عسر الحساب (Schwartz, 2017)

إذا من الأسباب الجوهرية لدى عسيري الحساب هو الحساسية للتداخل حيث لا يمكن أن تكون الصعوبات لدى الطفل فقط عند استرجاع الإجابة و لكن أيضا أثناء عملية التخزين لمختلف الحقائق الحسابية، حيث أن وقت التخزين في الذاكرة لهذه الأخيرة (الحقائق) تشترك في العديد من السمات التي نذكرها في السطور الموالية ومنه فإن هذه العناصر تتسبب في حدوث التداخل وتعرقل عملية التخزين الصحيحة لمختلف المعارف الحسابية. ((Obraier&Kliegl,2006 يوصف هذا التداخل الذي يحدث بالتداخل الديناميكي الاستباقي ((interférence proactive(Joindes&Nee,2006 وبالتالي عندما يتعلم الطفل مختلف الحقائق الحسابية يجب عليه حفظ مختلف روابط العناصر التي تشترك في العديد من السمات على سبيل المثال: $28 = 7 \times 4 / 24 = 6 \times 4$ تتشارك هاتين العمليتين في رقم 4 لكن الأشخاص الذين لديهم حساسية خاصة لهذا التداخل يواجهون صعوبات حادة في ترميز المعارف الحسابية وهذا ما هو ملاحظ بصفة خاصة لدى المعسرّين حسابيا (DeVisscher&Noel,2014) في تجربة لدى تلاميذ من الصف الرابع تم اختبارهم بدقة لفحص مجموعة من العمليات الحسابية المرتبطة بالضرب والجمع من خلال تكوين مجموعتين علما أن العدد الإجمالي للعينة كان 23 تلاميذا تم تقسيمهم إلى مجموعة لها أكبر قدر من الصعوبة (المجموعة التجريبية) وأولئك المتمكنين عادة في هذه المهمة (المجموعة الضابطة) تم مطابقة هاتين المجموعتين في السن، الجنس وسنة التمدرس، تم اخضاعهما لمهمة الاحتفاظ في الذاكرة بمستوى عال من التداخل، في هذه المهمة يتم تقديم ثلاث ارتباطات لشخصيات وأماكن، ففي البداية يتم تقديم صورة Astérix وصورة جبل وعلى التوالي يجب على العينة الاحتفاظ بها، بعد ذلك تأتي مرحلة الاختبار حيث يتم تقديم أزواج من أماكن وشخصيات

وعليهم أن يشيروا إذا ما كانت متطابقة مع التي شاهدها من قبل وهكذا يتم تكرار نفس اجراء الاختبار 5 مرات وفي هذا النشاط تحدث معالجة التداخل فهناك بعض العناصر التي يحدث فيها التداخل والبعض الآخر لا، فمثلا إذا تم تقديم Astérix- Mountain فإن هذا العنصر صحيح كونه يخضع للتطابق والذي هو شرط الاختبار ولكن إذا تم تقديم Marsupilami-Montagne فهذا الربط بين العنصرين خاطئ و هنا يحدث التداخل كون نفس العنصرين ثم رؤيتهما لكن ارتباطهما خاطئ، لأن Marsupilami ارتبطت مع The store وبالطريقة نفسها إذا كان ترميز في الاختبار الثاني Astérix-The store وتم تقديم (The mountain-Astérix) فسيتداخل هذا العنصر لأنه يتوافق مع رابطة قديمة للاختبار التي تتعارض مع الجديدة التي يجب ترميزها . يوضح تحليل نتائج هذه المهمة لدى المجموعة التجريبية ذات المعارف الحسابية المنخفضة و التي أعطيت لها مهمة التحقق من العناصر مستوى منخفض من التحكم في التداخل . و مه نستنتج أن ذوي عسر الحساب يظهرون تحكما أقل في التداخل على مستوى الذاكرة العاملة ، تتوافق هذه النتائج مع تلك التي توصل إليها (Passlounghi&Cornoldi &De liberto, 1999) التي أثبتت أن المعسرين حسابيا يواجهون صعوبات في كف المعلومات التي ليس لديها صلة بالسياق في الذاكرة العاملة و أن عدم التحكم في التداخل يؤدي إلى صعوبة ترميز المعلومات ومنه عند الرغبة في الاسترجاع فإنها تتداخل مع المعلومة غير المهمة التي تم الاحتفاظ بها سابقا و عليه يكون العجز واضحا في الاسترجاع كون عملية الترميز لم تتم بطريقة صحيحة. (Noel &Al, 2013).

دراسة (Hondé, 2001) التي بينت النتائج المفيدة للتدريب المتواصل على استراتيجية الكف لدى الأطفال، لقد كانت المهمة المقترحة هو توجيه الانتباه للاقتراح المنطقي التالي: عرض خريطة تتكون من أشكال هندسية على اليمين وقد طلب من المفحوصين العثور على بطاقة تكون عكس القاعدة السالفة الذكر و الخطأ الادراكي هنا هو الاعتماد على وجود نفي في الجملة أي الأخذ

بعين الاعتبار أنه لا يجب أن يكون هنالك مربع أحمر ودائرة أصفر على اليمين وبينت النتائج أن الأشخاص ذوي التدريب الجيد لمهارى الكف استطاعوا الحصول على إجابات صحيحة من أولئك الذين لم يكونوا كذلك (Bouchot, 2017, p17)

تتوافق هذه السلسلة من الدراسات على أن العجز لدى ذوي عسر الحساب يظهر بشكل مباشر على مستوى الوظائف التنفيذية لا سيما الذاكرة العاملة عندما يتعلق الأمر بالتخزين ولمعالجة الرقمية التي ترتبط بدورها مع استراتيجية الكف خاصة الكف الاستباقي (l'inhibition proactive) الذي يتفاعل بصفة مباشرة مع مكون الإداري المركزي للذاكرة العاملة هذا ما يجعل من الصعب الاتفاق على وزن كل مكون في تنفيذ مهمة معرفية معقدة مثل الحساب (Schwartz, 2017)

7.3 - المرونة المعرفية عند المعسرين حسابيا:

ان الدراسات و البيانات المتعلقة بمدى اضطرابات هذه الوظيفة التنفيذية قليلة نوعا ما ولكنها تظهر عموما وجود عجز على مستوى المرونة المعرفية لدى المعسرين حسابيا وهذا حسب ((VanderSluis&Al, 2005)) ((VanderBull&Al, 1999)) والتي تلعب دورا خاصة بعد 7 سنوات و منه فإن أي اضطراب على مستوى المرونة المعرفية يؤدي إلى ابطاء التغيير في مختلف الاستراتيجيات عند حل مشكلة ما . (Schwartz, 2017)

كما بين (Roy & Lodenos, 2017) أن الاضطراب في مهارة المرونة يؤدي إلى ما يسمى بالصلابة العقلية التي تتجلى في مضاعفات أثناء مواجهة مختلف التغيرات و صعوبة في التعامل معها أثناء الأنشطة الحسابية (Cayrou, 2023, p24)

إن الصعوبة التي تظهر على مستوى المرونة المعرفية والتي يمكن الخلط بينها و بين سلوك العناد تظهر على الشكل التالي : يواجه الطالب صعوبة في التغييرات في الروتين (التغيير المفاجئ في الفصل الدراسي، والتغيير في لون صفحات دفتر ملاحظاته)، والصعوبات في التغييرات في النشاط

(فنجد المعسر حسابيا يميل بعد ذلك إلى الاستمرار في النشاط السابق رغم التأكيد على الانتقال على الأنشطة الموالية بالإضافة إلى صعوبة تغيير الأفكار و د القدرة على تجنب تكرار الأخطاء حتى بعد تقديم التوضيحات اللازمة.

يؤكد (Roy & Lodenos , 2017) على أهمية التقييم الاكلينيكي المنظم و المنهجي والدقيق لكل الوظائف التنفيذية من أجل تقييم افضل لاختلالها والتعرف على طبيعة الصعوبات المحتملة لدى هذه الفئة سواء في المرونة المعرفية أو غيرها من الوظائف التنفيذية وهذا من خلال اتباع منهج متعدد التخصصات بين المختص الأطفوني والمختصين في علم النفس لعصبي (Cayrou ,2023).

خلاصة الفصل

من خلال ما توصلنا إليه بعد عرضنا لمختلف المعلومات المتعلقة بهذا الفصل يمكن القول أن عسر الحساب من اضطرابات التعلم المحددة وهو مصطلح يستخدم في علم النفس العصبي والمعرفي ليصف العجز في تعلم و استيعاب مختلف الأنشطة الحسابية والتحكم في مختلف المهارات والمعارف اللازمة للوصول إلى مفهوم العد و تعلم المهارات الحسابية ، من أهم مؤشرات عسر الحساب التي يمكن من خلالها الكشف عنه والتي تختلف من حالة لأخرى و أكثرها شيوعا هي صعوبة في انجاز العمليات الحسابية الرئيسية المتمثلة في الجمع والطرح و الضرب و القسمة .بالإضافة إلى صعوبة في معالجة الأعداد التي تتعلق بصعوبات في معالجة الرموز الرقمية المتمثلة في قراءة الأعداد و كتابتها و التمييز بينها كما يمكن للمصاب بعسر الحساب أن يواجه صعوبة أثناء املاء الأرقام و حتى اجراء المقارنات بينها . يتضح مما سبق أهم الخصائص التي تميز الطفل المتعثر في تعلم الحساب و قد يمتلك التلميذ بعضا من هذه الخصائص و ليس ضروريا أن تكون جميعها لكن ان وجدت البعض فهي مؤشرات توحى بضرورة الكشف فبالإضافة إلى هذه الأعراض فإن التشخيص النهائي يعتمد على استبعاد العديد من الاضطرابات المصاحبة أهمها التأخر الذهني حيث يجب أن يتمتع التلميذ بدرجة ذكاء متوسطة أو فوق المتوسط مع عدم وجود أي اصابة عصبية دماغية أو مشاكل حسية بصرية أو سمعية و استبعاد مختلف المشاكل النفسية المتعلقة غما بالبيئة الأسرية أو المدرسية كالخوف و القلق الدراسي مع الأخذ بعين الاعتبار العديد من المعايير الأساسية الأخرى التي تحدد إما صعوبة الحساب أو عسر الحساب النمائي خاصة ليصل المختص الارطفوني إلى تشخيص نهائي يحدد من خلاله أيضا نوع عسر الحساب الذي يصنف بدوره إلى العديد من الأنواع كعسر الحساب اللفظي و القرائي

حسب (Kosk 1974) و تصنيف Badian & Hecaen الذي أشار لثلاث فئات لعسر الحساب كعسر الحساب الفضائي - المكاني و صعوبة قراءة الأعداد و كتابتها.

بالإضافة لكل ما سبق ذكره فقد لوحظ لدى فئة المعسرين حسابيا عجز معرفي متعلق بالعديد من الوظائف التنفيذية كونها مسؤولة عن المهارات التي تتطلب عليها حل المشكلات التي يتطلب تنفيذها تدخل استراتيجيات معقدة ومن أهم الوظائف التنفيذية نجد كل من الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية، فقد أجريت العديد من الدراسات التي هدفت للكشف عن العلاقة بينها و بي العجز الحسابي وقد بينت مدى اسهام الوظائف التنفيذية بالعجز في المهارات الحسابية لدى الأطفال المصابين بعسر الحساب لا سيما لذاكرة العاملة التي تمثل أحد أنظمة أوجه القصور المحددة في بناء التمثيلات المعرفية للعدد و تشكيل المفاهيم والإجراءات بالإضافة للمعالجة واسترجاع الحقائق الحسابية ومنه فإن القدرة المعرفية على تنظيم سيرورة المهارات الحسابية محدودة لديهم. باحثون آخرون قاموا باستكشاف استراتيجية الكف لدى عسيري الحساب وقد توصلوا أنهم يعانون من ضعف هذه الاستراتيجية و من الأسباب الجوهرية المصاحبة لهذا العجز هو الحساسية للتدخل، حيث أن عدم القدرة على كف المعلومات التي ليس لديها صلة بالسياق يؤدي إلى خلل في ترميز المعلومات ومنه فإن الرغبة في الاسترجاع تتدخل مختلف المعلومات غير المهمة التي تم الاحتفاظ بها سابقا، أما بالنسبة للمرونة المعرفية فإن الدراسات التي تشير لاضطرابها فهي قليلة لكن ما توصلنا إليه فإن العجز يظهر بدوره على مستوى هذه الوظيفة التنفيذية خاصة إذا تعلق الأمر في الاستمرار في الأنشطة والمرونة في الانتقال من معالجة رقمية إلى أخرى. و في الفصل الموالي سيتم اخضاع كل الوظائف التنفيذية السابقة الذكر للتقييم بغية التعرف على

طبيعة الصعوبات المعرفية لا سيما لدى الطفل الجزائري المعسر حسابيا.

الإطار العملي للدراسة

الفصل الرابع:
الإجراءات المنهجية
للدراسة

تمهيد:

قبل الشروع في الدراسة الميدانية لا بد على الباحث أن يتعرف على الظروف ويحدد مختلف الإجراءات التي سيتم فيه انجاز البحث فهي إذا تساعد على تحديد الأولويات التي سيبدأ بها الباحث بالإضافة إلى فتح المجال أمام أفكار وأدوات جديدة تساهم في النهاية للوصول إلى الهدف النهائي المتمثل في تعميم نتائج دراسته وفتح الآفاق للباحثين لإنجاز دراسات أكثر تعمقا أو دراسات جديدة في نفس المجال وهذا ما سنتطرق إليه وبالتفصيل في دراستنا الحالية من خلال سرد الخطوات الأساسية التي اعتمدنا عليها في دراستنا .

أولاً: الدراسة الاستطلاعية

والتي تعد الخطوة الثانية في دراستنا الحالية وذلك لما تكتسيه من أهمية في الدراسة، فهي عبارة عن دراسة مصغرة تساعدنا على التعرف أكثر على مشكلة الدراسة وتمهد لاستكشاف الوسط الذي ستجرى فيه قبل القيام بالدراسة الأساسية.

ويمكن تعريفها أنها مرحلة الوصف الموضوعي وتهدف إلى تكوين أطر نظرية يمكن اختبارها و ذلك بعد تحديد واضح لمشكلة الدراسة أو البحث موضوع الاهتمام.

(عبيدات و أبونصار ومبيضتين، 1999، 47)

1. أهداف الدراسة الاستطلاعية:

سعيًا خلال هذه المرحلة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- زيارة العيادات والمدارس الابتدائية التي من الممكن أن تحتوي على عينة الدراسة.
- تحديد المستويات الدراسية التي ستجرى عليها الدراسة الأساسية.
- التقرب أكثر من عينة الدراسة لزيادة الألفة وضمان التجاوب في الحصص المقبلة للتطبيق.
- الاطلاع على مختلف الملفات الطبية والنفسية من أجل التأكد من عدم الإصابة بأي اضطرابات مصاحبة.

- اختيار مختلف الاختبارات التشخيصية وتحديد الأنسب منها و من هذا
- التعرف على مختلف الصعوبات التي يمكن أن تواجهنا أثناء التطبيق ومحاولة تفاديها في

الدراسة الأساسية

- استخراج الجدول العيادي الخاص بالتلميذ المعسر حسابيا في الوسط الجزائري

2. منهج الدراسة الاستطلاعية:

اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي باتباع أسلوب دراسة حالة كونه الملائم لطبيعة دراستنا والهدف منه، فهو يمدنا بمعلومات لا يمكن الحصول عليها بأساليب أخرى، يساعد على فهم الحالة والتعرف على مختلف خصائصها وسماتها، كما تعتبر دراسة حالة من طرق التحليل والتفسير لمختلف المعطيات بشكل علمي منظم.

3. الحدود المكانية:

تم اجراء الدراسة على مستوى المدارس الابتدائية التالية: مدرسة بن مراح ومدرسة زواوي بن عيسى ومدرسة الشهيد براكني وسعدة بن قفة على مستوى ولاية البليدة أما العيادات: عيادة بصمة أمل بولاية الجزائر الكائن مقرها بزرالدة ، بالإضافة إلى العيادة النفسية الأرطفونية الأستاذة زايدي بباب الواد وعيادة الأحلام المتواجدة بالمدينة الجديدة بوعينان ولاية البليدة ومؤسسة هابي ناس للاستشارات النفسية و الأرطفونية ببليدة واد العلايق أيضا بولاية البليدة.

4. الحدود الزمانية:

في المرحلة الأولى :تم اجراء الدراسة ا من الفترة الممتدة من أفريل 2022 إلى غاية سبتمبر 2023. فيما يخص المرحلة الثانية من الدراسة :تم انجازها في الفترة الممتدة من جوان 2023 إلى غاية ديسمبر 2023.

5. عينة الدراسة الاستطلاعية:

في المرحلة الأولى: تكونت عينة الدراسة من 30 أستاذ على مستوى المدارس الابتدائية، أما بالنسبة للمختصين الأرطفونيين من 35 مختص أرطفوني .

في المرحلة الثانية : تمحورت عينة الدراسة على مجموعة من الأطفال من مختلف المستويات الدراسية (السنة الثالثة، الرابعة والخامسة ابتدائي) تم انتقائهم من المدارس الابتدائية و العيادات التالية و كان العدد الإجمالي 79 تلميذا .

جدول رقم (07) يبين العينة الأولية على مستوى المدارس الابتدائية للدراسة الاستطلاعية

عدد التلاميذ			المدارس الابتدائية
السنة الخامسة	السنة الرابعة	السنة الثالثة	
	05	09	مدرسة بن مراح
02	05	07	مدرسة زواوي بن عيسى
04	08	10	مدرسة الشهيد براكني
00	02	05	مدرسة سعدة بن قفة

جدول رقم (08): يبين العينة الأولية على مستوى العيادات للدراسة الاستطلاعية

عدد الحالات			العيادات
السنة الخامسة	السنة الرابعة	السنة الثالثة	عيادة بصمة أمل
	04	04	عيادة الأحلام
01	03	06	عيادة نفسية و أرطوفونية الأستاذة زايدي
	01	03	مؤسسة هابي ناس للاستشارات النفسية و الأرطوفونية

الجدولان أعلاه يبينان عدد الحالات التي تم عليها التطبيق في الدراسة الاستطلاعية والتي تنوعت بين العيادات و المدارس الابتدائية و التي تراوح عددها 79 حالة .

6. أدوات الدراسة الاستطلاعية:

- الجزء الأول :

• **المقابلة نصف الموجهة :** تم طرح مجموعة من الأسئلة على المعلمين والمختصين الأروطونيين تنوعت بين ماهي موجهة و نصف موجهة من أجل التعرف على طبيعة العجز الملاحظ لدى التلاميذ الذين تم اختيارهم من أجل اخضاعهم للدراسة وقد تمحورت المقابلة على محاور خاصة بالاساتذة في الطور الابتدائي و المختصين الأروطونيين:

(1) **محور خاص بالأساتذة :** بداية تم طرح سؤالين مغلقين من أجل التعرف على وجود حالات من عدمها لديها صعوبات في مادة الرياضيات وعددها ، بعد ذلك تم اعتماد أسئلة مفتوحة من أجل التعرف على المعلومات التي لديهم فيما يخص عسر الحساب و هل عسر الحساب هو نفسه صعوبات الحساب في نظرهم مع سرد مختلف الأعراض الملاحظة لدى طفل يعاني من عسر الحساب وفي الأخير ارتأينا طرح سؤال مفتوح للتعرف على مدى وعيهم بتوجيه هذا النوع من الحالات لمختص أروطوني أثناء ملاحظة هذا العجز .

ملاحظة: نظرا للاكتظاظ والضغط في المدارس الجزائرية من حيث المقرر الدراسي والعدد الكبير من التلاميذ، تم طرح الأسئلة بطريقة جد مختصرة مراعاة للنظام الداخلي للمدارس الذي سمح لنا بمدة قصيرة لإجراء المقابلة .

(2) **محور خاص بالمختصين الأرطفونيين :** تم طرح مجموعة من الأسئلة على المختصين الأرطفونيين وقد تمحورت هذه الأخيرة على العديد من الأسئلة التي حاولنا التفصيل فيها من خلال محورين تمثلا في محور خاص بعسر الحساب ومحور خاص بتقييم الوظائف التنفيذية لدى المعسرين حسابيا.

(أ) **محور عسر الحساب:** تم طرح سؤال مغلق متعلق بعسر الحساب المتعلقة باستقبال الحالات التي تعاني من عسر الحساب ليكون هذا السؤال امتدادا للأسئلة المفتوحة المتبقية حيث حاولنا التعرف على مدى انتشار هذا الاضطراب في الوسط الجزائري وهل اضطراب الحساب هو نفسه صعوبات الحساب ومن خلال الحالات المستقبلية التقصي على مختلف الأعراض الملاحظة لدى المعسرين حسابيا ليليه بعد ذلك طرح سؤال مفتوح حول التشخيص الأرطفوني و الاضطرابات المصاحبة التي يجب استبعادها لحالات عسر الحساب .

(ب) **محور تقييم الوظائف التنفيذية:** تكون هذا المحور من خمسة أسئلة للتعرف على آراء المختصين حول الوظائف التنفيذية ومكوناتها وهل يهتم المختص الرطفوني بتقييم هذه الأخيرة لدى المعسرين حسابيا و ماهي الاختبارات المستعملة في هذا الصدد ومعرفة أهم النتائج المتحصل عليها .

الجزء الثاني :

- الاختبارات التشخيصية:

1/ مقياس كولومبيا للنضج العقلي (3-11 سنوات)

➤ **التعريف بالاختبار:** هو عبارة عن اختبار فردي يهدف إلى تقييم القدرات العقلية للأطفال من 3-11 سنة، وذلك في اطار سلسلة من الامتحانات المختلفة وهو لا يتطلب أي إجابة لفظية

وإنما فقط جزء بسيط من الأداء الجسدي، يطبق مع العديد من الفئات المرضية كالأطفال المصابين بالشلل الحركي الدماغي، المعاقين حركياً، الأطفال المصابين بالحبسة ويستعمل هذا الأخير مع الأطفال الأصحاء. يتطلب الاختبار من الفرد بذل جهد للتمييز ويهدف إلى التعرف على الرسم الذي لا يتماشى مع الرسومات الأخرى وهذا ما يؤدي به إلى اكتشاف مبدأ التنظيم بين الرسومات مما يسمح له بحذف رسم واحد، الرسومات المعروضة عليه.

3- **تقديم لوحات المقياس:** يتكون الاختبار من 100 لوحة كارتونية بحجم (15×48سم) بألوان مختلفة والتي عليها نجد رسومات بالأسود و ألوان أخرى تمثل أشكال هندسية أو أشياء أخرى (أشخاص ، حيوانات ، نباتات . أشياء أخرى نستعملها في الحياة اليومية) إذ يستطيع التعرف عليها حتى الطفل المحدود في تجاربه مع عالمه الخارجي ، كما أن وضوح الرسومات و حجمها و المساحة المرسومة فيها و الألوان المستعملة تساعد في جعل الإدراك سهلاً بالنسبة لمعظم الأطفال

- اللوحات مرقمة من 1 إلى 100
- توضع اللوحات بصفة تكون واضحة و قريبة من المفحوص ، بحيث يكون رقم اللوحة مقروء من جهة الفاحص و تقرأ كل لوحة من اليسار إلى اليمين

4- **تعليمية تطبيق المقياس:** سأعرض عليك رسومات في كل لوحة هناك رسم لا يتماشى مع الرسومات الأخرى والذي من المفروض أنه لا ينتمي إليهم، عليك أن توضحه لي بأصبعك .إذن نضع اللوحة الأولى أمام الطفل ونطلب منه تحديد المطلوب.

➤ يمكن تقديم شرح للحالة من خلال البطاقة الأولى وحتى الثانية لكن لا تحتسب نقاط هذه

اللوحات

➤ ثم نقدم اللوحات الواحدة تلو الأخرى بالترتيب الرقمي الخاص بها ولا يجب على الفاحص أن يقول له قد أخطأت حتى لا يضع الطفل في وضعية فشل.

- **المدة الزمنية لتطبيق المقياس :** يعطى القت الكافي للحالة من أجل التفكير قبل الإجابة ، لكن في حالة ما إذا دام الوقت أكثر من 20 إلى 25 ثانية و لم يجب الطفل بعد فعندئذ نقوم باستثارته (

تتبيهه) بالقول : ماهو الرسم؟ أو هل وجدت الرسم الذي لا يتناسب مع الرسومات الأخرى ؟

- **تصحيح إجابات المقياس :** توضع الإجابات على ورقة الإجابة الخاصة بها ((feuille de

réponse فالرقم الموجود بجانب رقم كل لوحة هو رقم الشكل الذي ينتمي للمجموعة أي يمثل

رقم الإجابة الصحيحة، فإذا كانت الإجابة صحيحة بضع الفاحص علامة (+) و أما إذا كانت الإجابة

خاطئة ، فنسجل رقم الرسم الذي أخطأ فيه ، أما نقطة المقياس أ، النقطة الخام هي عبارة عن

مجموع الإجابات الصحيحة .

لحساب درجة الذكاء في مقياس كولومبيا نستعمل المعاييرة عن طريق المعاييرة ، حيث نحول

النقطة الخام المتحصل عليها في مقياس كولومبيا إلى العمر العقلي المناسب لها سواء باستعمال

طريق التحقيق أو الطريقة المعيارية التي تم اعتمادها في دراستنا ثم نقسم العمر العقلي المتحصل

عليه على العمر الزمني بالسنوات و الشهور مضروب في 100 وفق المعادلة التالية (انظر الملحق

رقم 01)

$$\text{نسبة الذكاء} = \frac{\text{العمر العقلي}}{\text{العمر الزمني}} \times 100$$

2/ بطارية Zareki-R المكيفة من طرف الباحثة لمياء حسن :

هي بطارية تسمح بتقييم مختلف العناصر المكونة لمعالجة الأعداد والحساب لدى الأطفال في

المرحلة الابتدائية، من السنة الأولى ابتدائي إلى السنة الخامسة ابتدائي. واختيار الاثني عشر اختباراً

للبطارية ارتكز على الأبحاث والأعمال الحديثة في علم النفس العصبي، مبينا الطبيعة المعقدة والمتنوعة لقدرة الأطفال على استعمال الأعداد وإجراء الحسابات الأساسية معرفة السلسلة اللفظية للأعداد، القدرة على العدّ، الانتقال الصحيح من نظامٍ لتمثيل الأعداد إلى آخر الأعداد بالكتابة العربية، الأعداد المقدمة شفويا، عدد مكتوب حرفيا(، معرفة الحقائق الحسابية)مثلا: جدول الضرب(، القدرة على التقدير ومقارنة الأعداد والكميات، فهم معنى الأعداد. وبالتالي صُمِّمت بطارية " زاريكي المعدلة " كأداة تحليلية للتحديد والتعرف على الصعوبات التي تواجه كل طفل في مجال الحساب ومعالجة الأعداد، وهذه الصعوبات يمكن أن تكون متنوعة ومتعددة وتحدد على مستوى: استيعاب مبادئ العد.

- 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 الكميات.

والهدف الأساسي من البطارية هو الكشف عن الصعوبات الخاصة بكل طفل، ويمكن أن تكون مختلفة ومتنوعة، حتى ولو أن كلها تؤدي إلى ظهور عسر الحساب. وهذا التحليل الدقيق لصعوبات الحساب و/ أو معالجة الأعداد، إضافة إلى ميزانية نفسية ونفسية عصبية، ويؤخذ بعين الاعتبار الوسط الاجتماعي الثقافي والتربوي ليسمح باختيار الطرق المناسبة للعلاج لكل طفل.

5- وصف البطارية: تحتوي الصورة المعدلة الفرنسية على اثني عشرة اختباراً

(Dellatolas , 2006) ، حيث تتألف من 92 بنداً موزعة على 11 اختباراً فرعياً، وبما أن اختبار إعادة الأرقام هو قياس كلاسيكي في الذاكرة العاملة لم يتم إدراجه في حساب الدرجة الكلية للبطارية.

تتضمن البطارية الاختبارات الآتية:

- 1 عدّ النقاط.
- 2 العدّ الشفهي العكسي.
- 3 إملأ الأعداد.
- 4 الحساب الذهني الشفهي.
- 5 قراءة الأعداد.
- 6 موضع الأعداد في سلم عمودي.
- 7 إعادة الأرقام.
- 8 مقارنة عددين مقدمين شفهيًا.
- 9 تقدير بصري للكميات.
- 10 تقدير كفي للكميات في السياق.
- 11 مسائل حسابية مقدمة شفهيًا.
- 12 مقارنة عددين مكتوبين

أدوات البطارية :

- 6- كراس الاختبار (ما يعادل 20 ورقة) الذي يضم تعليمات الاختبار التي يقوم الفاحص بقراءتها على المفحوص و يسجل فيها استجابات المفحوص و يضم أيضا الصفحة الأولى التي

تدون فيها البيانات الأساسية و نذكر منها الاسم واللقب ، تاريخ اجراء الاختبار ، تاريخ الميلاد ، السن ن الجنس ، جدول خاص بالعمر الزمني.

7- دفتر المثبرات : يضم بطاقات مطبوعة ن التي تقلب عند عرض بعض الاختبارات (1، 5، 6، 9، 10)

8- كراس الأجوبة : ليسجل فيها المفحوص اجاباته على بعض الاختبارات

9- أوراق شفافة لشبكة التتقيط للخطوط غير المعلمة تخص البنود من بند 7.6 حتى البند 12.6

10- مقياس أو ساعة الوقت (Chronomètre) لحساب الزمن المستغرق في بعض الاختبارات التي تستلزم حسابه

مزايا البطارية :

11- أنها قابلة للتطبيق على مدى عمري واسه يتراوح من 6 إلى 11 سنة

12- أنها قابلة للتعميم على الأطفال ذو المستويات الاقتصادية و الاجتماعية و

الأطر الثقافية المختلفة

13- أنها واضحة الصياغة و تتميز بسهولة تطبيقها و تصحيحها

14- تطبيق البطارية يستغرق ما بين 30-47 دقيقة

15- تطبق بطريقة فردية

16- تقدير الدرجة الكلية للبطارية لا يحتاج إلى عمليات حسابية معقدة مما يعزز

من موضوعيتها

تفسير نتائج البطارية :

جدول رقم (09) يبين العشير الأول حسب متغيري الاختبار و الفئة العمرية

الفئات العمرية اختبارات	6-6 سنوات و 11 شهرا	7-7 سنوات و 11 شهرا	8-8 سنوات و 11 شهرا	9-9 سنوات و 11 شهرا	10-11 سنة و 6 أشهر
عد النقاط	3	3	4	4	4
العد الشفهي العكسي	0	0	1	1	1
إملاء الأعداد	2	4	10	11	12
الحساب الذهني الشفهي	0	9	16	26	31
قراءة الأعداد	2	4	10	11	12
موضع الأعداد في سلم عمودي	4	6	6	8	8
إعادة الأرقام	6	7	7	5	8
مقارنة عددين مقدمين شفويا	7	6	8	8	8
تقدير كفي للكميات في السياق	2	2	2	3	4
مسئل حسابية مقدمة شفويا	0	0	0	0	3
مقارنة عددين مكتوبين	3	4	6	8	7
الدرجة الكلية	27	52	88	98	99

يعتبر هذا الجدول الأساس في عملية التقنين وهو المعيار الأساسي الذي استخدم في بطارية زاريكي المعدلة الصورة الفرنسية والتي لم تستخدم سوى العشير الأول.

حسب العشير الأول لكل فئة عمرية وذلك حسب موقع الدرجة الخام في التوزيع العشري لكل مجموعة عمرية فرعية ويبين الجدول السابق الذكر العشير الخاص بمختلف الفئات العمرية الخمسة وبالنسبة لكل اختبار وللبطارية ككل، ويمكن استخدام هذا الجدول ببسر، حيث يتم أولاً تحديد الفئة العمرية للمفحوص، ثم الدرجة الخام التي تنتمي للعشير الأول مقارنة بالعينة الكلية بعدها ومن أجل التعمق أكثر يمكن للفاحص أن يقوم بالتعرف وتحديد طبيعة الصعوبات التي يتلقاها المفحوص في اختبارات البطارية.

فانطلاقاً من الجدول السابق يجب أن نشك بوجود اضطراب لما نلاحظ درجة كلية تقل عن:

- 17- 27 عند الأطفال من 6 سنوات إلى 6 سنوات و 11 شهراً.
- 18- 52 عند الأطفال من 7 سنوات إلى 7 سنوات و 11 شهراً.
- 19- 88 عند الأطفال من 8 سنوات إلى 8 سنوات و 11 شهراً.
- 20- 98 عند الأطفال من 9 سنوات إلى 9 سنوات و 11 شهراً.
- 21- 99 عند الأطفال من 10 سنوات إلى 11 سنوات و 6 أشهر.

7. منهج الدراسة الاستطلاعية:

اعتمدنا في دراستنا على المنهج الوصفي باتباع أسلوب دراسة حالة كونه الملائم لطبيعة دراستنا والهدف منه، فهو يمدنا بمعلومات لا يمكن الحصول عليها بأساليب أخرى، يساعد على فهم الحالة والتعرف على مختلف خصائصها وسماتها، كما تعتبر دراسة حالة من طرق التحليل والتفسير لمختلف المعطيات بشكل علمي منظم.

8. مناقشة نتائج الدراسة الاستطلاعية:

من أهم النتائج التي أفضت إليها الدراسة الاستطلاعية:

1/ نتائج المقابلة نصف الموجهة: بعد اجراء المقابلات مع مختلف الأساتذة والمختصين اسفرت

النتائج على ما يلي:

• النتائج المتعلقة بمحور الأساتذة : تبين من خلال المقابلة مع الأساتذة أنه في كل المدارس

الابتدائية من مختلف المستويات توجد حالات تعاني من مشاكل على مستوى مادة الرياضيات

و فيما يخص عددها لم يتمن الأساتذة من تقديم عدد حالات محدود إلا أن الأغلبية اتفقت

عن تجاوزها عشر حالات في كل قسم، وحول المعلومات باضطراب عسر الحساب كانت

إجابات الأساتذة بنعم لكنها تميزت بالعمومية (مثل: صعوبة في التفريق بين الأرقام المتشابهة

6 و 9 ، عدم فهم المسائل الحسابية ، عدم القدرة على القيام بالعمليات الحسابية البسيطة

و المعقدة) فيما يخص نتائج السؤال الثالث تبين أن الأساتذة لا يفرقون بين كل من

صعوبة الحساب واضطراب الحساب بل يجمعون كلا المصطلحين في مصطلح واحد متمثل

في صعوبات الرياضيات ، فيما يتعلق بتوجيه الحالات لمختص أرطفوني كانت إجابات

الأساتذة مختلفة بينهم فهناك من يستدعي الأولياء من أجل توجيه الحالات وهناك من لم

يولي أهمية لذلك عند ملاحظة العجز الحسابي لدى التلاميذ .

• النتائج المتعلقة بمحور المختصين : بعد اجراء المقابلة مع المختصين الأرطفونيين حول

استقبال حالات تعاني من عسر الحساب تبينت النتائج أنهم يستقبلون فعلا حالات تعاني

من عسر الحساب فيما يتعلق بمدى انتشار اضطراب عسر الحساب في الوسط الجزائري

اتفق البعض أنه منتشر هذا نسبة لاستقبالهم عدد معتبر من الحالات في حين أن البعض

يرى أن هذا الاضطراب قليل حيث لا يتم استقبال حالات كثيرة على مستوى عياداتهم مقارنة باضطرابات التعلم الأخرى بالنسبة للفرق بين صعوبات الحساب و عسر الحساب التمسنا عدم تفريق أغلبيتهم لهذين المصطلحين حيث أن كلاهما يدرج تحت مصطلح صعوبات الرياضيات و بغرض التعمق أكثر حول موضوع الدراسة استفسرنا عن الأعراض الشائعة لدى حالات عسر الحساب قدم المختصين إجابات متنوعة صبت كلها في تحديد جل الأعراض التي يتضمنها الجدول العيادي لعسر الحساب، أما بالنسبة للتشخيص الأرطفوني لهذه الحالات فهو ضعيف ويعود هذا لغيات أدوات التشخيص اللازمة وفي الحديث عن التشخيص الفارق حول الاضطرابات التي يجي استبعادها في حالة العسر الحسابي فقد رشح أغلبهم أنه يجي استبعاد أي مشكل عضوي كالصرع والإعاقة السمعية بالإضافة إلى عزل فرضية التخلف الذهني.

بالنسبة لنتائج المقابلة فيما يخص محور الوظائف التنفيذية: فقد كانت الاجابات متباينة فهناك من هو على اطلاع على الوظائف التنفيذية دون تحديد مكوناتها وبين من ليس لديه أي فكرة عن هذه الوظائف ومكوناتها، وفيما يتعلق بتقييم الوظائف التنفيذية لدى المعسرين حسابيا وجدنا أن المختصين الذين لديهم اطلاع على الوظائف التنفيذية يهتمون فقط بتقييم الذاكرة العاملة باستثناء مختصين يقومون بتقييم مهارة الكف وفي الحديث عن الاختبارات المتعلقة بتقييم هذه الأخيرة تمحورت الإجابات على اختبار الذاكرة العاملة لبادلي واختبار ستروب لتقييم مهارة الكف .

2/ نتائج تطبيق الاختبارات التشخيصية :

بعد تطبيق مقياس كولمبيا للنضج العقلي تبين لدى كل الحالات أنهم يتميزون بدرجة ذكاء عادية إلا حالة واحدة تعاني من تأخر ذهني متوسط و بعد تطبيق بطارية Zareki-R للكشف عن اضطراب عسر الحساب تبين لدى أغلب الحالات وجود صعوبات طفيفة في مادة الرياضيات لا تفسر بوجود عجز نمائي أي الإصابة بعسر الحساب و أخرى كاضطراب مصاحب و هذا لنسبة إلى التخلف الذهني الذي يعد الاضطراب الأساسي أي الحساب باستثناء 12 حالة التي أوجت نتائجها باضطراب عسر الحساب و هذا ما سنعرضه في فصل الدراسة الأساسية ويرجع هذا إلى الدرجات التي تحصل عليها بعد تطبيق البطارية و الجدول التالي يبين النتائج التي تحصلت عليها عينة الدراسة الاستطلاعية بعد تطبيق كل من مقياس النضج العقلي كولومبيا و بطارية زاريكي.

جدول رقم (10) يبين نتائج عينة الدراسة الاستطلاعية بعد تطبيق الاختبارات التشخيصية

الدرجة الكلية لبطارية Zareki	نسبة الذكاء	الحالة
107	98	ش.ب
99	110	ص.ح
98	89	ف.خ
105	101	ر.ق
99	99	خ.م
100	115	ف.ع
99	93	ج.خ
89	96	ق.ت
98	90	ك.م

120	111	س.ش
100	100	ل.م
101	98	ع.غ
108	105	ج.أ
104	110	ث.م
99	103	ق.ح
99	88	ص.ي
106	103	م.ع
102	93	خ.ح
97	110	ح.أ
89	90	ي.ل
101	102	س.ص
91	94	ل.م
102	91	أ.ل
110	115	س.ج
87	116	ن.ب
99	92	ل.د
115	100	ف.د
102	115	ف.شا
106	130	ل.و

99	102	ع.ط
93	96	ح.ز
105	98	أ.ر
101	98	د.د
106	120	س.م
100	110	ه.ح
104	107	س.ح
112	106	أ.م
109	115	ر.ب
102	99	خ.ت
115	100	ج.م
98	94	ن.ا.ك
108	102	ق.ق
91	90	ت.أ
102	100	ن.خ
100	96	ر.ق
106	98	ط.خ
100	98	ظ.ف

ج.ع	114	99
ب.يا	90	121
و.ل	118	105
إ.و	89	94
فا.أ	102	98
ر.ط	115	104
ح.ز	88	100
ر.غ	91	111
ث.ز	112	101
جا.د	98%	102
ث.غ	110%	115
ف.هـ	100%	92.5
ر.ب	100%	71.5
ع ر.بن	102%	65
ع س.س	93%	30.5
ف.ط	98%	62.5
ل.ش	109%	47.5
ن.ر	111%	48

40	96%	م.ب
65	102%	س.ج
61.5	101%	أ.بن
86.5	101%	خ.ب
30.5	93%	ع.س.س
91	106	ش.م
95	111	ك.ب
34	68	ب.ر
100	98	ك.م
89	102	ل.يا
91	101	ه.ب
83	102	ل.ث
40	77	غ.ج
37	97%	خ.بو

يمثل الجدول عينة الدراسة الاستطلاعية التي تم عليها تطبيق مقياس النضج العقلي كولومبيا لتحديد درجة الذكاء ويتبين لنا من خلاله أن كل الحالات تتميز بدرجة ذكاء عادية كما أن أغلب الحالات تعاني من صعوبات طفيفة في مادة الرياضيات قد يرجع هذا لعدة أسباب متعلقة بالوسط الاجتماعي أو المدرسي أو حتى الحالة النفسية ، إلا أن 12 حالة تعاني

- من عجز نمائي متمثل في عسر الحساب والتي تم انتقائها وهذا لتوافقها مع متغيرات الدراسة و بالتالي فهي اختيرت لعينة نهائية للدراسة الأساسية التي سيتم عليها تطبيق الاختبارات المكملة و هذا للتحقق من صحة الفرضيات و سيتم عرضها بالتفصيل في الدراسة الأساسية.
- كما ساهمت الدراسة الاستطلاعية في تحديد الأيام والتوقيت الزمني الذي يمكن فيه استكمال الجانب التطبيقي للدراسة وتقسيم الأيام على مدار الأسبوع من أجل التوجه للعيادات والمدارس الابتدائية.
 - من بين النتائج التي توصلنا إليها أيضا هي القدرة على التقرب أكثر من الحالات والتخلص من عامل الخوف والارتباك لدى الحالات و هذا ما يمكننا من الحصول على نتائج أكثر موضوعية للاختبارات المكملة .
 - تحديد المدارس و العيادات التي سيتم فيها استكمال الدراسة و هذت لاستقاء العينة جميع الخصائص التي تخدم موضوع الدراسة.
 - الفصل النهائي في تحديد الاختبارات التي سيتم تطبيقها مع العينة النهائية للدراسة
 - من أهم ما تم التوصل إليه من خلال دراستنا الاستطلاعية استخراج المظاهر الخاصة لحالات عسر الحساب التي تم عليها التطبيق و الذي سنعرضه في النقاط التالية :

جدول رقم (11) : يمثل المظاهر الخاصة بحالات عسر الحساب التي تم التطبيق

عليها

المظاهر الخاصة بحالات عسر الحساب
عجز في مهارات العد
صعوبة في كتابة الأرقام خاصة المتشابهة منها مثل 6 و 9
صعوبة اجراء العمليات الحسابية ذهنيا
عدم القدرة على التفريق بين العمليات الحسابية المقدمة (الجمع أو الطرح أو الضرب)
أخطاء معتبرة أثناء املاء الأرقام
عجز في انجاز المقارنات بين الأرقام (الأكبر والأصغر)
عجز في فهم و استيعاب المسائل الحسابية المقدمة شفهيًا
الاعتماد المفرط على الدعائم مثل الأصابع و الخشبيات أو الكتابة على الورقة من أجل الوصول إلى الحل
صعوبة في التقدير الكيفي للكميات في السياق
صعوبة في اجراء التقريب
صعوبة في فهم التعليمات

يمثل الجدول أعلاه مختلف المظاهر التي تم استنتاجها بعد تطبيق بطارية Zareki-R لدى التلميذ المعسر حسابيا في الوسط الجزائري و التي تعددت حسب كل بند تم تطبيقه بدأ من بند عد النقاط و صولا إلى البند الأخير المتمثل في التقدير الكيفي للكميات في السياق، يجد الإشارة أن المظاهر السابقة الذكر تختلف من حالة لأخرى فمثلا نجد أن بعض الحالات لا تواجه صعوبة في مهارة العد بينما تعاني من كل الأعراض السابقة الذكر ، كما أن هنالك حالات لا تواجه صعوبة في الاملاء لكنها لم تستطع تقديم الحلول الصحيحة لأغلب البنود المقدمة و منه نستنتج أن الجدول العيادي أعلاه يبرز الأعراض الاكلينيكية التي تتفق عليها أغلب الحالات .

وبالاستناد إلى الأدبيات التي تم التطرق إليها سابقا، نلاحظ أن المظاهر التي تم عرضها تتشابه إلى حد ما مقارنة مع ما تم التوصل إليه فمن بين أهم الأعراض التي توصلت إليها دراسة (Sudha&Shalini) نجد صعوبة في التعامل مع الأرقام ، الخلط بين الرموز الرياضية ، صعوبة في استيعاب الحقائق الحسابية الأساسية للحساب (الجمع و الطرح و الضرب)، صعوبة في الحساب الذهني و كل هذا يتوافق مع ماتم عرضه سابقا ، لكن ما تم اضافته في هذه الدراسة هو صعوبة في التعرف في الاتجاهات ،صعوبة في معرفة الوقت ، هذا و قد أظهرت دراسة (Swanson&Al,2009) أعراضا أخرى بينت أن التلاميذ ذوي عسر الحساب يواجهون صعوبات شديدة بما في ذلك الوعي الفونولوجي، التسمية التلقائية السريعة و انتاج الكلام .

أما الباحثة (لمياء حسن،2011) فقد تطرقت في دراستها إلى وصف شامل لأعراض المعسر

حسبيا هذا حسب كل بند في بطارية Zareki-R .

ففي اختبار عد النقاط تكون الأخطاء مرتبطة في هذا الاختبار مرتبطة بمبادئ العد التمييز الفوري المنخفض، صعوبات في الانتباه، في اختبار العد الشفوي العكسي تكمن الصعوبة حسب الباحثة في عدم القدرة في التحكم في السلسلة اللفظية الملائمة.

بالنسبة لاختبار املاء الأعداد فإن الصعوبة تفسر بعدم التحكم في الرمز العربي وطلب تكرار التعليم بصفة غير عادية يمكن أن يكون مرتبطا بصعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية وهذا ما سيتم التحقق منه لاحقا من خلال دراستنا وفي الانتباه والسمع. أما اختبار الحساب الذهني الشفهي يوحى بصعوبات في تعلم الحقائق الحسابية وهذا ما يتوافق مع ما تم التوصل إليه في دراستنا أما في اختبار قراءة الأعداد تفسر الصعوبة بعدم معرفة الطفل للرموز العربية (0,1,2)

كما تفسر الصعوبة في موضع الأعداد في سلم عددي بعدم فهم معنى تشابه الأعداد وبمشاكل إدراك الفضاء مع عدم فهم التعليم وهي تتوافق مع ما تم استنتاجه بعد التطبيق.

في الحديث عن اختبار إعادة الأرقام واختبار مقارنة عددين مقدمين شفويا فإن الكفاءة المنخفضة تعتبر ككاشف عن صعوبات في الذاكرة العاملة اللفظية وهذا ما سيتم دراسته لاحقا من خلال تقييم مكونات الذاكرة العاملة لدى الطفل المعسر حسابيا.

بالنسبة لاختبار التقدير البصري للكميات والتقدير الكيفي للكميات في السياق، فإن الصعوبات تكمن في عدم القدرة على اكتساب فكرة مفهوم التقدير والتقريب وهذا ما يتوافق مع ما تم عرضه في الجدول العيادي أعلاه.

فيما يخص اختبار المسائل الحسابية المقدمة شفويا فإن الصعوبات تكون مرتبطة بفهم نص المسألة وهذا ما تم التوصل إليه في دراستنا لكن ما استنتجته الباحثة أيضا أن هذا الاختبار

مرتبطة بضعف على مستوى الذاكرة العاملة والحساب الأساسي، أما في مقارنة عديدين مكتوبين فإن الصعوبات في هذا الاختبار ترتبط بعدم معرفة الرموز العربية.

ثانيا: الدراسة الأساسية

انطلاقا من نتائج الدراسة الاستطلاعية تبين لنا الخطوات الدراسة الأساسية بطريقة دقيقة وممنهجة التي تسهم بدورها في الحصول على النتائج النهائية التي من شأنها أ، تؤكد أو تنفي صحة فرضيات الدراسة كل هذا من خلال العناصر التي سيتم عرضها بتفصيل في العناوين اللاحقة.

1. منهج الدراسة:

اعتمدنا في دراستنا على المنهج الاكينيكي كونه الملائم لطبيعة دراستنا والهدف منه، فهو يمدنا بمعلومات لا يمكن الحصول عليها بأساليب أخرى، يساعد على فهم الحالة والتعرف على مختلف خصائصها ومنه القدرة على التحليل والتفسير لمختلف المعطيات بشكل علمي منظم.

2. الحدود الزمنية للدراسة:

تراوحت المدة الزمنية التي أنجزت فيها الدراسة من بداية ديسمبر 2023 إلى غاية مارس 2024.

3. الحدود المكانية للدراسة:

تم انجاز الدراسة على مستوى العديد من المدارس الابتدائية العمومية الواقعة في وسط مدينة ولاية البليلة وكذلك العديد من العيادات والمؤسسات لكائنة مقرها في ولاية البليلة والجزائر العاصمة والتي سيتم عرضها في الجدول التالي:

جدول رقم (12) يمثل الحدود المكانية للدراسة الأساسية

المقر	العيادة/ المدرسة/ المؤسسة
ولاية البليدة بالتحديد واد العلايق (بن صالح)	المدرسة الابتدائية العمومية زواوي بن عيسى
ولاية الجزائر بالتحديد بلدية زرادة	عيادة بصمة أمل
ولاية البليدة بالتحديد المدينة الجديدة بوعينان	عيادة الأحلام
ولاية الجزائر بالتحديد باب الوادي	عيادة نفسية أرطفونية الأخصائية زايدي
ولاية البليدة بلدية واد العلايق	مؤسسة هابي ناس للاستشارات النفسية والأرطفونية

4. عينة الدراسة:

حيث يتم اختيارها وفقا لموضع الدراسة وتعرف على أنها مجموعة جزئية ممثلة للمجتمع الأصلي وكما هو معروف تنقسم العينات إلى العديد من الأنواع وفي دراستنا اعتمدنا على العينة القصدية و هذا لتوافقها مع موضوع الدراسة .

تعرف العينة القصدية: أنها تلك التي يقوم الباحث باختيارها على أساس أنها تحقق أغراض الدراسة التي يقوم بها، فالباحث في مثل هذه الحالة يقدر حاجته إلى المعلومات ويختار أفراد الدراسة و وفق شروط محددة تحقق له الهدف المنشود للدراسة. كما يقصد بها أن الباحث يعتمد أن تتكون العينة من جملة من الخصائص يجعلها تمثل تمثيلا واضحا وصحيحا للمجتمع الأصلي للدراسة.

(. براش، 2009، ص 253)

• خصائص عينة الدراسة :

تمت الدراسة الأساسية إذا على عينة مكونة من 06 حالات من فئة المعسرین حسابيا ذكور وإناث و تم انتقاء عينة الدراسة وفقا للمعايير التالية:

- أن تكون أعمارهم 8 سنوات فهي المرحلة العمرية الدقيقة التي يتم فيها الكشف عن عسر الحساب.

- متمدرسين إما في السنة الثالثة ابتدائي.

- ألا تعاني أي حالة من أي إعاقة حسية أو حركية وحتى ذهنية (وقد تم التأكد من هذا من خلال تطبيق مقياس النضج العقلي لكولومبيا).

- أن تكون الدرجة الكلية بعد تطبيق بطارية Zareki منخفضة مقارنة بالعمر الزمني للحالة.

يمكن تلخيص أفراد عينة الدراسة الأساسية في الجدول التالي :

جدول رقم (13) يبين خصائص عينة الدراسة الأساسية بعد تطبيق مقياس كولومبيا وبطارية

Zareki-R

الدرجة الكلية لبطارية Zareki	نسبة الذكاء	السنة الدراسية	الجنس	الحالة
48	111%	الثالثة ابتدائي	ذكر	ن.ر
62.5	98%	الثالثة ابتدائي	ذكر	ف.ط
47.5	109%	الثالثة ابتدائي	ذكر	ل.ش
40	96%	الثالثة ابتدائي	أنثى	م.ب
71.5	100%	الثالثة ابتدائي	أنثى	ر.ب
37	97%	الثالثة ابتدائي	أنثى	خ.بو

يمثل الجدول أعلاه العينة النهائية للدراسة الأساسية و التي تم عليها تطبيق كل من

اختبار كولومبيا للنضج العقلي و التي تبين من خلاله أن جميع الحالات اليت ستطبق

عليها اختبارات التقييم للوظائف التنفيذية لا تعاني من أي إعاقة ذهنية ، أما بالنسبة للكشف عن عسر الحساب فقد تم تطبيق بطارية زاريكي على الحالات و التي تحصلت كلها على نتائج أدنى مقارنة بالمستوى العادي ما يوحي بعسر الحساب و بهذا فإن كل الحالات التي وقع عليها التشخيص النهائي سيتم الاكمال معها و هذا من خلال تطبيق مختلف الاختبارات المتعلقة بكل من الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية لمعرفة مدى اضطراب هذه الوظائف التنفيذية.

5. أدوات الدراسة :

من أجل تحقيق أهداف دراستنا اعتمدنا على سلسلة من الاختبارات:

1 اختبارات الذاكرة العاملة

✓ اختبار بادلي المكيف من طرف الباحثة سعيدون سهيلة لقياس المفكرة البصرو - مكانية: صمم هذا الاختبار من طرف (Baddely et Gathercole,1982) ، يحتوي هذا الاختبار على خمس سلاسل من الجداول ابتداء من سلسلة جدولين إلى غاية خمس جداول مع تقديم ثلاث محاولات لكل سلسلة هنالك 27 جدول يحتوي على 42 شبكة .

1. التعليم :

عليك أن تشير بإصبعك إلى الخانة التي توضع فيها النقطة الثالثة لكي تشكل المستقيم ، يجب عليك تذكر مكان لزن المستقيم و تعيد تشكيله بواسطة الشرائط الملونة على الشبكة الفارغة

2. طريقة التطبيق :

تستعمل جداول تحتوي على 3×3 خانات وكل جدول في صفحة ونقطتان كافيتان لتعريف المستقيم الواحد بالإضافة إلى الألوان المختلفة اللون الأحمر للشبكة الأولى، الأزرق للثانية، الأخضر للثانية، الأصفر للرابعة، البرتقالي للخامسة وشرائط ملونة نقدمها للطفل دون ترتيب عددها ولونها يكون موافقا لعدد و لون المستقيمات الواجب تذكرها (انظر الملحق رقم 05).

3. التنقيط :

يراعي الفاحص في التصحيح لون ووضع المستقيم فتعطى نقطة واحدة لكل مستقيم مشكل بنفس الوضعية ونفس اللون .

✓ اختبار ذاكرة الأرقام -ترتيب مباشر - :

يهدف هذا الاختبار إلى تقييم الذاكرة العاملة و تحديدا الحلقة الفونولوجية، هو عبارة عن بند من بنود اختبار الذكاء لويكسلر (Wisc IV, 2005)، حيث يعرض الفاحص على الحالة مجموعة من السلاسل الرقمية (سلسلتين لكل مستوى) تزداد طولاً تدريجياً (من رقمين لغاية ثمانية أرقام) و على الحالة تكرارها بنفس الترتيب مباشرة بعد الفاحص و بإيقاع منتظم، يبدأ الفاحص أولاً بسلسلة رقمية مكونة من رقمين و يضيف تدريجياً رقماً آخرًا . يتوقف الاختبار عندما يخفق الطفل في جميع بنود نفس المستوى أو عند وصوله لآخر بند.

التعليمة: اسمع جيدا الأرقام التي سأقروها عليك، عندما أنتهي قم أنت بتكرارها بنفس الترتيب

التنقيط : تمنح علامة (1) لكل سلسلة تمكن الطفل من تكرارها بشكل صحيح و علامة (0)

(انظر الملحق رقم 04)

✓ اختبار ذاكرة الأرقام - ترتيب عكسي :

هو اختبار يهدف إلى تقييم الإداري المركزي يتمثل في الجزء الثاني من بند ذاكرة الأرقام لاختبار الذكاء لويكسلر ، حيث يقدم الفاحص للحالة مجموعة من السلاسل (سلسلتين لكل مستوى) تزداد طولاً تدريجياً و على الطفل تكرارها بعكس ما سمعها ، يبدأ الفاحص أولاً بسلسلة رقمية مكونة من رقمين و يضيف تدريجياً رقماً آخرًا .. يتوقف الاختبار عندما يخطئ الطفل في بندين من نفس المستوى أو الوصول إلى آخر بند.

التعليمة : الآن سأقدم لك مجموعة من الأرقام عليك تكرارها بعدي لكن بعكس ما سمعتها و بدون خلط ، مثلاً : إذا قلت لك 7-9-1 ماذا ستقول أنت ؟ إذا قدم الطفل الإجابة الصحيحة ينطلق الفاحص في القائمة ، أما إن أخطأ ففي هذه الحالة يصحح له الفاحص " لا يجب أن تقول 1-9-7. الآن دعنا نجرب أرقام أخرى ، تذكر عليك أن تكررها بالترتيب العكسي التتقيط : تمنح علامة (1) لكل سلسلة تمكن الطفل من تكرارها بشكل صحيح و علامة (0) إذا أخطأ . (انظر الملحق رقم 04)

2. اختبار ستروب لقياس استراتيجية الكف :

اختبار الكف Stroop : هو رائز يقيس الانتباه الانتقائي وقدرة الكف، صمم من طرف John Ridley Stroop 1935، للأطفال ما بين سن 9 - 15 سنة، يكمن مبدأ الرائز في وضع الحالة أمام منبهات تحمل خصائص غير ملائمة والتي عليه تجاهلها وفي نفس الوقت تجيب على خصائص أخرى، يحتوي الرائز على بطاقات ذات مقاس A4.

- البطاقة أ: تحتوي على خمسون كلمة مكتوبة بالأسود على ورق أبيض، تتمثل

هذه الكلمات في أسماء الألوان مثلاً: أحمر، أخضر، أصفر.

- البطاقة ب: تحتوي على نفس الكلمات لكن هذه المرة الكلمات تكون مكتوبة بألوان مختلفة لا تمثل المعنى الدلالي لها مثلاً: كلمة أزرق مكتوبة بالأحمر.
- البطاقة ج: تمثل مستطيلات تحمل نفس الألوان السابقة.
- كل بطاقة تتكون من 10 صفوف وكل صف يحمل 5 منبهات يتم منح 45 ثانية لكل بطاقة أثناء تطبيق الاختبار.

كيفية التطبيق:

- اللوحة الأولى: نعرض على الحالة اللوحة ونطلب منه قراءة أسماء الألوان المكتوبة باللون الأسود من اليمين إلى اليسار ويتوقف الطفل عن القراءة بعد بلوغ 45 ثا.
- اللوحة الثانية: نعرض على الحالة ونطلب منه تسمية الألوان المكتوبة بألوان مختلفة عن الاسم المكتوب من اليمين إلى اليسار ويتوقف عن القراءة بعد بلوغ 45 ثا.
- اللوحة الثالثة: نعرض على الحالة ونطلب منه تسمية الألوان المرسومة في شكل المستطيلات ويتوقف عن القراءة بعد بلوغ 45 ثا.
- اللوحة الرابعة: نعرض على الحالة اللوحة الثانية ونطلب منه التعرف على لون الكتابة لتلك الأسماء من اليمين إلى اليسار ويتوقف عن التسمية بعد انقضاء 45 ثا.

طريقة التصحيح:

درجة الخطأ = عدد الأخطاء $\times 2$ + الترددات.

درجة التداخل = درجات البطاقة ج - درجات البطاقة ب (انظر الملحق رقم 03).

3. اختبار المرونة المعرفية

هو اختبار صمم من طرف الباحثة قاسمي أمال يقيس الذاكرة الدلالية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7-12 سنة يتكون من 4 اختبارات فرعية منها اختبار السيولة الدلالية الذي مكنتنا من فياي المرونة المعرفية ، حيث يطلب من الطفل أن يذكر لنا من ذاكرته وذلك خلال دقيقة وتحد أكبر عدد من ال كلمات التي يعرفها من : الحيوانات- الطيور - أدوات المطبخ - الأدوات المدرسية - الأدوات التي نكتب أو نريم بها .

أدوات الاختبار : مسجلة (Chronomètre)

التعليمية : سأطلب منك أن نقلي لي أسماء الحيوانات التي تعرفها و لكن عندما أقول لك قف تتوقف

التنقيط : تمنح نقطة واحدة لكل إجابة صحيحة و تمنح علامة (0) للكلمات المكررة و التي لا تنتمي للفئة المطلوبة (انظر الملحق رقم 06)

الفصل الخامس:
عرض ومناقشة النتائج

تمهيد

بعدما تم التعرف على منهجية الدراسة و كل الأدوات التي تم تطبيقها و استخراج العينة الأساسية للدراسة، سنركز في هذا الفصل سنتطرق على عرض النتائج المتحصل عليها العمل على مناقشتها و تحليلها في ضوء فرضيات الدراسة ومن ثم التوصل إلى الاستنتاج العام الذي يتناول كل ما توصلنا إليه في الدراسة.

1 عرض نتائج الفرضية الجزئية الأولى:

تنص الفرضية الأولى على اضطراب الذاكرة العاملة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب وللتحقق من صحتها تم تطبيق اختبار الذاكرة العاملة ترتيب مباشر لتقييم الحلقة الفونولوجية واختبار الذاكرة العاملة ترتيب عكسي لتقييم الإداري المركزي أما لتقييم المفركة البصرية المكانية تم تطبيق اختبار لبادلي و فيما يلي عرض لمختلف النتائج التي تم التوصل إليها .

1.1 عرض نتائج اختبار ذاكرة الأرقام -ترتيب مباشر لتقييم الحلقة الفونولوجية

جدول رقم (13) يبين نتائج اختبار الحلقة الفونولوجية ذاكرة الأرقام -ترتيب مباشر -

الحالة	الترتيب	سعة الحفظ	النسب المئوية
ن.ر	05/16	03	31.25%
م.ب	03/16	02	18.75%
ف.ط	04/16	02	25%
خ.بو	04/16	02	25%
ل.ش	06/16	03	37.5%
ر.ب	05/16	03	31.25%
			10.12%

التحليل الكمي:

يوضح الجدول أعلاه نتائج تطبيق اختبار ذاكرة الأرقام ترتيب مباشر على عينة الدراسة و قد بينت النتائج تحصل أغلب عينة الدراسة على علامات تتراوح بين 3 إلى 6 من أصل 16 نقطة و هي علامات أقل من المتوسط ، وقد تحصلت الحالة (م.ب) على أدنى علامة في كل المجموعة تمثلت في 03 من أصل 16 نقطة و قابل ذلك سعة حفظ تساوي 02 و التي تمثل هي أيضا

أقل سعة و عليه فغن النسبة المئوية تمثلت في 18.75%، تليها بعد ذلك كل من الحالة (ف.ط) و الحالة (خ.بو) اللتان تحصلتا على علامة 4 من 16 في مهمة الترتيب بسعة حفظ قدرت ب 02 و منه فغن النسبة المئوية الاجمالية تمثلت في 25%، في حين أن كل من الحالة (ن.ر) و الحالة (ر.ب) تحصلتا على علامة 05 من 16 في مهمة الترتيب ، بسعة حفظ تمثلت في 03 و منه فغن النسبة المئوية الاجمالية تمثلت في 31.25%. أعلى علامة في هذا الاختبار تحصلت عليها الحالة (ل.ش) وهي 06 من 16 في الترتيب بسعة حفظ 03 و نسبة مئوية اجمالية قدرت ب 37.5%. و من نستخلص النسبة المئوية الاجمالية بعد التطبيق على كل الحالات التي تمثلت في 10.12%

التحليل الكيفي:

من خلال النتائج التي تم عرضها نستنتج أن الحالات واجهت صعوبات في مهمة الترتيب المباشر حيث كانت أغلب العلامات متدنية لا تصل إلى المتوسط و هذا ما يصف العجز المباشر في هذا المكون المتمثل في الحلقة الفونولوجية ، الذي يفسر ببطء المعالجة اللفظية للوحدات وبالتالي عدم القدرة على تخزينها واسترجاعها بالطريقة الصحيحة حيث يرتبط عمل الذاكرة العاملة في وقت واحد مع تخزين المعلومات ومعالجتها بصورة مؤقتة و هذا ما أكدته دراسة (Wilson & Dehaene, 2007) حيث غالبا ما يتم حفظ ارتباطات الاستجابة للمشكلات في شكل إجراءات لفظية إلا أن المعسرين حسابيا يواجهون صعوبة خاصة بحفظ واسترجاع مثل هذه الإجراءات اللفظية ، ، كما أشار (كوبر 1998) أن سعة الذاكرة العاملة تقدر بستة إلى سبع وحدات في الحالة العادية و هذا ما لم نلاحظه لدى الحالات حيث بينت النتائج سعة ذاكرة عاملة جد محدودة التي توحى باضطراب هذا المكون ، بالإضافة لهذا فقد لاحظنا أثناء عملية

التطبيق تشتت انتباه واضح مع عدم القدرة على الانتقال إلى الوحدات الأخرى و الاحتفاظ بالسابقة فقط خاصة مع الوقوع في الكثير من الأخطاء و هذا ما يبين استخدام استراتيجيات معرفية غير ناضجة من خلال الاسترجاع المباشر و منه نتوصل من خلال النتائج المعروضة أن الكفاءات اللفظية المتعلقة بمعالجة الأرقام في الذاكرة اللفظية مضطربة، هذا و قد لاحظنا أثناء التطبيق مع الحالات الذين يعانون من مشاكل فونولوجية قد واجهوا صعوبة في تمييز الأرقام لفظيا و منه فإن المعالجة الصوتية المضطربة تؤثر المعالجة الحسابية .

هذا وقد أشارت (حسن ، 2011) أن التلميذ المعسر حسابيا يعاني من كفاءة جد منخفضة الذاكرة العاملة اللفظية و هذا بعد تطبيق بطارية Zareki-R و لقد ظهر العجز خاصة على مستوى اختبار المسائل الحسابية المقدمة شفها و اختبار مقارنة عددين مقدمين شفها و كذلك اختبار املاء الأعداد. و منه فإن الأطفال الذين يعانون من ضعف على مستوى الحلقة الفونولوجية يواجهون صعوبة في تذكر المعلومات المقدمة شفها و بالتالي فإن الإجابات تكون خاطئة ويؤجع هذا إلى عدم القدرة على تنظيم الأفكار و ترجمة المشكلات اللفظية إلى إجراءات رقمية

كما نجد دراسة (Hitch&Mc Anley ,1991) التي بينت عجزا على مستوى الحلقة الفونولوجية و هذا ما أكدته دراسة (Lander&Al ,2004) التي وجدت أن المعسرين حسابيا تكون نتائجهم عادية التي تتضمن تدخل الحلقة الفونولوجية في المهام اللفظية أما تلك التي تحتوي على المهام الرقمية فكانت مضطربة .و عليه فقد أجمع الباحثون أن ضعف الذاكرة العاملة اللفظية من شأنه أن يسبب ضعفا في المهارات الحسابية

1.2 عرض نتائج اختبار ذاكرة الأرقام ترتيب عكسي لتقييم الإداري المركزي :

جدول رقم (14) يبين نتائج اختبار الإداري المركزي - ذاكرة الأرقام ترتيب عكسي -

الحالة	الترتيب العكسي	سعة الحفظ	النسب المئوية
أ.ب.ن	04/16	02	%25
ن.ر	04/16	02	%25
م.ب	04/16	02	%25
ف.ط	01/16	00	%6.25
خ.بو	04/16	02	%25
ل.ش	04/16	02	%25
ر.ب	05/16	03	%31.25
			8.25%

التحليل الكمي:

تبين النتائج أعلاه علامات متدنية تحصلت عليها أغلب عينة الدراسة في مهمة اختبار ذاكرة الأرقام ترتيب عكسي لقياس مكون الإداري المركزي حيث نلاحظ تحصيل أغلب الحالات على علامات لا تفوق 5 من 16 في مهمة الترتيب العكسي مع سعة حفظ لا تفوق 02 ، وكانت أدنى علامة تحصلت عليها الحالة (ف.ط) و هي علامة 01 من 16 مع سعة حفظ 00/16 و نسبة مئوية قدرت ب %6.25 أما أعلى علامة مقارنة بكل المجموعة فقد تحصلت عليها الحالة (ر.ب) وهي 05 من اصل 16 مع سعة حفظ 03 ونسبة مئوية قدرت ب %31.25 و هي أيضا علامات أدنى من المتوسط. أما باقي الحالات فقد تحصلت على نفس النتائج قدرت اجمالا ب 4 من 16 مع سعة حفظ تمثلت في 02 و عليه فإن اجمالي النسبة المئوية تمثلت في %25 لدى هذه الحالات و منه قدر اجمالي النسبة المئوية بعد التطبيق في مهمة الترتيب العكسي ب %8.25

التحليل الكيفي :

تبين النتائج أعلاه علامات متدنية أقل من المتوسط في هذه المهمة حيث كانت مهمة الترتيب العكسي لقياس الإداري المركزي أصعب من مهمة الترتيب المباشر في الحلقة الفونولوجية ما يوحي بالعجز في هذا المكون لدى فئة المعسرّين حسابيا وهذا ما يتفق مع نتائج دراسة كل من (Geary1999)(Siegler,2004) بأن ذوي العجز الحسابي يعانون من ضعف المهام الموكلة في الإداري المركزي مما يجعلهم يترجمون المعلومات بطريقة أقل عمقا مع قدرة أقل على كف المعلومات غير المهمة ، وهذا ما يبرز الصعوبات في كف الاستجابات الخاطئة أثناء الاسترجاع وبالتالي تظهر الصعوبة في مقاومة التداخل الذي كان سببا في الوقوع في الكثير من الأخطاء وهذا ما تناولته دراسة ((Cai&Lisdeng , 2013) أن هذه الفئة لديها ضعف شديد في الإداري المركزي مما يترتب لديهم ضعف القدرة على كف المثبرات غير المرتبطة بالمهمة. كما بينت نتائج دراسة (Menon,2016) أن الإداري المركزي يتنبأ بالمهام الحسابية و بالأداء الجيد خصوصا في استراتيجيات الحلول المعقدة و هذا ما تبين لنا بعد التطبيق ، فبالمقارنة مع المهمة السابقة المتعلقة بالترتيب المباشر لتقييم الحلقة الفونولوجية ، فقد لاحظنا لدى الحالات تداخل كبير للأرقام من السلسلة البسيطة إلى تلك الأصعب منها حيث لم تتمكن الحالات بالاحتفاظ بالتعليم و القيام بالمعالجة و الاسترجاع على النحو المطلوب ثانيا، هذا ما يفسر أن مهارات الحساب تتأثر بالإداري المركزي حيث يشير (Deborah,2013) في هذا الصدد أن الصعوبات التي تواجهها فئة المعسرّين حسابيا تفسر بعجز ملاحظ في مقاومة التداخل الذي من شأنه أن يؤدي إلى تغيير خطوة اختيار الاستجابة و يعد السبب في الوقوع في الأخطاء الكثيرة . وعليه فإن الضعف الشديد على مستوى هذا المكون يترتب عنه ضعف القدرة على كف المثبرات غير المرتبطة بالمهمة و أيضا صعوبة في احداث التزامن أثناء معالجة المعلومات

3-1 عرض نتائج اختبار المفكرة البصرية المكانية - خطوط-

جدول رقم(15) يبين نتائج الحالات في اختبار الذاكرة البصرية المكانية - خطوط-

الحالة	السلسلة الأولى	السلسلة الثانية	السلسلة الثالثة	السلسلة الرابعة	المجموع	النسب المئوية
ن.ر	02	03	00	00	42/05	11.90%
م.ب	06	03	00	00	42/09	21.42%
ف.ط	04	00	00	00	42/04	9.52%
خ.بو	02	00	00	00	42/02	4.76%
ل.ش	04	03	00	00	42/07	16.66%
ر.ب	04	06	05	00	42/15	35.71%
						5.99%

التحليل الكمي :

من خلال عرض نتائج اختبار المفكرة البصرية المكانية يتبين لنا مجموع نتائج السلاسل التي تم تطبيقها و التي أظهرت تحصل الحالات على علامات أدنى من المتوسط ترواحت بين 00/42 كأدنى علامة و 15 /42 كأعلى علامة .

ففي السلسلة الأولى نجد الحالة ن أن الحالات (أ.بن) (ن.ر) (خ.بو)) تحصلت على علامة 02/42، بينما الحالات ((ف.ط)(ل.ش) (ر.ب) (تحصلت على علامة 04 /06 و هي علامات جيدة أما العلامة الكاملة تحصلت عليها الحالة (م.ب) و هي علامة 06/06.

بالنسبة للسلسلة الثانية فقد ترواحت العلامات من 00 إلى 06 من أصل 09 . وقد تحصلت الحالتين (ف.ط) (خ.بو) على أدنى علامة تمثلت في 00/9 ، أما كل من الحالة (ن.ر) (م.ب) (ل.ش) على علامة 03 من 09.

أما السلسلة الثالثة فقد كانت أغلب نتائج الحالات متدنية جدا ، حيث حصلت أغلب الحالات على 00/12 باستثناء لحالة (ر.ب) التي حصلت على علامة 05/12 و التي تبقى هي أيضا علامات متدنية بعيدة عن المتوسط .

ونفس الأمر بالنسبة للسلسلة الرابعة فقد حصلت على كل الحالات على علامة 00/15 و بهذا يكون اجمالي عدد النقاط المتحصل عليها بعد تطبيق الاختبار يتراوح من 00 و 15 من أصل 42. أما النتيجة الكلية بعد تطبيق الاختبار قدرت ب 5.99%.

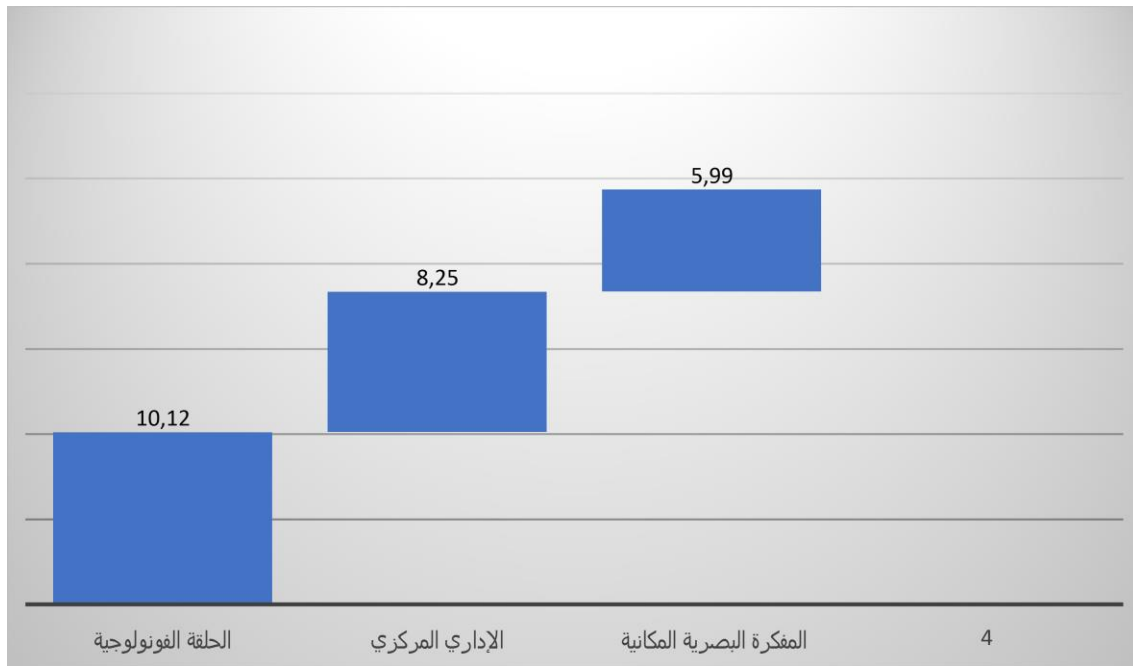
التحليل الكيفي:

من خلال ما توصلنا إليه من نتائج نلاحظ أن السلسلة الأولى من الاختبار تميزت نوعا بالسهولة لدى بعض الحالات كونها لا تتطلب الاحتفاظ بأكثر من ثلاث وحدات فكانت العلامات جيدة تفوق المتوسط، في حين وجدت حالات أخرى تعقيدا أثناء الاختبار وقد كانت علاماتها أدنى من المتوسط، في بقية المهام التي تتطلب الاحتفاظ بصريا بوحدات أكثر أي السلسلة الثانية والثالثة والرابعة نلاحظ الصعوبة التي واجهتها أغلب الحالات و تشتت انتباه واضح كما لاحظنا الكثير من الارتباك لدى الحالات عندما بدأت المهام تظهر بالصيغ المعقدة وهنالك منهم من فصح لنا لفظيا عن مدى صعوبة الاحتفاظ بمكان كل لون للحصول على الشكل النهائي و نجد أن الحالة (خ.بو) لم تستطيع تماما انجاز المهام المتعلقة بهذا الاختبار ولم تتمكن حتى من انجاز أبسط سلسلة مقارنة بالحالات الأخرى و التي أنجزت أشكالاً لا علاقة لها بالسلاسل التي تم تقديمها حيث لم تستطيع التخزين الاسترجاع للأشكال المقدمة في كل سلسلة و قد فشلت في تمييز الخصائص المتعلقة باللون و الشكل و المسافة ، مع توقف مفاجئ أثناء الاختبار وعدم رغبة في اكمال التمرين بالرغم من تقديم العديد من التشجيعات وهذا من خلال احساسها بالفشل التام كما

صرحت بمدى صعوبة التمرين . من هذه البيانات التي تم التوصل إليها نستنتج مدى العجز الذي يعاني منه فئة المعسرّين حسابيا في معالجة المعلومات البصرية ، حيث أن هذا الضعف في الأداء البصري المكاني يشكل دورا أساسيا في عدم القدرة على التخزين والاسترجاع الصحيح لمختلف المهام المقدمة بهذا الشكل كما يؤثر هذا المكون على القدرة على التعامل مع مختلف التمثيلات البصرية و تقدير الكميات و التعامل مع الرسوم البيانية و الأشكال ،وقد أكدت دراسة (Cai&LisDeng,2013) أن هذه الفئة لديهم صعوبة في معالجة المعلومات البصرية المكانية نتيجة اضطراب المكون البصري .

هذا ما توصلت إليه دراسة ((Menon ,2016) أن الأطفال المعسرّين حسابيا يعانون من ضعف واضح في الأداء البصري المكاني الذي يلعب دورا هاما في النماذج المعرفية و البيولوجية و العصبية لاكتساب المهارات الحسابية . نفس النتائج توصلت إليها دراسة (Maehler&Schuchard,2016) أن ذوي عسر الحساب تضطرب لديهم المفكرة البصرية المكانية ، و منه نستنتج أن الحالات وجدت صعوبة في استخدام الاستراتيجيات البصرية المكانية الناضجة من أجل انجاز المهام من هذا النوع و هذا ما بينته النسبة النهائية المنخفضة بعد تطبيق الاختبار .

شكل رقم (17) مخطط بياني يمثل مكونات الذاكرة العاملة



شكل رقم (14) : مخطط بياني يمثل مقارنة بين مكونات الذاكرة العاملة

يمثل المخطط أعلاه النسب المئوية النهائية المتحصل عليها بعد تطبيق مختلف الاختبارات لتقييم مكونات الذاكرة العاملة المتمثلة في كل من الحلقة الفونولوجية، وقد تبين بعد التطبيق أن الحالات قد تحسنت على أعلى نسبة بعد التطبيق قدرت ب 10.12%، يليها الإداري المركزي بنسبة قدرت ب 8.25%، أما أدنى نسبة تم التحصل عليها فقد كانت بعد تطبيق اختبار المفكرة البصرية المكانية التي قدرت 5.99%.

يتبين لنا من خلال النتائج المتحصل عليها أن المفكرة البصرية المكانية كانت الأكثر اضطراباً لدى الطفل المعسر حسابياً، يليها الإداري المركزي ثم الحلقة الفونولوجية التي كانت أقل اضطراباً من المكونين السابقين الذكر، إلا أن كل النسب المتحصل عليها تدل على ضعف كفاءة الذاكرة العاملة، في هذا الصدد أظهرت العديد من الدراسات من بينهم دراسة (Swanson&Al,2009)

أن مختلف مقاييس الذاكرة العاملة يمكن أن تميز التلاميذ الذين يعانون من اضطراب تعلم الحساب عن العاديين حيث أن فئة المعسرّين حسابيا يعانون بصفة خاصة في الأداء التعلق بالمهارات الرقمية السمعية و البصرية ، و في نفس السياق توصلت دراسة (Bull&Jonhson ,1997) أن التلاميذ ذوي العجز الحسابي لديهم عجز على مستوى المكونات الثلاث للذاكرة العاملة و بالتالي فإن انخفاض التحصيل الأكاديمي الرياضي لابد أن يقود المختصين إلى تقييم كفاءة هذا النوع من الذاكرة .

وعليه فإن الذاكرة العاملة بمختلف مكوناتها المتعلقة بالحلقة الفونولوجية التي تتعامل مع المعلومات اللفظية السمعية تكون مضطربة أثناء تذكر الأرقام وتسلسلها، بالإضافة إلى المكون الثاني المتعلق بالمفكرة البصرية المكانية التي تكون مضطربة أثناء التعامل مع التمثيلات الحسابية البصرية المكانية وكذلك الإداري المركزي الذي يدير الانتباه وينسق بين المكونين ومنه فإن المعسرّين حسابيا يواجهون صعوبة في التركيز على مهمة حسابية معينة وتجاهل المعلومات المشتتة.

2. عرض نتائج اختبار الكف مهمة STROOP

جدول رقم (16): يمثل نتائج اختبار Stroop

درجة التداخل	البطاقة الرابعة <د>				البطاقة الثالثة <ج>				البطاقة الثانية <ب>				البطاقة الأولى <أ>				الحالات
	درجة الخطأ	التردد	خطأ	صح	درجة الخطأ	التردد	خطأ	صح	درجة الخطأ	التردد	خطأ	صح	درجة الخطأ	التردد	خطأ	صح	
16 32%	12	12	00	15	05	03	01	31	04	00	02	05	00	00	00	10	ن.ر
22 44%	21	01	10	09	04	00	02	29	04	00	02	07	00	00	00	16	م.ب
17 34%	30	08	11	19	08	00	04	36	06	00	03	06	00	00	00	15	ف.ط
22 44%	32	08	12	04	10	00	05	26	12	00	06	01	25	05	10	06	خ.بو
11 22%	39	03	18	14	02	02	00	25	37	01	18	14	08	00	04	34	ل.ش
29 58%	53	01	26	08	03	03	00	37	07	03	02	18	05	05	00	44	ر.ب

التحليل الكمي :

من خلال النتائج المعروضة في الجدول أعلاه نجد أن الحالات في البطاقة الأولى التي تتطلب مهمة قراءة الكلمات المكتوبة باللون الأسود فقط مع غياب أي نوع من المشتتات، تراوحت أعلى العلامات بين 34 و 44 من أصل 50 كلمة بزمناً قدر ب45 ثا مع غياب شبه تام للأخطاء ،حيث تحصلت الحالة (ر.ب) على أعلى علامة قدرت ب 44 كلمة من أصل 50 مع غياب تام للأخطاء مصاحب فقط ب 05 ترددات ، كما يمكن اعتبار الحالة (ل.ش) من الحالات التي تحصلت على علامة جيدة قدرت ب 34 إجابة صحيحة من أصل 50 مع 4 أخطاء 00 ترددات بزمناً قدر ب 45 ثا. بقية الحالات تحصلت على علامات تتراوح بين 06 و 16 من أصل 50 إجابة صحيحة ، و كانت أدنى العلامات تحصلت عليها الحالة (خ.بو) و هي 06 من أصل 50 إجابة صحيحة مع 10 أخطاء و 5 ترددات ، تليها بعد ذلك الحالة (ن.ر) التي تحصلت على 10 إجابات صحيحة مع عدم وجود أي خطأ أو تردد يرجع هذا إلى البطء الملاحظ أثناء القراءة بالرغم من التنبيهات المتكررة حول الزمن ، لتأتي بعدا الحالة (ف.ط) التي قدمت 15 إجابة صحيحة مع غياب الأخطاء و الترددات ، نفس الأمر بالنسبة للحالة (م.ب) اتي تحصلت على 16 إجابة صحيحة مع عدم وجود الأخطاء و الترددات ، .

أما درجة الخطأ فقد بلغت لدلى كل من الحالة (ن.ر) و الحالة (م.ب) و الحالة (ف.ط) 00ب ، 04 ، تليها كل من الحالة و(ر.ب) اللتان تحصلت على درجة خطأ تمثلت في 05، لترتفع بعدها درجة الخطأ إلى 08 لدى الحالة (ل.ش) لتكون أعلى درجة خطأ تحصلت عليها الحالة (خ.بو.) في هذه البطاقة والتي بلغت 25.

فيما يخص البطاقة الثانية التي تتطلب من المفحوص قراءة الكلمات المكتوبة في البطاقة دون مراعاة لون الحبر الذي كتبت به ، نجد أن أغلب الحالات لم تتمكن من تقديم عدد كبير من الإجابات الصحيحة ، حيث حصلت الحالة (ر.ب) على 18 إجابة صحيحة مع خطأين و 3 ترددات و الحالة (ل.ش) التي قدمت 14 إجابة صحيحة مصحوب ب 18 خطأ و تردد واحد. بقية الحالات ترواحت اجاباتها بين بين 7 و 5 إجابات صحيحة ، ف سبع إجابات صحيحة قدمتها الحالة (م.ب) مع خطأين و 00 تردد أ أما (ف.ط) قدمت 6 إجابات صحيحة مع ارتكاب 03 أخطاء و 00 تردد و الحالة (ن.ر) حصلت على 5 إجابات صحيحة من أصل 50 و خطاين و 00 تردد كانت أدني علامة حصلت عليها الحالة (خ.بو) التي قدمت إجابة واحدة صحيحة فقط مع الوقوع في 06 ترددات و 00 خطأ.

بالنسبة لدرجة الخطأ فقد حصلت كل من الحالة (ن.ر) و الحالة (م.ب) على أدنى درجة خطأ قدرت ب 04 ، تليها الحالة (ف.ط) التي حصلت على درجة خطأ تمثلت في 06 ، ثم الحالة (ر.ب) التي حصلت على 07 ، ، لتبدأ الدرجات في الارتفاع ، حيث أن الحالة (خ.بو) حصلت على 12 ، أما الحالة (ل.ش) فقد حصلت على أعلى درجة خطأ تمثلت في 37.

في الحديث عن البطاقة الثالثة (ج) التي نطلب فيها من المفحوص تسمية ألوان المستطيلات نلاحظ أنه تم تقديم أكبر عدد من الإجابات الصحيحة التي كانت أغلبها فوق المتوسط مع عدد قليل من الأخطاء و نسبة ضئيلة من الترددات. أكبر عدد من الإجابات الصحيحة قدمتها كل من الحالة (ر.ب) التي قدرت ب 37 مع 00 خطأ و 03 ترددات وكذلك الحالة (ف.ط) التي قدمت 36 إجابة صحيحة في ظرف 45 ثا مصحوبة ب 04 أخطاء و 00 تردد ، تليها بعد ذلك 34

إجابة صحيحة تحصلت كما سجلت كل من الحالة (ن.ر) و الحالة (م.ب) نفس عدد الإجابات الصحيحة التي قدرت ب 31 من أصل 50 مع الاختلاف في عدد الأخطاء و الترددات ن حيث سجلت الحالة الأولى خطأ واحد و 03 ترددات ، أما الثانية سجلت خطأين و 00 ترددا ، بينما الحالة الثالثة ارتكبت 05 أخطاء مع نفس عدد الترددات للحالة الثانية الذي قدر ب 00. لتبدأ بعدها الإجابات الصحيحة في الانخفاض مقارنة بسابقتها ، حيث سجلت الحالة (خ.بو) التي قدمت 26 إجابة صحيحة مع 5 أخطاء 00 تردد ، ثم الحالة (ل.ش) التي تحصلت على 25 إجابة صحيحة من اصل 50 و مهمة خالية من الأخطاء و 02 من الترددات.

بلغت درجة الخطأ الدنيا 02 لدى الحالة (ل.ش) تليها كل من الحالة (ر.ب) التي تحصلت على 03 ثم الحالة (م.ب) بدرجة قدرت ب 04 ، تليها الحالة (ن.ر) التي تحصلت على 05 ، أما الحالة (ف.ط) فقد قدرت درجة الخطأ لديها ب 08 ، لتبدأ الدرجات بعدها في الارتفاع حيث سجلت و الحالة (خ.بو) 10.

فيما يتعلق بآخر مهمة في هذا الاختبار فقد كانت إجابات الحالات بالوضعية الرابعة اين يطلب منهم تسمية لون الحبر الذي كتبت به البطاقة مع تجاهل قراءة الكلمات المكتوبة (تسمية لون الكتابة وكف الجانب الدلالي) ، فقد تراوحت الإجابات الصحيحة من أدنى علامة و هي 02 لا إلى أعلى علامة في كل المجموعة و هي 19 إجابة صحيحة من أصل 50 في ظرف 45ثا. حيث كانت أعلى علامة تحصلت عليها الحالة (ف.ط) و هي 19 إجابة صحيحة مع ارتكاب 11 خط و 08 ترددات ، أما الحالة (ن.ر) تحصلت على 15 إجابة صحيحة مع 00 خطأ و 12 تردد . فيما يتعلق بالحالة (ل.ش) فقد تحصلت على 14 إجابة صحيحة في حين بلغ عدد الأخطاء 18 خطأ مع مجموع ترددات قدر ب 03 ، و قد بلغ عدد الإجابات الصحيحة التي

قدمتها الحالة (م.ب) 09 صحيحة و 10 أخطاء مع تردد واحد ، نلاحظ بعدها تدني ملاحظ في تقديم الإجابات الصحيحة حيث سجلنا لدى الحالة (ر.ب) 08 إجابات صحيحة مصاحبة ب 26 خطأ و تردد واحد ، أما الحالة (خ.بو) 04 إجابات صحيحة مع ارتكاب 12 خطأ و 08 ترددات. لقد بلغت درجة الخطأ الدنيا 12 و التي تحصلت عليها الحالة (ن.ر) ، ، بعد ذلك لاحظنا بداية ارتفاع في الدرجات حيث سجلت الحالة (م.ب) 21 درجة ، تليها الحالة (خ.ب) التي قدرت درجة الخطأ لديها ب 28، لترتفع درجة الخطأ بعد ذلك لدى الحالة (ع (ف.ط) التي تحصلت على 30 و الحالة (خ.بو) بدرجة قدرت ب 32 و الحالة (ل.ش) التي تحصلت على 39 ن لتكون أعلى درجة خطأ تحصلت عليها الحالة (ر.ب) و التي قدرت ب 53.

فيما يخص درجات التداخل ا تحصلت الحالة (ل.ش) على درجة 11 مايقدر ب 22% ، أما حالة (ن.ر) فقد تحصلت على درجة تداخل تعادل 16 أي بنسبة 32%، في حين أن (ف.ط) اختلفت عنها بدرجة إضافة واحدة أي 17 ما يمثل نسبة 34% ، لترتفع النتائج بعد هذا ، حيث تحصلت الحالة (م.ب) و الحالة (خ.بو) على درجة تداخل تمثلت في 22 أي 44%، و الحالة (ر.ب) التي تحصلت على 29 ما يعادل 58% وهي على أعلى درجة قدرت ب 31 أي بنسبة 62%.

التحليل الكيفي:

من خلال نتائج التحليل الكمي للحالات يتبين من خلال الوضعية (أ) التي نهدف إلى تقييم سرعة القراءة أن نتائج الحالات في هذه الأخيرة تراوحت بين المتوسطة و التي تفوق المتوسط وهذا ما يدل على سهولة المهمة كونها اعتمدت على القراءة الأوتوماتيكية ، أما الحالات التي كانت نتائجها ضعيفة و قدمت ضئيل من الإجابات بالرغم من سهولة المهمة فقد لاحظنا لدى البعض منها

بطء في القراءة مع صعوبة في الانتقال من كلمة لأخرى بالإضافة إلى أسلوب قراءة جد متقطع مقارنة بالمستوى الدراسي ، و هنالك حالتين أفصحتا أن الكلمات سهلة لكن الزمن الواجب استغراقه المقدّر ب 45 ثا مقارنة بهذه المهمة يعتبر قصير جدا و هذا متعلق بكل من الحالة (ف.ط) و الحالة (م.ب) .

بالنسبة للبطاقة الثانية التي تمثل مهمة القراءة لكن مع تداخل ضعيف الذي يتطلب من الحالات نوع من المعالجة الانتباهية الانتقائية ، حيث أن هذه الوضعية تتطلب من الحالات معالجة ادراكية مقارنة بالوضعية لأولى ، و قد تمكنت الحالات من تقديم عدد بسيط من الإجابات باستثناء الحالة (ع س ، ش) التي قدمت 31 إجابة صحيحة و هو عدد جيد من الإجابات و الحالة (أ.بن) التي توصلت إلى الحد الأدنى من متوسط الإجابات الذي قدر ب 25 من أصل 50 البقية . أما بقية الحالات فإن اجاباتهم تعكس الصعوبة في كف مختلف المثيرات المتعلقة بالألوان من أجل تقديم قراءة صحيحة للكلمات ، بالإضافة على ذلك فقد لاحظنا تشتت واضح أثناء أداء المهمة مع ارتباك لدى البعض منهم ، في حين لاحظنا لدى البعض منهم عدم القدرة على احترام التسلسل من خلال الانتقال بين الأسطر و هذا ما يفسر تشتت الانتباه و ضعف في التركيز البصري مع عدم القدرة على الاستمرارية في انجاز المهمة مقارنة بالزمن المقدّر ب 45 ثا.

أما الوضعية الثالثة التي طلبنا فيها من الحالات تسمية ألوان المستطيلات فقط ، ففي هذه الوضعية لا يوجد أي وضعية تداخل ، و قد تميزت المهمة مقارنة بالمهمتين السابقتين لدى أغلب الحالات بالسهولة و تقديم عدد جيد من الإجابات الصحيحة و ارتكاب عدد ضئيل من الأخطاء

و الترددات ، باستثناء الحالة (خ.ب) و الحالة (أ.بن) اللذان لم يقدموا عدد جيد من الإجابات الصحيحة مقارنة بسهولة المهمة .

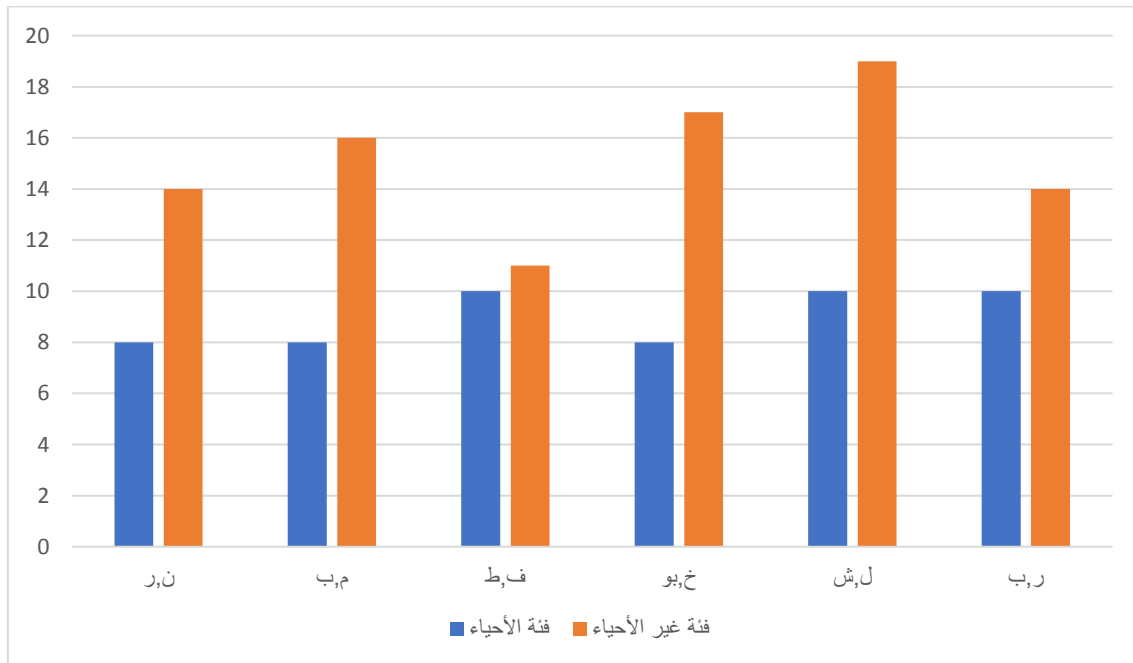
بخصوص نتائج الحالات في المهمة الرابعة التي تمثل وضعية التداخل ، حيث بطلب من الحالات العودة للوضعية «ب» لكن هنا يجب تسمية اللون الذي كتبت به الكلمات مع تجاهل الكلمة نفسها، أي التعرف على الجانب اللوني (تحدي لون الكلمة) و كف الجانب الدلالي و بالتالي فإن الحالات كانت أمام وضعية معالجة مزدوجة . ماتم ملاحظته في هذه المهمة أن كل الإجابات المقدمة كانت أدنى من المتوسط مع عدد معتبر من الأخطاء و الترددات ، كل هذا يعكس الصعوبة في أداء هذه المهمة ذا التداخل العالي التي تتطلب تدخل وظيفة تنفيذية مهمة متمثلة في استراتيجية الكف ، بالإضافة إلى عدم القدرة على الحفاظ على مدة طويلة من الانتباه البصري و بطء ملاحظ في سرعة التسمية و هذا بسبب تأثير تداخل اللون في الكلمات أو تأثير Stroop خاصة وأن الصعوبة كانت أثناء المعالجة المزدوجة من خلال الانتقاء والجمع بين القراءة و التسمية مع كف المشتتات ومنه فإن ضعف السيطرة الانتباهية تدل على قدرات كف مضطربة و هذا ما بينته دراسة أن فئة المعسررين حسابيا يضعف القدرة على مقاومة التداخل.

3. عرض نتائج اختبار المرونة المعرفية :

جدول رقم(17) :يبين نتائج اختبار المرونة المعرفية - اختبار السيولة الدلالية

نتائج اختبار السيولة الدلالية		
فئة غير الأحياء	فئة الأحياء	

ن.ر	08	14
م.ب	08	16
ف.ط	10	11
خ.بو	08	17
ل.ش	10	19
ر.ب	10	14



شكل رقم (15) يبين نتائج اختبار المرونة المعرفية - اختبار السيولة الدلالية

التحليل الكمي :

يبين الجدول و الشكل المعروض أعلاه نتائج اختبار السيولة اللفظية المقسم إلى بندين، تمثل البند الأول في فئة الأحياء وقد توصلت الحالات إلى العلامات بين 8 و 11 و من هنا نستنتج أن مجمل النقاط التي تحصلت عليها ترواحت بين 7- 14 التي وقعت في المجال [0-15] الذي يمثل القسم المرضي من التوزيع حسب الاختبار الذي يمثل فئتين مرضيتين تقع بين [0-15][18-15].

أما فئة غير الأحياء فاختلقت نتائج الحالات منهم من وقع في التوزيع [16-19] باستثناء الحالة (خ.بو) التي تحصلت على 17 نقطة و الحالة (ل.ش) التي تحصلت على 19 نقطة و منه فإن هذه العلامات تدل على التوزيع في الفئة العادية بالنسبة للحالات التي وقت في التوزيع المرضي من الفئة الأولى [0-13] نجد كل من الحالات (ف.ط) التي تحصلتا على علامة 11 و الحالات التي وقعت في التوزيع المرضي من القسم الثاني [16-13] نجد كل من الحالة (ن.ر) (ر.ب) الذان تحصلا على 14 نقطة و الحالة (م.ب) التي تحصلت على 16 نقطة .

التحليل الكيفي :

من خلال النتائج المتحصل عليها بعد تطبيق اختبار السيولة اللفظية لقياس المرونة المعرفية على الحالات نستنتج أم المهمة الأولى المتعلقة بفئة الأحياء (إعطاء أسماء الحيوانات و إعطاء أسماء الطيور التي تعرفها) تميزت بالصعوبة حيث وقعت كلها في القسم المرضي من التوزيع العام للاختبار ،فقد لاحظنا أثناء التطبيق توقفات متكررة مع تشتت انتباه تميز بالشروء لدى بعض الحالات بالرغم من الزمن القصير للتطبيق الذي كان دقيقة واحدة كما لاحظنا

لدى البعض منهم صعوبة في الانتقال من مهمة إلى أخرى من نفس الفئة مع عجز في استحضار المعلومة .

بالنسبة للمرحلة الثانية من تطبيق الاختبار فقد تبين أن هنالك اختلاف في النتائج منهم من وقع في القسم العادي و القسم الجيد من التوزيع و قد لاحظنا لدى هذه الحالات سهولة في الحصول على الإجابات لكل مهمة و منهم من قدم عددا ثريا من الإجابات بالرغم من الزمن المحدد بدقة واحدة لكل مهمة ، كما لاحظنا مرونة في الانتقال بين المهام الثلاث تمثلت الأولى في تقديم كل أدوات المطبخ ، ثم الأدوات المدرسية بعدها كل الأدوات التي نكتب أو نرسم بها ، أما الأغلبية من الحالات والتي قدر عددها ب 7 حالات وقعت كلها في القسم المرضي من الفئة الأولى و الثانية فقد قدمت الحالات عدد ضئيل من الإجابات بالإضافة إلى التكرار الملاحظ لنفس الأجوبة و قد ظهر هذا في المهام الثلاث، فبالرغم من تقديمهم لعدد من الإجابات إلا أن هذه الأخيرة ضعيفة مقارنة بالسن من جهة و بالتوزيع الذي وضعته صاحبة الاختبار كما لاحظنا لديهم الاستمرارية في تكرار الأجوبة المتعلقة بالمهام السابقة بالرغم من التأكيد على الانتقال من المهمة الأولى إلى الثانية و الانتقال من المهمة الثانية إلى الثالثة .

2-مناقشة فرضيات الدراسة:

سنحاول في هذا الجزء تفسير و مناقشة النتائج المتحصل عليها بغية لتحقيق من مختلف الفرضيات التي تم صياغتها في البداية و هذا استندا إلى الأطر النظرية و نتائج الدراسات السابقة التي تطرقنا إليها في الفصول السابقة بالإضافة إلى مختلف ما توصلنا إليه ميدانيا:

1-2- مناقشة الفرضية الجزئية الأولى:

تتص الفرضية الأولى للدراسة كالتالي : تضطرب الذاكرة العاملة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب و للتحقق من صحتها قمنا بتطبيق ثلاث اختبارات لقياس كل مكونات الذاكرة العاملة و قد بينت النتائج اضطرابها لدى المعسر حسابيا ، حيث أن مساهمات مكونات الذاكرة العاملة الثلاث المتمثلة في الحلقة الفونولوجية و الإداري المركزي و المفكرة البصرية المكانية في تعلم المهارات الحسابية تتطلق في المراحل المبكرة و يظهر تأثيرها بداية من اكتساب المعرفة بالأرقام و صولا إلى النضج في حل المسائل و المشكلات الحسابية المعقدة ، و بالاستناد على نموذج بادلي فإن أبسط العمليات الحسابية تتطلب من التلميذ القيام بالعمليات الثلاث للذاكرة العاملة و التي تتشكل بداية من التخزين المؤقت من أجل الاحتفاظ بمعلومات المشكلة ، ليتم بعدها استرجاع تلك ذات الصلة من الذاكرة الطويلة بالإضافة إلى سيرورات المعالجة التي تعمل على تحويل المعلومات إلى مخرجات عددية (فرجاني ، 2021)، وقد ما أكدته دراسة (Desmedt&Al, 2009)) أن جميع أبعاد نموذج بادلي للذاكرة العاملة تتنبأ بالقدرات الحسابية

الجيدة و الضعيفة في مراحل لاحقة من عمر الطفل . و منه نستنتج أن مساهمات الذاكرة العاملة التي تم الاستناد عليها انطلاقا من نموذج بادلي تتنبأ فعليا بالكفاءات الرقمية و عليه فإن أي خلل على مستوى احدى مكوناتها من شأنه أن يكون مؤشرا للعجز الحسابي لدى الطفل المعسر حسابيا، فحسب (Barrouillet&Al,1997) يستمر المعسر حسابيا في استخدام إجراءات غير ناضجة مثل العد اللفظي و العد على الأصابع و يقعون في الكثير إذا حاولوا استخدام استراتيجية الاسترجاع من الذاكرة و منه يفشلون أو يواجهون صعوبة في ربط نتائج المشكلات التي تم الحصول عليها من خلال إجراءات العد الحسابية و هذا مايتفق مع دراسة (Rotzer &Al,2009) التي توصلت أن القدرة على تجهيز المعلومات من خلال الاسترجاع و المعالجة في آن واحد محدودة لدى المعسر حسابيا ، بالإضافة إلى ذلك فإن إجراءات العد لديهم بطيئة لأن قدراتهم المنخفضة على الذاكرة العاملة تقلل من سرعة معالجتها و تجعل من الصعب جدا الاحتفاظ بالحقائق الحسابية (Deborah ,2013,p24) و عليه فإن كفاءة مكونات الذاكرة التي تعمل على معالجة المعلومات الواردة في آن واحد و القدرة على استرجاع تلك التي تم الاحتفاظ بها بحسب ما جاء به نموذج بادلي الذي تم الاعتماد عليه في دراستنا تكون مضطربة لدى المعسر حسابيا ، وبالتالي فإن انخفاض التحصيل الأكاديمي الرياضي لدى المعسر حسابيا لابد أن يقود المختصين إلى تقييم كفاءة هذا النوع من الذاكرة التي تمثل احدى الجوانب الأساسية للصعوبات التي تواجهها هذه الفئة، وهذا ماتم تناوله في دراستنا، فقد حاولنا التدقيق أكثر في مكوناتها و لهذا تم تطبيق العديد من الاختبارات لقياس كل مكون .تمثل الاختبار الأول لقياس الحلقة الفونولوجية و قد تم تطبيق اختبار ذاكرة الأرقام -ترتيب مباشر - الذي هو عبارة عن بند من بنود اختبار الذكاء لويكسلر و و قدرت النتيجة النهائية بنسبة 33.33% و

هي نسبة أدنى من المتوسط التي توحى بوجود عجز على مستوى هذا المكون ، حيث أن قدرات التخزين للمعلومات اللفظية الرقمية خاصة المتعلقة بالحلقة الفونولوجية تكون مضطربة و هي النتيجة التي توصلت إليها دراسة (Siegel&Ryan , 1989) التي وجدت أن الأطفال المصابين بعسر الحساب يظهرون نتائج مشابهة في الكفاءات اللفظية إلا أن معالجة الأرقام في الذاكرة اللفظية تكون مضطربة و هي نفس النتيجة التي توصل إليها ((Hitch&Mc Anley,1991) اللذان بينا عجزا على المستوى الرقمي في هذا المكون و هذا ما أكدته دراسة (Landen &Al, (2004) التي وجدت أن ذوي العسر الحسابي تكون نتائجهم عادية أو أعلى من المتوسط على المهام التي تتضمن تدخل الحلقة الفونولوجية في المهام اللفظية ، أما التي تحتوي مختلف المهام الرقمية فكانت مضطربة . أما بالاستناد على الاطار النظري فقد حاولت دراسة (Majerus,2017) تفسير طبيعة العجز اللفظي في اضطراب عسر الحساب و قد توصلت النتائج على وجود عجز على مستوى المعالجة في الترتيب التسلسلي للمعلومات الرقمية و بالعودة إلى التفسير الذي قام به (Hitch &Al,1988) فإن التعلم في المراحل المدرسية يصبح معتمدا على التدريب اللفظي من أجل الاحتفاظ بالمعلومات و بالتالي تتزايد الأهمية على الحلقة الفونولوجية في تعلم الحساب ، ولقد تم تفسير ذلك من خلال استراتيجيات التوسط اللفظي التي من خلالها يقوم الأطفال بتحويل الرموز و الرقام إلى رمز لفظي شفهي (Logie &Al,1996) (Geary ,1994) ومنه يمكن التنبؤ بقدرات الحساب المنخفضة لدى هذه الفئة من خلال كفاءة الذاكرة العاملة اللفظية المضطربة .بالنسبة للاختبار الثاني فقد تم تطبيقه من أجل تقييم المكون الثاني للذاكرة العاملة المتمثل في الإداري المركزي و الذي هو أيضا بند من بنود اختبار الذكاء لويكسلر و قد تمثلت النسبة النهائية بعد تطبيق الاختبار ب 21.87% و هي نسبة أدنى من المتوسط توحى

باضطراب هذا المكون لدى فئة المعسرین حسابيا ، حيث يتفق أغلب الباحثون أنه مضطرب لدى عسيري الحساب ، فنجد دراسة (Passolunghi & Siegel, 2001) اللذان بينا أن هذه الفئة غير قادرة على منع أو تجاهل المعلومات غير ذات الصلة بالسياق كما أنهم غير قادرين على كفيها في التجارب اللاحقة و هذا ما يصف العجز الحقيقي في الإداري المركزي، وقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة (Geary, 1999) أن المعسرین حسابيا يعانون من ضعف المهام الموكلة في الإداري المركزي ما يجعلهم يترجمون المعلومات أقل عمقا و قدرة أقل على كفي المعلومات غير المهمة . كما تشير دراسة (Bull & Scerif, 2001) التي تبرز هذا الضعف في محدودية الرقم و درجة التداخل المشكلة (أي صعوبة التخلي عن معيار سابق للمرور الى المعيار الموالي) هذا و قد تناول (Ai & hisdeng, 2013) ان هذه الفئة تعاني من ضعف شديد في الإداري المركزي مما يزيد لديهم ضعف القدرة على كفي المثيرات غير المرتبطة بالمهمة و حسب (Richard 1982) تتدخل الذاكرة العاملة في حل المشكلات من خلال البحث عن المعارف و القوانين و الحل و كذلك التخزين المؤقت للمعلومات الضرورية و المهمة من أجل المعالجات (نتائج حسابية) و اذا ما كانت قدرات الذاكرة العاملة محدودة و خاصة على مستوى المكون البصري المكاني اذي يعد المسؤول المركزي الذي قد ساهم في ظهور الصعوبات التي يواجهها المعسر حسابيا في حل العمليات الحسابية (بن رحمة ، 2024)

فيما يخص الاختبار الثالث الذي هدف الى تقييم مكون اخر للذاكرة العاملة يمثل المكرة البصرو- مكانية فقمنا بتطبيق اختبار بادلي المكيف من طرف الباحثة سعيدون و قد تحصلنا على نسبة اجمالية قدرت ب 17,25% و هي النسبة الأدنى مقارنة بالمكونين الاخرين (الحلقة الفنولوجية و الإداري المركزي)

و هذا ما يدل على العجز على مستوى المفكرة البصرو-مكانية فاستنادا للاطار النظري يعتبر المكون البصرو-مكاني دور اكثر فعالية في تعزيز الكفاءات الرقمية و الحسابية . (Soltanlon & AL 2015) و اعتمادا على نموذج Baddely & Hitch 1974 فقد أظهرت دراسة Simon & Al 2012 وجود علاقة ارتباطية قوية بين الإداري المركزي و المفكرة البصرية المكانية و القدرات الحسابية و هي تعيين النتائج التي توصلت اليها دراسة Szuss&Al 2014 التي توصلت الى العلاقة القوية بين هذا المكون و المهارات الحسابية و انطلاقا من هذا فان المعسرين حسابيا يعانون بدورهم من عجز على مستوى هذه الكفاءة حيث قاما Mc leard &hitch 1999 باستكشاف دور المفكرة البصرو-مكانية في عسر الحساب و قد توصل ان هذه الفئة تظهر عجزا في هذا المكون الذي يعتبر سببا مباشرا في العجز لمختلف المهارات الحسابية 2012 . Estidillo و كما جاء في الاطار النظري ان هذا المكون لدى هذه الفئة يؤثر على القدرة على التعامل مع مختلف التمثيلات الرقمية و منه فان هذه الصعوبات تكون جذورها في العجز في المكون البصري المكاني Scheleifer&Lander 2011 كما ان هذا النوع الذاكرة يمنع تمثيلات الاعداد المكانية و كذلك تخزين و استرجاع الحقائق المتعلقة بالحساب Rotzes&Al 2009 هذا و توصلت دراسة Menon 2016 ان المعسرين حسابيا يعانون من ضعف في الأداء البصري المكاني الذي ينعكس تأثيره على الحكم العددي و عدم القدرة على حل المسائل الحسابية و هذا ما يتوافق مع دراسة Maehler & schchand 2016 التي توصلت ان ذوي العسر حسابي يعانون من عجز على مستوى المفكرة البصرية المكانية.

من هذه البيانات يمكن القول أن هذا المكون يلعب دورا هاما في معالجة التمثيلات العددية فهي تلعب شكلا أولا في النماذج المعرفية و البيولوجية و العصبية و النمائية للمهارات الحسابية و ان

اضطرابها يؤثر على مختلف مراحل النمو العددي الذي يؤدي الى اضطرابات المهارات الحسابية التي يعتمد على التمثيلات البصرية المكانية .

من خلال ما تم التوصل إليه يمكن القول أن فرضية الدراسة " تضطرب الذاكرة العاملة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب" قد تحققت.

2-2- مناقشة الفرضية الجزئية الثانية:

تنص الفرضية الجزئية الثانية للدراسة كالتالي تضطرب استراتيجية الكف لدى الطفل المصاب بعسر الحساب و انطلاقا من النتائج المتحصل عليها على مجموعة من الأطفال المعسرّين حسابيا و على ضوء التحليل الكمي و الكيفي تبين ان المعسرّين حسابيا يعانون من اضطراب على مستوى هذه الاستراتيجية و خاصة و ان هذه النتائج جاءت متماشية مع عديد من الدراسات التي أنجزت في هذا المجال منها دراسة (Vander slins&Al 2005) و ((Bull & AL 2009) التي اثبتت اضطراب استراتيجيات الكف (Szucs&Al 2013) اشارت ان عسر الحساب يكون حساسا بشكل خاص على مستوى التداخل كما ان الحفظ و الاسترجاع يكون مضطربا عندما ترتبط المعلومات المستهدفة بمشاركة معلومات أخرى بدرجة عالية من التشابه.

وحسب التفسير الذي جاء به (Campbell, 1995) فان تخزين الحقائق الحسابية في الذاكرة الطويلة المدى يشكل شبكة من المهارات الحسابية التي تتشكل تدريجيا اثناء تعلم الحساب و بعدها يتم ترميز الارتباط بين المشكلة الحسابية ونتيجتها و بهذا تتشكل سلسلة تسمى الشبكات الحسابية التي يتم تثبيتها من خلال الممارسة و بالتالي تقوية الارتباط بين المشكلة و النتيجة و لكن عند التعرض لنفس المشكلة لاحقا لن يتم تنشيط النتيجة فحسب بل أيضا مختلف الحقائق المرتبطة بالنتيجة و هذا ما أضافه في هذا السياق ((Siegel, 1996)

و قد عزز هذا كل من (Campbell &Timm,2000)فعلى سبيل المثال عند عرض العملية الحسابية 3×6 يمكن ان يؤدي الى تفعيل النتيجة 18 و لكن أيضا الإجابات غير ذات الصلة 9 بالخط مع $3+6$ او الخط مع $2 \times 6 = 12$ و هذا ما يسمى بآلية التداخل، فكلما كانت ترميز المهمة صحيحا كلما كانت الفرصة لاسترجاع الحقائق الحسابية صحيحا على عكس من ذلك و حسب النتائج المتوصل في دراسة (Barrouillet&Al,1999) فان الأطفال الذين يعانون من عجز حاد يتميزون اكثر بمستوى التداخل عند الانتاج أو التحقق من النتيجة، و هذا ماتوصلت إليه دراسة (Zhugs&Wan,2011) التي أوضحت هي الأخرى بوجود علاقة بين الكف و الأداء الحسابي الضعيف و هذا من خلال تطبيق اختبار Stroop فكلما زاد التداخل انخفضت القدرة الحسابية ، في نفس السياق أظهرت دراسة (Passoulunghi, 2004) أن هؤلاء كانوا اكثر حساسية للمعلومات غير ذات الصلة في مهمة الذاكرة العاملة ما يمثل مدى ارتباط و اضطراب الوظيفتين التنفيذية (الذاكرة العاملة و الكف) في المعالجة الرقمية لدى المعسرير حسابيا.

(Joindes&Neeq 2006) ((Obraier&Klie gl 2006) يصفون هذا النوع من التداخل بالتداخل الاستبائي (Interférence Proactive) حيث ان الأشخاص الذين يعانون من حساسية خاصة للتداخل يواجهون صعوبات حادة في ترميز المعارف الحسابية و هذا ما هو ملاحظ بصفة خاصة لدى المعسرير حسابيا .و منه نستنتج أنه عند الرغبة في الاسترجاع لمختلف الحقائق الحسابية فإنها تتداخل مع تلك المعلومات غير مهمة التي ليس لديها صلة بالسياق في الذاكرة العاملة. نفس النتائج توصلت اليها (Noel &Al 2013) أن عدم التحكم في التداخل يؤدي الى صعوبة ترميز المعلومات و منه عند الرغبة في الاسترجاع فان المعلومات تتداخل مع تلك غير مهمة و عليه فان العجز يكون مباشرا و واضحا في الاسترجاع كون عملية الترميز لم تتم بطريقة صحيحة .

و عليه فان كل الدراسات التي تمكنا من الوصول اليها تثبت مدى العجز الذي يظهر عند فئة المعسرین حسابيا على مستوى مهارات الكف، فبالإضافة للدراسات السابقة الذكر فقد هدفت دراسة (Wang & Al (2012 وكذلك دراسة (Winger 2013) الى التعرف على قدرات الكف المعرفي لدى التلاميذ الذين يعانون من عسر الحساب و قد توصلت بدورها ان الأطفال الذين يعانون من اضطرابات نمائية محددة في الرياضيات كان أدائهم ضعيف في مهام الكف اكثر من ذوي الصعوبات أي ذوي الأداء المتوسط (Glimore & Al, 2015)

دراسة (Mombo, 2021) هي الأخرى توصلت ن الصعوبات التي يتلقاها المعسر حسابيا لا يعني ضعف عام في مادة الحساب بل توحى بعيوب في مهارة الكف

((Chao & Al, 2022)) التي بينت نتائجها أن ضعف مهارات الكف يرتبط بالعجز أيضا على مستوى الذاكرة العاملة الذي يظهر تأثيره على المعالجة الرقمية و قد اكدت هذه الدراسة بدورها انه من الأسباب الجهوية للعسيري الحساب هو الحساسية للتداخل حيث شرحوا من خلال النتائج المتحصل عليها ان الصعوبات لا تكمن في الاسترجاع و لكن بصفة الأساسية في التخزين الذي يتدخل فيه العديد من العناصر التي تسبب حدوث التداخل و منه فهي تعرقل عملية التخزين الصحيحة لمختلف المعارف الحسابية. نفس النتائج أسفرت عنها نتائج دراسة (Decham brier 2022) ان العجز المعرفي عند المعسرین حسابيا يظهر حاليا في الذاكرة العاملة و مهارة الكف.

من خلال ما تم عرضه يمكن القول أن الفرضية " اضطرب استراتيجيات الكف لدى الطفل المعسر حسابيا " تحققت .

3-2- مناقشة الفرضية الجزئية الثالثة:

تتص الفرضية الجزئية الثالثة كالتالي: تضطرب المرونة المعرفية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب.

تعتبر المرونة المعرفية منبأ جيداً بالتحصيل الأكاديمي ، ففي دراسة أجراها (Ran, 1999) التي هدفت إلى اختبار العلاقة بين المرونة المعرفية و كل من التكيف و الإنجاز الأكاديمي ، و قد أظهرت النتائج أن مرتفعي المرونة المعرفية أكثر تكيفاً مع المواقف الجدية او الطارئة و أكثر إنجازاً من الناحية الأكاديمية ، من جهتها كشفت دراسة (Cristian & Singer, 2013) وجود اثر ذو دلالة احصائية للمرونة المعرفية في التحصيل الحسابي . كما ، تسمح المرونة المعرفية بالتناوب بنجاح بين استراتيجيات الحلول والتصنيفات (بين الأرقام اللفظية والأرقام العربية والتمثيلات غير الرمزية للكميات) وبين مختلف الإجراءات (الجمع/الطرح) اللازمة لحل المشاكل المعقدة. كما يعتمد حل المشكلات إلى حد كبير على القدرة على التصنيف بطريقة مرنة وفقاً لمنظور تجريدي. الذي هو خطوة أساسية في حل المشكلات (علاوة على ذلك، فإن إعادة الترميز الدلالي وإعادة التصنيف هي العمليات المعرفية المركزية التي تكمن وراء الاستراتيجيات المرنة،

Clément 2021 Gros & Gvozdic 2022 (Thibaut & Sander, 2020)

و بالعودة إلى نتائج الدراسات السابقة و بغض النظر عن قلتها -في حدود اطلاع الباحثة - فقد تبين أن المرونة المعرفية مضطربة لدى فئة المعسرّين حسابياً و هذا حسب ما توصلت إليه الأدبيات في الموضوع أن هذه الوظيفة تضطرب عند التلميذ خاصة بعد سبع سنوات حيث أن أي خلل على مستواها يؤدي على بطء في تغيير مختلف الاستراتيجيات أثناء حل مشكلة ما ، خاصة إذا كانت هذه الأخيرة تتطلب تدخل عمليات مختلفة في آن واحد ، مما يؤدي على صعوبة في التعامل مع الأنشطة الحسابية ، و هذا ما بينته دراسة (Roy & Lodenos, 2017)

أن الاضطراب في مهارة المرونة يؤدي إلى ما يسمى بالصلابة العقلية التي تتجلى في مضاعفات أثناء مواجهة مختلف التغييرات و صعوبة في التعامل معها أثناء العمليات الحسابية ، و في نفس السياق توصلت نتائج دراسة ((Vander Bull&Al, 1999) ودراسة (Vander Sluis &Al, 2005) إلى عجز على مستوى المرونة المعرفية لدى المعسرّين حسابيا .

من جهة أخرى توصلت دراسة (Cragg&Glimore, 2015) أن المرونة المعرفية تساهم في الانتقال من استراتيجية لأخرى تبعا لطبيعة الصعوبة والسياق و الاستراتيجية الأكثر تحكما على سبيل المثال تساعد التلميذ على الانتقال من عملية حسابية لأخرى (من الجمع إلى الطرح) وأثناء تطبيق الاختبار الكشفي لعسر الحساب تبين ان الحالات تعاني من صعوبات متفاوتة الدرجة في الانتقال من بند لآخر المتعلق بالجمع والطرح والضرب و هذا ما أكدته لاحقا نتائج تطبيق الاختبار المكمل الذي يهدف إلى تقييم المرونة المعرفية حيث توصلنا إلى عجز ملاحظ على مستوى هذه الوظيفة التنفيذية لدى فئة المعسرّين حسابيا .

و يمكن تفسير النتائج المتوصل إليها استنادا إلى النموذج النظري المعتمد (Miyake &Al, 2003) الذي يشير أن كل من الكف و الذاكرة العاملة و المرونة المعرفية وظائف متكاملة و بالتالي القيام بحل المشكلات الحسابية يتطلب سلامة هذه الوظائف التنفيذية، وفي نفس السياق يرى (Chevalier, 2010 , p15) أن المرونة المعرفية تقتصر على مجرد المزيج الوحيد من الكف و الذاكرة العاملة على وجه الخصوص لأن الحفاظ على المهمة و كف الاستجابة غير كافين في المواقف التي تتطلب قدرا معيناً من المرونة حيث يتطلب هذا بالإضافة على ذلك القدرة على الانتقال و التحويل إلى استجابة جديدة .

و عليه فإنه بالرغم من أن المرونة المعرفية تختلف عن الوظيفتين التنفيذيتين (الكف و الذاكرة العاملة) إلا أنها تستند إليهما مما يجعلها وظيفة معقدة بشكل خاص تعتمد على مجموعة من العمليات المعرفية لذلك يمكن اعتبارها خاصية أساسية للسلوك التكيفي البشري أي القدرة على اختيار التمثيل أو الاستراتيجية الأنسب لحالة معينة و لكن تعديل هذا الاختيار و فقا للتغيرات التي تحدث في البيئة.

انطلاقاً مما سبق يمكن تأكيد فرضية الدراسة التي تنص على " تضطرب المرونة المعرفية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب "

4-2- الفرضية العامة:

انطلاقاً مما سبق ومن خلال النتائج المتحصل عليها يمكن استنتاج أن الوظائف التنفيذية مضطربة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب ،و يمكن تفسير ذلك انطلاقاً من نتائج الدراسات التي تبين مكونات الوظائف التنفيذية تعد افضل منبأ لعسر الحساب حيث أن المستوى الجيد للوظائف التنفيذية لدى التلميذ يسهم على وجه الخصوص بتنفيذ أنشطة معقدة مثل حل المشكلات و التصنيف (Moriguchi , Chevalier & Zelazo, 2014) ويتعلق هذا بمهارة الكف فحسب Clark أن الكف يرتبط بمهارة الحساب لدى الأطفال و الذي يعتبر منبأ حقيقياً في النجاح أو الصعوبة التي يتعرض لها الطفل في المدرسة من جهة أخرى كشف أن التخطيط، الذاكرة العاملة و الكف يرتبطون ارتباطاً مباشراً بالمهارات الحسابية لدى الأطفال الذين يراوح سنهم بين 5-6 سنوات و التي تصبح في وقت لاحق منبأ مباشراً لظهور اضطرابات الحساب من عدمها . وبالحديث عن الذاكرة العاملة تؤكد دراسة على دورها في حل الأنشطة الحسابية فمن خلالها يمكن الاحتفاظ بالمعلومات الجزئية أثناء حدوث معالجة أخرى للمعلومات كما تشير أن الذاكرة العاملة تساهم في

الأداء الحسابي الجيد و تعد مؤشرا للقدرات الحسابية الضعيفة، وفيما يتعلق بالمكون الثالث المتمثل في المرونة المعرفية يشير أيضا أنها تسمح بالانتقال من اجراء أو استراتيجية على أخرى اعتمادا على الصعوبة أو السياق أو الإستراتيجية الأكثر تحكما كما تسمح بالانتقال من عملية حسابية إلى أخرى (من الجمع إلى الطرح مثلا).

و استنادا إلى ماتوصلت إليه نتائج الدراسة الحالية التي بينت من خلال تطبيق بطارية -Zareki R التي احتوت على العديد من المشكلات الحسابية البسيطة منها و المعقدة فمن بين أكثر المظاهر شيوعا بعد التطبيق هي التسرع في تقديم الإجابات وعدم أخذ الوقت الكافي لفهم و استيعاب التعليمات و من ثم معالجتها، حيث تميل فئة المعسررين حسابيا إلى الانتقال مباشرة للحلول و هذا ما يوحي بخلل على مستوى الذاكرة العاملة ، بالإضافة إلى تقديم إجابات لمختلف التعليمات لكنها غير متعلقة بسياق الموضوع و هذا دلالة على العجز على مستوى الكف، كما وجد أنهم يعانون من صعوبة في الانتقال بسهولة من بند لآخر و هذا مايدل على اضطراب وظيفة المرونة المعرفية وهذا ما بينته الاختبارات المكملة لكل مكونات الوظائف التنفيذية التي بينت عجزا واضحا على مستوى كل من اكف والذاكرة العاملة والمرونة المعرفية.

هذا ما أشارت إليه كل من دراسة (Mirmehdi&Al ,2009) و دراسة (Abedi &Al ,2008) أن ذوي العجز الحسابي يعانون من خلل واضح في الوظائف التنفيذية ، و في هذا الصدد أنجزت العديد من الدراسات على غرار دراسة (حنان محمد نور الدين ، 2018) التي اشارت نتائجها على اسهام الوظائف التنفيذية في التنبؤ بالعجز في تعلم الحساب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما كشفت نتائج دراسة (Agostini&Al ,2022) عن ضعف واضح في الأداء

على مستوى الوظائف التنفيذية مثل الكف و الذاكرة العاملة و المرونة المعرفية و سرعة المعالجة و الانتباه لدى ذوي عسر الحساب.

انطلاقا مما سبق يمكن القول أن الفرضية العامة للدراسة التي تنص " تضطرب الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب" تحققت .

استنتاج عام:

من خلال الخطوات التي قمنا بها في دراستنا الحالية واستنادا للنتائج المتوصل إليها، يمكن القول أن الاهتمام بفئة المعسرّين حسابيا يشهد نقصا ملاحظا في الوسط العيادي الجزائري سواء من ناحية الكشف والتشخيص من طرف المختصين، أو من طرف الأساتذة من حيث ملاحظة التلاميذ ذوي المشاكل الحسابية و توجيههم إلى التكفل الأرففوني، الأمر الذي دفعنا إلى القيام بهذه الدراسة من أجل التعرف أكثر على فئة المعسرّين حسابيا من خلال الكشف عنهم ومن ثمّ التعمق أكثر من خلال تقييم الأسس المعرفية المضطربة المتمثلة في الوظائف التنفيذية و مكوناتها الأساسية المتمحورة على الذاكرة العاملة والكف والمرونة المعرفية، و للوصول إلى النتائج المرجوة قمنا باتباع سلسلة من الخطوات المنهجية تمثلت أولا في انجاز دراسة أولية تم من خلالها اجراء العديد من المقابلات مع الأساتذة والمختصين و قد اسفرت أهم نتائجها على العدد الهائل لأطفال صعوبات الحساب في المدرسة الجزائرية بالإضافة إلى عدم استعمال أغلبية المختصين لاختبارات أو بطاريات كشفية وتشخيصية زيادة إلى عدم الاهتمام بتقييم الوظائف التنفيذية و كخطوة ثانية قمنا بالكشف عن هذه الفئة و هذا عن طريق بطارية Zareki-R و من ثمّ تطبيق الاختبارات المكملّة لتقييم كل من الذاكرة العاملة ومكوناتها المتمثلة في الحلقة الفونولوجية و المفكرة اللبصرية المكانية والإداري المركزي زيادة على الكف والمرونة المعرفية، التي بينت أن الوظائف التنفيذية مضطربة لدى الطفل المعسرّ حسابيا، حيث أن اضطرابها يسهم في المعالجة الرقمية الخاطئة و منه زيادة العجز الحسابي الملاحظ لديهم، فكما سبقنا و أشرنا في الجانب النظري من الدراسة الحالية ووفقا لمختلف الأدبيات المتوصل إليها فإن أبسط العمليات الحسابية تتطلب من التلاميذ القيام بالعمليات الثلاث للذاكرة العاملة المتمثلة في

التخزين المؤقت للاحتفاظ بمعلومات المشكلة و استرجاع تلك ذات الصلة من الذاكرة الطويلة المدى بالإضافة إلى سيرورات المعالجة التي تحول المعلومات إلى مخرجات عديدة و انطلاقا من هذا فإن الذاكرة العاملة تمثل احدى أوجه القصور المحددة في بناء التمثيلات المعرفية للعدد و تشكيل المفاهيم و الإجراءات و كذلك الحقائق الحسابية لدى المعسر حسابيا ، وفي الحديث عن مهارة الكف التي تمثل قدرة التلميذ على التعرف على المعلومات الرقمية و غربة غير الضرورية منها إلا أ عند المعسر حسابيا تكون مضطربة حيث يؤدي عيوب مهارة الكف إلى صعوبات في العد واستعادة الحقائق الحسابية أو يؤدي إلى تنفيذ اجراء غير مناسب مثلا الطرح بدلا من الجمع، أما بالنسبة للمرونة المعرفية تساهم في القدرة على التكيف مع الأنشطة الحسابية و توليد سلوكيات وردود أفعال مرنة تتوافق مع السياق الحسابي الحالي ومنه فإن اضطرابها يؤدي إلى ابطاء التغيير في مختلف الاستراتيجيات عند حل مشكلة ما كل ما تطرقنا إليه يوحى يتحقق هدف الدراسة المتمثل في تقييم الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب حيث توصلنا إلى التالي:

2. تضطرب الذاكرة العاملة لدى الطفل المصاب بعسر الحساب
 3. تضطرب استراتيجية الكف لدى الطفل المصاب بعسر الحساب
 4. تضطرب المرونة المعرفية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب .
- و عليه فإن الفرضية العامة للدراسة القائلة : تضطرب الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب قد تحققت

بالإضافة إلى تأكيد فرضيات الدراسة فقد استنتجت دراستنا الجدول العيادي للطفل المعسر حسابيا بالإضافة إلى استخلاص جوانب القصور في مكونات الوظائف التنفيذية نستخلصه في النقاط التالية:

1. مظاهر اضطراب استراتيجية الكف :

- عدم القدرة على انتقاء المعلومات ذات الصلة بالسياق
- الحساسية للتداخل و منه عجز تام في ترميز المعارف الحسابية و هذا ما يعرف بالتداخل الديناميكي الاستباقي (((interférence proactive))

2. مظاهر اضطراب الذاكرة العاملة :

- صعوبة اجراء المعالجة الرقمية.
- صعوبة في التخزين و الاحتفاظ بالحقائق الحسابية.
- عجز في استرجاع الحقائق الحسابية.
- استخدام استراتيجيات عد غير ناضجة كالعد على الأصابع.
- صعوبة في كف الاستجابات الخاطئة أثناء الاسترجاع من الذاكرة.
- صعوبة احداث التزامن في معالجة المعلومات.

3. مظاهر اضطراب المرونة المعرفية:

- صعوبة في التفكير في عدة حلول ممكنة للمشكلة.
- صعوبة في تغيير المهام بسرعة.
- كما نجد في بعض الأحيان اندفاعية وتسرع اثناء الحل ما يوحي بعدم القدرة على اتباع خطوات منهجية من أجل الوصول للحل السريع.

الخاتمة

تناولت الدراسة الحالية موضوع تقييم الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب، و من أجل التحقق من صحة الفرضيات التي تم صياغتها، قمنا بدراسة أولية قمنا من خلالها بإجراء مقابلات مع الأساتذة في الطور الابتدائي وكذلك المختصين الأروطونيين في مختلف المراكز والعيادات توصلنا نتائجها إلى نقص في الكشف عن هذه الفئة من خلال تطبيق اختبارات موضوعية بالإضافة أن المختصين لا يولون أهمية قصوى لتقييم الوظائف التنفيذية وحتى عند تقييمها من طرف البعض منهم فلا تتم من بطريقة منهجية بل سطحياً وبصفة عامة فقط وهذا بالرغم من وجوب اتخاذ هذه الخطوة في التقييم الأروطوني، أما بالنسبة للأساتذة فإن أغلبهم لا يواجهون الحالات المشكوك فيها إلى التكفل الأروطوني حتى أثناء ملاحظة صعوبات حادة في الحساب ، كل هذا عزز من أهمية إجراء هذه الدراسة والقيام بالخطوة الثانية حيث تقرنا أكثر من الميدان و أجرينا دراسة استطلاعية التيسب هدفها حول الوصف الموضوعي وتحدي أوضح لمشكلة الدراسة تم من خلالها القيام بالتشخيص الفارقي لنفي فرضية التخلف الذهني وهذا بتطبيق اختبار كولومبيا للنضج العقلي بالإضافة إلى الاطلاع على الملفات الطبية المتوفرة في العيادات لمختلف الحالات للتأكد من عدم وجود مشاكل عضوية كالإعاقة السمعية أو إصابات دماغية ، بعدها لجأنا إلى تطبيق بطارية Zareki -R الكشف عن عسر الحساب و التي استخرجنا من خلالها 12 حالة مثلت العينة الأساسية للدراسة ، أما الخطوة الموالية فقد اشتملت على التقييم المعرفي للوظائف التنفيذية و هذا من خلال تطبيق كل من اختبارات الذاكرة العاملة الذي تقيس مكون الحلقة الفونولوجية و المفكرة البصرية المكانية والإداري المركزي بالإضافة إلى اختبارين آخرين يهدفان إلى تقييم الكف و المرونة المعرفية .

بعد تطبيق مختلف الأدوات و القيام بالمعالجة الإحصائية للفرضيات الجزئية قمنا بتحليل و مناقشة النتائج المتوصل إليها وقد أسفرت النتائج إلى اضطراب الوظائف التنفيذية لدى الطفل المصاب بعسر الحساب ومنه تحقق هدف الدراسة بالإضافة إلى استخلاص الجدول العيادي للطفل المعسر حسابيا في الوسط العيادي الجزائري.

بالرغم من أهمية النتائج المتوصل إليها والتي تبين الدور الأساسي الذي تلعبه الوظائف التنفيذية في سيرورات المعالجة الرقمية وهذا ما يستدعي تقييمها لدى فئة المعسر حسابيا بهدف تسطير بروتوكولات علاجية تستهدف الوظائف التنفيذية ومنه مساعدة التلاميذ على أداء مختلف المهام المتعلقة بالحساب إلا أننا لا نتمكن من تعميمها و يرجع هذا إلى العديد الأسباب والمتمثلة أساسا في صغر حجم العينة بالإضافة إلى الحدود الزمنية والمكانية فقد حاولنا من خلال دراستنا التطبيق على أكبر عدد ممكن إلا أنه لم يسمح لنا بالتطبيق في المدارس و تم تأطيرنا بمدة زمنية محددة لم نتمكن من خلالها إلى الوصول إلى كل التلاميذ أما في العيادات فهناك من لا يتعامل مع هذا النوع من الاضطرابات و هنالك من لم يرغب في استقبالننا بحجة أن المواعيد محجوزة للتكفل . خلاصة القول أن دراستنا المتواضعة تعتبر من بين الدراسات التي سلطت الضوء على هذا الموضوع المهم وأثرت ولو بالقليل محتوى البحث العلمي لا سيما على مستوى الجزائر و مانرجوه أن تفتح دراستنا الحالية آفاقا أبعد لدراسة هذا الموضوع ، و في ضوء النتائج المتوصل إليها يمكن تقديم مجموعة من المقترحات نوجزها في النقاط التالية :

- تكثيف التكوين النظري و التطبيقي في مجال عسر الحساب و الوظائف التنفيذية
- العمل على بناء اختبارات و بطاريات لتشخيص فئة المعسر حسابيا في الوسط العيادي الجزائري و هذا من خلال فرق بحث متخصصة في مجال اضطراب التعلم النمائية

- القيام بأيام تحسيسية و تكوينية لفائدة الأساتذة في طور الابتدائي لتمكينهم من الكشف عن هذه الحالة في الوسط المدرسي و توعيتهم من أجل التكفل المتعدد التخصصات لا سيما الأرطفوني .
- التوسع أكثر في الدراسة من خلال القيام بدرسات استكشافية لتشخيص فئة المعسرین حسابيا في الجزائر و القيام بتسطير بروتوكولات علاجية تصب حول الاستثارة المعرفية للوظائف التنفيذية .
- الاهتمام بإنشاء مراكز متخصصة لفئة المعسرین حسابيا.

قائمة المراجع

قائمة المراجع:

1. آيت يحيى، نجية. (2009). دراسة صعوبات الحساب والأخطاء المرتكبة لدى تلاميذ الصف الرابع ابتدائي. مذكرة ماجستير في الأطفونيا، جامعة الجزائر 2. الجزائر.
 2. جعلاب محمد الصالح. (2021). "الانتباه الانتقائي لدى ذوي العسر القرائي". مجلة العلوم النفسية والتربوية، 03 (07). 250-271.
 3. حسن، لمياء. (2018). بناء برنامج علاجي معرفي من خلال تطبيق بطارية الصورة الجزائرية لعلاج اضطرابات الحساب ومعالجة الأعداد لدى الطفل الجزائري. أطروحة دكتوراه غير منشورة في الأطفونيا جامعة الجزائر 2 . الجزائر.
 4. حسين علي بشرى. (16 افريل، 2020). الوظائف التنفيذية لدى طلبة المرحلة الاعدادية. وقائع المؤتمر الدولي الثالث لقسم معلم الصفوف الأولى. مجلة كلية التربية الأساسية ريجي، مصطفى عليان. (2001). البحث العلمي: أسسه، مناهجه وأساليبه وإجراءاته ، بدون ط .الأردن: بيت الأفكار الدولية.
 6. سليمان، ليلي. (2020). أهم مشكلات عسر الحساب التي ينتقل بها تلميذ السنة الخامسة من الطور الابتدائي إلى الطور المتوسط دراسة ميدانية لمستوى السنة الخامسة من التعليم الابتدائي في مدينة سطيف t. مجلة التربية الخاصة والتأهيل، 10 (38 الجزء الأول)، 1-37.
 7. السيد سعد إبراهيم، ص.، & صباح. (2020). الكفاءة الذاتية الأكاديمية والوظائف التنفيذية: دراسة عاملية. مجلة كلية التربية. فيها، 31 (123)، 565-586. doi : 565-586
- [jfeb.2020.167016/10.21608](https://doi.org/10.21608/jfeb.2020.167016/10.21608)
- بوخذنة ،منير (2020).العلاقة بين الوظائف التنفيذية (الليونة المعرفية نموذجاً) بالمستوى

التركيبى عند الأطفال ذوي التأخر اللغوي البسيط(4-6سنوات) .أطروحة دكتوراه في أمراض اللغة و التواصل، جامعة الجزائر -2- ، الجزائر .

8. السيد عبد العزيز، وآخرون. (2020). "برنامج تدريبي مقترح لتنمية الوظائف التنفيذية

وتحسين التفاعل الاجتماعي لدى أطفال ذوي اضطراب التوحد"، *مجلة الجمعية التربوية*

للدراستات الاجتماعية، 17(12). 31-54.

9. صادقي ، رحمة، صادقي فاطمة .(2014). "الذاكرة العاملة والازدواجية اللغوية.مجلة العلوم

الإنسانية والاجتماعية، 6(16). 1-8.

10. طوسون، أحمد عبير. (2016). "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التعلم التعاوني فيتحسين

مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم"، *مجلة كلية التربية* 35،(170). 149-180.

11. فتحي، مرسى هيام. (2018). " قصور الوظائف التنفيذية المنبئة بصعوبات تعلم الحساب

والقراءة"،*مجلة رسالة الخليج العربي*، (15). 39-56.

12. الفرحاتي، السيد محمود. (2019). "فاعلية مدخل الاستجابة للتدخل وفق عمليات التجهيز

المعرفة في تحسين حل المسائل اللفظية وبعض الوظائف التنفيذية لدى ذوي صعوبات تعلم

الرياضيات"، *مجلة كلية التربية*، 107(2). 835-955.

13.فعالية برنامج مقترح قائم على التدريب المعرفي في زيادة سعة الذاكرة العاملة اللفظية لدى عينة

من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم / ورقة عمل مقدمة إلى الملتقى الوطني حول اضطرابات

التعلم " شركاء للحد من صعوباتهم

14. مخلوفي أمل. (2021). مشكلات قياس الوظائف التنفيذية في علم النفس العصبي العيادي:

بين المدارس التقليدية والاتجاهات المعاصرة. *الروائز*، 5(1)، 265-283.

15. مصطفى عارف، فاهم محمد. (2020). "الخصائص السيكمترية للأطفال ذوي اضطراب طيف

التوحد"، *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*، 17(12). 31-54

[pjas.2020.112183/DOI: 10.21608](https://doi.org/10.21608/pjas.2020.112183)

16. مصطفى السعيد جبريل. (2021). فعالية برنامج تدريبي قائم على الوظائف التنفيذية لخفض

الألكسثيميا لدى أطفال الروضة المتلعثمين. *مجلة كلية التربية. بورسعيد*، 33(33)، 430-

468.

17.

18.

19.:I.Brassard ,fonctions exécutives et processus d'écriture : portrait de pratiques d'enseignement au secondaire , 2017 .Brassard Fonctions exécutives et processus d'écriture : portrait de pratique d'enseignement au secondaire , mémoire présenté comme consigne partielle de la maitrise en éducation ,université du Quebec.Canada

20.A.Lafay , M.C . Saint pierre ,développement des systèmes numériques non symboliques et prédictors de réussite mathématiques , Glossa , Janvier 2013, Glossa n° 112 (1-17

21.Agostini, F., Zoccolotti, P., & Casagrande, M. (2022). Domain-general cognitive skills in children with mathematical difficulties and dyscalculia: A systematic review of the literature. *Brain Sciences*, 12(2), 239. <https://doi.org/10.3390/brainsci12020239>

22. Alipanah, M., Pourmohamadreza-Tajrishi, M., Nejati, V., & Vahedi, M. (2022). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitative Program on Executive Functions in Children With Dyscalculia. *Archives of Rehabilitation*, 23(3), 352-371. Doi : [://https://doi.org/7.487.3.23.RJ/32598.17](https://doi.org/7.487.3.23.RJ/32598.17)
23. Alipanah, M., Pourmohamadreza-Tajrishi, M., Nejati, V., & Vahedi, M. (2022). The Effectiveness of Cognitive Rehabilitative Program on Executive Functions in Children With Dyscalculia. *Archives of Rehabilitation*, 23(3), 352-371. Doi : [://https://doi.org/7.487.3.23.RJ/32598.17](https://doi.org/7.487.3.23.RJ/32598.17)
24. Asloun, M. (2006) attention déviée et mémoire de travail après traumatisme crânien sévère : approche en neuropsychologie et en imagerie fonctionnelle ,thèse de doctorat en neuropsychologie , université Paris 6, France
25. Assessment of Hot and Cool Executive Function in Young Children: Age-Related Changes and Individual Differences February 2005 *Developmental Neuropsychology* 28(2):617-44, DOI:10.1207/s15326942dn2802_4.
26. ave. P. (2017). présentation des fonctions exécutives et du syndrome dysexécutif. *un syndrome dysexécutif derrière le TDAH*. Paris: Neurorivoli: centre d'évaluation neuropédiatrique.
27. Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological bulletin*, 121(1), 65. doi: 10.1037/0033-2909.121.1.65.
28. Barrouillet, P., Billard, C., De Agostini, M., Démonet, J. F., Fayol, M., Gombert, J. E., ... & Valdois, S. (2007). *Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie: bilan des données scientifiques* (Doctoral dissertation, Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM)). - <http://hdl.handle.net/10608/110>.

29. Beaujean, O. (2019). Étude sur la flexibilité mentale et l'inhibition et leurs relations avec l'autonomie fonctionnelle suite à un traumatisme craniocérébral en âge avancé.essai doctoral en neuropsychologie clinique ,université de Montreal,Canada.
30. Bedoya A.Rosiére,2016, L'impact d'un entrainement informatisé intensif de des interférences sur les competences en lecture d'enfants mono – lectures de CE1 , CCO , université PAUL Sabatrier, TBorjon , flexibilité cognitive et resolution de probleme : au dela des aspects developpementaux , these de doctorat en psychohlogie , université lyon 2 ,France.
31. Bedoya A.Rosiére,2016, L'impact d'un entrainement informatisé intensif de des interférences sur les competences en lecture d'enfants mono – lectures de CE1 , CCO , université PAUL Sabatrier, TBorjon , **flexibilité cognitive et resolution de probleme : au dela des aspects developpementaux , these de doctorat en psychohlogie , université lyon 2 ,France.**
32. Binard , S.Pohl , 2013 , l'auto efficacité créative la flexibilité cognitive et le soutien à l'innovation coome antécédents du comportement innovant ,psychologie de travail et de l'organisation , 19(4) , pp 420-435
33. Bonnet, A. M., Czernecki, V., & Hergueta, T. (2013). La maladie de Parkinson: au-delà des troubles moteurs. Montrouge , France : John Libbey Eurotext.
34. Bouchot, D. (2017). Le contrôle inhibiteur au service des apprentissages et du climat de classe.
35. Bouchot.D. , 2017, le contrôle inhibiteur au service des apprentissages et du climat de classe , mémoire de master MEEF mention prmeier degrés , ecole superieur du professorat et l'éducation de l'académoe de paris , France.
36. Bugden S, Ansari D. Probing the nature of deficits in the 'Approximate Number System' in children with persistent Developmental Dyscalculia.

Dev Sci. 2016 Sep;19(5):817-33. doi: 10.1111/desc.12324. Epub 2015 Jul 30. PMID: 26227387

37. Bugden, S., & Ansari, D. (2016). Probing the nature of deficits in the 'approximate number system' in children with persistent developmental dyscalculia. *Developmental science*, 19(5), 817-833.
38. Bull, R., & Lee, K. (2014). Executive functioning and mathematics achievement. *Child Development Perspectives*, journal of child development perspectives, 8(1), 36-41.
39. Bull, R., & Scerif, G. (2001). "Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory". *Journal of Developmental neuropsychology*, 19(3), 273-293.
40. C. Delcour. (2018). exploration des habiletés visuo- spatiales chez les enfants dyscalculiques . *memoire master en psychologie clinique*. université liège, France.
41. Calderon Plata, J. (2013). *Développement des fonctions exécutives et des théories de l'esprit chez l'enfant ayant une cardiopathie congénitale cyanogène opérée en période néonatale*, thèse de Doctorat, Paris 5. France.
42. Cantin, R. H., Gnaedinger, E. K., Gallaway, K. C., Hesson-McInnis, M. S., & Hund, A. M. (2016). "Executive functioning predicts reading, mathematics, and theory of mind during the elementary years". *journal of experimental children psychology*, 146, 66-78.
43. Canton, M. (2017). *Fonctions exécutives chez les enfants atteints de phénylcétonurie* thèse de doctorat en psychologie clinique, Université d'Angers, France.
44. Carrier, J. N. (2013). *Pourquoi t'es dans la lune?: apports de nouveaux modèles neuropsychologiques en analyse des caractéristiques cognitives et motivationnelles du TDAH* (thèse de doctorat en psychologie clinique, Université du Québec à Trois-Rivières ,Canada.

45. Cayrou, A. (2023). *Implication des fonctions exécutives dans la résolution de problèmes mathématiques: étude chez des enfants de CM2* (Doctoral dissertation). université Caen de Normandie, France.
46. Cayrou, A. Implication des fonctions exécutives dans la résolution des problèmes mathématiques – étude chez les enfants de CM2 , , mémoire de master , université de Caen Normandie.
47. Chao, W., Wang, E., Yuan, T., He, Q., Zhang, E., & Zhao, J. (2022). Characteristics inhibition defects of children with developmental dyscalculia: Evidence from the ERP. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 877651. Doi : <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.877651>
48. Continuum du développement des fonctions exécutives de la petite enfance à l'âge adulte , Quebec, https://www.ctreq.qc.ca/wp-content/uploads/2018/10/Fonctions_executives_11oct.pdf
49. Croset, C., et Willen, F. (2015). "L'inhibition: une piste pour analyser le corps dans la situation" , *revue FPEQ*, (18), 39-60.
50. de Chambrier, A. F. (2012). La dyscalculie, caractéristiques et thérapie. *Revue suisse de pédagogie spécialisée*, 2, 33-40.
51. Debaug, M & Magali, R, 2006, mémoire de travail et processus d'inhibition : étude de la nature des intrusions dans une tâche d'empan de lecture chez des enfants de 9 ans, mémoire CCO, université Claude Bernard Lyon1 , France.
52. Delage, H., & Frauenfelder, U. (2012). Développement de la mémoire de travail et traitement des phrases complexes: Quelle relation?. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 1, pp. 1555-1573). EDP Science . DOI 10.1051/shsconf/20120100141
53. Deshaies, I. M.-M. (2015). Comprendre le cerveau des élèves pour mieux les préparer aux apprentissages en arithmétique dès le préscolaire. *Approche neuropsychologique des apprentissages chez l'enfant*, 134, 39-45.

54. Desrochers, S. (2006). Le développement de la quantification chez l'enfant: Faut-il abandonner le modèle opératoire Genevois? [Quantification abilities during childhood: Should we scrap the Geneva perspective?]. *Intellectica*, 44(2), 227–244
55. Développement de la mémoire de travail et aide au maintien du rmt . investigation du rôle joué par l'indication du but dans le fonctionnement de la mémoire de travail verbale chez les enfants de 4 à 9 ans.
56. Développement de la mémoire de travail et traitement de phrase complexes . Quelles relations ! (2012) déliage , franenfelden , which Hamas , université de Genève congrès mondial de linguistique française doi 10.1051/shconf/20120100141.
57. Diamond, A. (2020). Executive functions. In *Handbook of clinical neurology* (Vol. 173, pp. 225-240). Doi :<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64150-2.00020-4>
58. Dominguez, D. La dyscalculie: représentations et aménagements scolaires. Le point de vue de quatre logopédistes et d'enseignants-es genevois.
59. Duval .S Montminy.N ;Gaudette-Leblanc.A,Perspectives théoriques à l'égard des fonctions exécutives en contexte éducatif chez les enfants d'âge préscolaire, revue neuropsychologie ,2018, 5(2) , pp93-108
60. Duval, S., Montminy, N., & Gaudette-Leblanc, A. (2018). Perspectives théoriques à l'égard des fonctions exécutives en contexte éducatif chez les enfants d'âge préscolaire. *Neuroéducation*, (5), 2, 93-108. <https://doi.org/10.24046/neuroed.20180502.93>
61. Dyscalculie : la dyscalculie c'est plus que de ne pas être bon en math, Auteure E.Chevrier , AQNP 03/02/2023 6h30
62. Dyslexie, dysorthographe, dyscalculie : bilan des données scientifiques. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2007, XV - 842 p. - (Expertise collective). - <http://hdl.handle.net/10608/110>".
63. E.Chevrier. (s.d.). la dyscalculie c'est plus que de ne pas être bon en math. AQNP. https://aqnp.ca/wp-content/uploads/DYSCALCULIE_ok.pdf.

64. Emilie & M.Eve , 2015, Déficit de l'accès automatique aux grandeurs numériques à partir des codes symboliques chez l'enfant dyscalculique , CCO , université Lyon 01 ; France
65. Estudillo, A. J. (2012). The involvement of working memory in mental arithmetic problem solving: the case of dyscalculia. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 7(2), 43-47. DOI:10.5839/rcnp.2012.0702.01
66. Evelyn H. Kroesbergen , Marije D. E. Huijsmans, Tijs Kleemans, The Heterogeneity of Mathematical Learning Disabilities: Consequences for Research and Practice, KURA Education & Publishing,, January 2022, 14(3), 227-
67. F.Peteers. (2018). Un trouble à l'interface entre différents champs disciplinaires (handicap, santé et formation) : la dyscalculie - Une approche didactique. *thèse de doctorat en mathématiques appliquées et sciences sociales* . université REIMS CHAMPAGNE-ARDENNE, France.
68. Fanget, M. D. (2010). *Les stratégies de résolution d'opérations arithmétiques simples: un nouveau paradigme* (Doctoral dissertation, Université Blaise Pascal-Clermont-Ferrand II).France.
69. Fatemeh.,CH 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 ed Faramarzi &S.Sadni , the effect of basic neuropsychological interventions on performance of students with dyscalculia, anuary 2014* ,*Neuropsychiatry i Neuropsychologia* 9(2):48-54
70. Fernández Cueli, M. S., Areces Martínez, D., García Fernández, T., Alves, R. A. T., & González Castro, P. (2020). Attention, inhibitory control and early mathematical skills in preschool students. *Psicothema*. 32(2):237-244. doi: 10.7334/psicothema2019.225ucation and learning, 8(3), 242-250.
71. G.Bouaud. (2010). Dyscalculie habilités arithmétiques et inhibition,, *memoire CCO*. université de Poitiers, France.

72. Galitskaya, V., & Drigas, A. (2021). The importance of working memory in children with Dyscalculia and Ageometria. *Scientific Electronic Archives*, 14(10). DOI: [10.36560/141020211449](https://doi.org/10.36560/141020211449)
73. Gilmore, C., Keeble, S., Richardson, S., & Cragg, L. (2015). The role of cognitive inhibition in different components of arithmetic. *Zdm*, 47, 771-782. DOI 10.1007/s11858-014-0659-y
74. H.Ghazal. (2015). ,Evaluation du raisonnement spatial en lien avec la géométrie chez l'enfant dyscalculique. *mémoire présenté pour l'obtention du Master en ORTHOPHONIE Option : Neurosciences Cognitives* . université LIBANAISE Faculté de Santé Publique Section II, Liban.
75. Hamm, A. (2005). *Dépister la dyscalculie à partir de l'évaluation nationale de mathématiques à l'entrée en sixième* (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
76. Hanich, L. B., Jordan, N. C., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). "Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties" ,journal of educational psychology, 93(3), 615-626.
77. Hergon .M (2016) *fonctions exécutives et capacités inférentielles chez les autistes de haut niveau* , mémoire en vue de l'obtention du CCO , faculté de médecine et de pharmacie , université de poitiers ,France.
- 78.Jennifer L Etnier , Yu-Kai Changthe effect of physical activity on executive functions : a brief commentary on définitions , measurement , issues and the curent state of the literature ; journal of sport and exercise psychology , August 2009 , 31(04) , 469-483. doi: 10.1123/jsep.31.4.469.
79. Lafay, A. (2016). Déficits cognitifs numériques impliqués dans la dyscalculie développementale.
80. Laurent Theis et Amélie Ducharme (2005, Juillet 23-29), *le raisonnement mathématique chez les élèves en difficultés du début du primaire à travers l'exemple du développement de la pensée alébrique*, présentation orale dans les groupes de travail CIEAEM57.

81. les fondements de la numératie : une trousse de données probantes destinée aux intervenants en apprentissage des jeunes enfants , 2010, federation canadienne de services de garde à l'enfance et réseau canadien de recherche sur le langage et l'alphabetisation , Ottawa , Canada / lundi à 7h00 /02/02/2023 Isbn :978-1-89-4950-30-
82. Les mécanismes de maintien de l'information verbale en mémoire de travail ,Gerome Mora , 2011,Thèse de doctorat ,université de Bourgogne ,P10-11
83. LEVRARD-FRUCHART, M., & RUBINI, D.2016 , Facteurs de réussite en problèmes mathématiques.Facteurs de réussite en problèmes mathématiques :d'après l'étalonnage d'un outil de dépistage des troubles d'apprentissages,, mémoire en vue de l'obtention du CCO université de Paris VI.
84. Majerus, S. (2015, November). L'évaluation de la mémoire à court terme verbale: Importance des aspects linguistiques. In *Journée d'Etudes sur la Pathologie du Langage (Keynote lecture)*.
85. 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.
86. Marion .L,mémoire de travail visuo- spatiale & enfant TDAH : etude preliminaire de l'étalonnage du test des cubes de corsi sur les populations ordinaires et TDAH ,2010, institut de formation en psychomotricité , faculté de médecine Toulouse
87. May, Y. S. (2020). View on Theories and Models in the Study of Dyscalculia. . *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 9(4), 128–137DOI:10.6007/IJARPED/v9-i3/8257.
88. Menon, V. (2016). Working memory in children's math learning and its disruption in dyscalculia,Current Opinion in Behavioral Sciences. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 125-132.

89. Nathalie Fréchette et Paul Morissette(02-2021) Développement des mathématiques,
<http://developpement.ccdmd.qc.ca/fiche/developpement-des-mathematiques>.
90. Nazari S, H. F. (2022). Effectiveness of a process-based executive function intervention on arithmetic knowledge of children with Developmental Dyscalculia. . *Research in developmental disabilities*, 127, 104260.doi: 10.1016/j.ridd.2022.104260.
- 91.Neurorivoli : centre d'évaluation neuropédiatrique de paris ,présentation des fonctions exécutives et du syndrome dysexécutif « un syndrome dysexécutif derrière le TDAH ,Jessica Save Pédebos , présenté le 29/03/2017<http://www.neurivoli.com/wp.cotent/uploads/2016/10/Brochure.FE-Jsp-Janvier-pdf> 2023/01/10 diamnche à 6h30
92. Noël, M. P., Rousselle, L., & De Visscher, A. (2013). La dyscalculie développementale: à la croisée de facteurs numériques spécifiques et de facteurs cognitifs généraux. *Développements*, (2), 24-31.doi:[10.3917/devel.015.0024](https://doi.org/10.3917/devel.015.0024)
93. Noémie, C. B. (2022, février mardi). *Continuum du développement des fonctions exécutives de la petite enfance*. Récupéré sur [10 \[www.ctneq.qc.ca/wp.content/\]\(http://www.ctneq.qc.ca/wp.content/\)](http://www.ctneq.qc.ca/wp.content/)
94. O. Rubinsten . R. Tannock, Mathematics anxiety in children with developmental dyscalculia,Behavioral and brain functions journal , 15 july 2010,6 (46) , pp1-13 , DOI: [10.1186/1744-9081-6-46](https://doi.org/10.1186/1744-9081-6-46)
95. Olive, T. (2005). Le rôle de la mémoire de travail dans la production écrite de textes. *Psychologie Française*, 373-390 .
96. Olkun.S ,A.Altun ,S.G .Sahin , Beyond Subitizing: Symbolic Manipulations of Numbers ,International Journal of Learning, Teaching and Educational Research , January 2015 Vol. 10(01), , pp. 93-103

97. Pedemonte, B., Watson, C., Borghesani, V., Ebbert, M., Allen, I., Pinheiro-Chagas, P., ... & Tempini, M. L. G. (2022). A novel approach to subtypes of developmental dyscalculia. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1922020/v1>
98. Richard .S, 2011, L'inhibition chez les enfants d'âge préscolaire , mémoire de Master en psychologie du développement, université de Geneve, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation
99. Richard .S, 2011, L'inhibition chez les enfants d'âge préscolaire , mémoire de Master en psychologie du développement, université de Geneve, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation
100. Rotzer, S., Loenneker, T., Kucian, K., Martin, E., Klaver, P., & Von Aster, M. (2009). Dysfunctional neural network of spatial working memory contributes to developmental dyscalculia. *Neuropsychologia*, 47(13), 2859-2865. Doi : <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.06.009>
101. Roy .S.& Bellouard-Masson (2017) , *"le syndrome dysexécutif chez l'enfant : particularités cliniques et liens avec les troubles du langage"*.(59). 23-31.
102. Sandrine Censabella, « Chapitre 5 : les fonctions exécutives », in Marie-Pascale Noël, Bilan neuropsychologique de l'enfant, Mardaga « PSY-Évaluation, mesure, diagnostic », 2007 (), p. 117-137
103. Soltanlou M, P. S.-C. (2015). Contribution of working memory in multiplication fact network in children may shift from verbal to visuo-spatial: a longitudinal investigation. *frontiers in psychology*, 6 (1062).
104. Stanislas. D ,le cerveau calculateur Dossier : « math et psycho » 10/03/2023 à 8h58
105. Sudha, P., & Shalini, A. (2014). Dyscalculia: A specific learning disability among children. *International Journal of Advanced Scientific and Technical Research*, 2(4), 912-918.

106. Tous à l'école Qu'est-ce que les troubles des fonctions exécutives ?(02juin 2015). Consulté le 06/04/2023.ww.tousalecole.fr/content/troubles-des-fonctions-exécutives.
107. Vinod .M, August2016, Working memory in children's math learning and its disruption in dyscalculia,Current Opinion in Behavioral Sciences,(10),pp125-132.
108. Vosniadou, S., Pnevmatikos, D., & Makris, N. (2018). The role of executive function in the construction and employment of scientific and mathematical concepts that require conceptual change learning. *Neuroeducation Journal*, 5(2), 58-68.
109. Vosniadou, S., Pnevmatikos, D., & Makris, N. (2018). The role of executive function in the construction and employment of scientific and mathematical concepts that require conceptual change learning. *Neuroeducation Journal*, 5(2), 58-68. DOI: <https://doi.org/10.24046/neuroed.20180502.62>
110. Vosniyadov .S,The role of executive function in the construction and employment of scientific and mathematical concepts,Neuro education journal, 2018, 5(2) , pp62-72
111. Wang, L. C., Tasi, H. J., & Yang, H. M. (2012). Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in developmental disabilities*, 33(5), 1453-1461 doi:10.1016/j.ridd.2012.03.019
112. Wiebe,T.Sheffield.J. Mize Neslon ,C.Black ,N.Chevalier and K.Espy , *the structure of executive functions in 3-year-old children* ,journal of experimental psychology ,108(03) ,436 -452.
113. Wilfried.TH ,2021, tache , contexte , inhibition : le jeune enfant face au transfert d'apprentissage sur tablette numérique , thèse de doctorat en sciences cognitives, psychologie et neuro cognition, université Grenbole Alpes.

114. Zebib.R ; 2009 ; thèse de doctorat en linguistique, université François-Rabelais , le role de l'apprentissage de la lecture dans le developpement de la mémoire de travail.

قائمة الملاحق

الاسم واللقب:

تاريخ المقابلة:

الصفة:

مكان العمل:

1/ الأساتذة في الطور الابتدائي

- هل لديك حالات تعاني من مشاكل في مادة الرياضيات؟
- كم عدد الحالات
- هل لديك معلومات حول اضطراب عسر الحساب؟
- في نظرك هل عسر الحساب هو نفسه صعوبات الحساب؟
- ما هي الأعراض التي تلاحظها لدى طفل يعاني من عسر الحساب؟
- هل يتم توجيه الحالة لمختص أرطفوني عند ملاحظات العجز الحسابي لدى التلميذ؟

2/ المختصين الأرطفونيين

الاسم واللقب:

تاريخ المقابلة:

الصفة:

مكان العمل:

أما مع المختصين الأرطفونيين فقد تمحورت المقابلة على الأسئلة التالية:

- هل يتم استقبال حالات تعاني من عسر الحساب؟
- في نظرك ما مدى انتشار اضطراب عسر الحساب في الوسط الجزائري؟
- ما هو الفرق بين صعوبات الحساب وعسر الحساب؟
- ماهي الأعراض الشائعة لدى الأطفال المعسرين حسابيا؟
- كيف يتم التشخيص الأرطفوني لهذه الحالات؟
- ماهي الاضطرابات التي يجب استبعادها لكي نقول أن الطفل يعاني من عسر

الحساب؟

- هل لديك فكرة حول الوظائف التنفيذية؟
- ماهي مكونات الوظائف التنفيذية؟

الملحق رقم (02): اختبار النضج العقلي - كولومبيا -

ECHELLE DE MAURITE MENTALE DE COLUMBIA

FEUILLE DE NOTATION

Nom : Prénom : Sexe : G - F
 Etablissement : Classe :
 Adresse des parents :
 Date de l'examen : Note : Quartile :
 Date de naissance : A.M. : Classe normalisée :
 Age à l'examen : Q.I. : Q.I. standard :

N°	BR	R	N°	BR	R	N°	BR	R	N°	BR	R	N°	BR	R
1	(1)	---	21	(1)	---	41	(5)	---	61	(1)	---	81	(3)	---
2	(1)	---	22	(2)	---	42	(5)	---	62	(5)	---	82	(3)	---
3	(3)	---	23	(3)	---	43	(3)	---	63	(2)	---	83	(4)	---
4	(2)	---	24	(3)	---	44	(1)	---	64	(4)	---	84	(2)	---
5	(1)	---	25	(4)	---	45	(2)	---	65	(3)	---	85	(3)	---
6	(1)	---	26	(3)	---	46	(4)	---	66	(1)	---	86	(1)	---
7	(2)	---	27	(3)	---	47	(5)	---	67	(3)	---	87	(1)	---
8	(3)	---	28	(2)	---	48	(4)	---	68	(5)	---	88	(3)	---
9	(3)	---	29	(2)	---	49	(5)	---	69	(5)	---	89	(1)	---
10	(1)	---	30	(3)	---	50	(5)	---	70	(1)	---	90	(1)	---
11	(3)	---	31	(2)	---	51	(2)	---	71	(5)	---	91	(2)	---
12	(1)	---	32	(4)	---	52	(1)	---	72	(5)	---	92	(4)	---
13	(2)	---	33	(4)	---	53	(3)	---	73	(4)	---	93	(4)	---
14	(1)	---	34	(4)	---	54	(4)	---	74	(1)	---	94	(4)	---
15	(1)	---	35	(1)	---	55	(2)	---	75	(1)	---	95	(4)	---
16	(2)	---	36	(1)	---	56	(2)	---	76	(5)	---	96	(5)	---
17	(1)	---	37	(2)	---	57	(3)	---	77	(4)	---	97	(5)	---
18	(4)	---	38	(4)	---	58	(4)	---	78	(4)	---	98	(1)	---
19	(1)	---	39	(4)	---	59	(1)	---	79	(5)	---	99	(2)	---
20	(2)	---	40	(3)	---	60	(4)	---	80	(5)	---	100	(3)	---

Handicap :

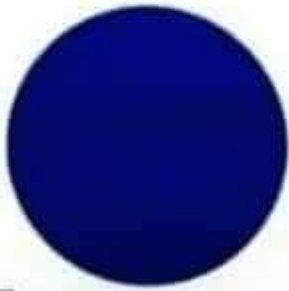
Observations :

Examineur :



82. Exercise

100% 82



83. Exercise

100% 83



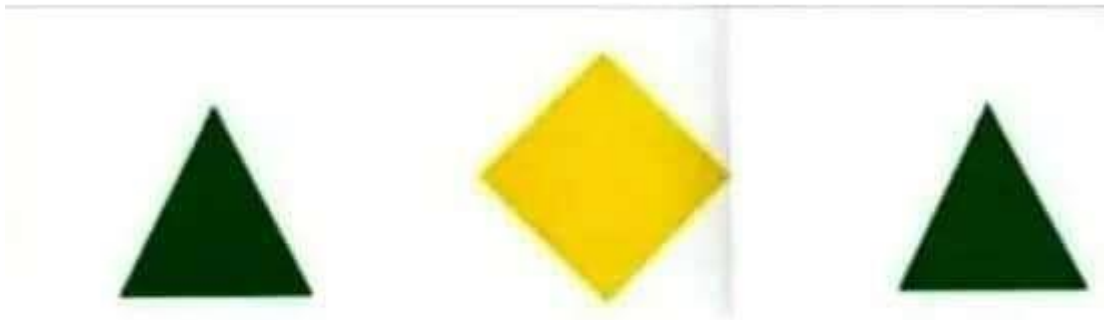
84. Exercise

100% 84



85. Exercise

100% 85



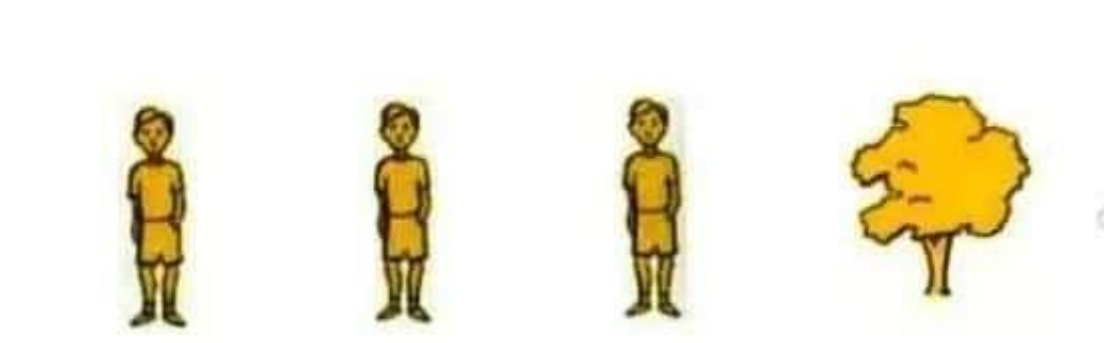
25. 10 minutes



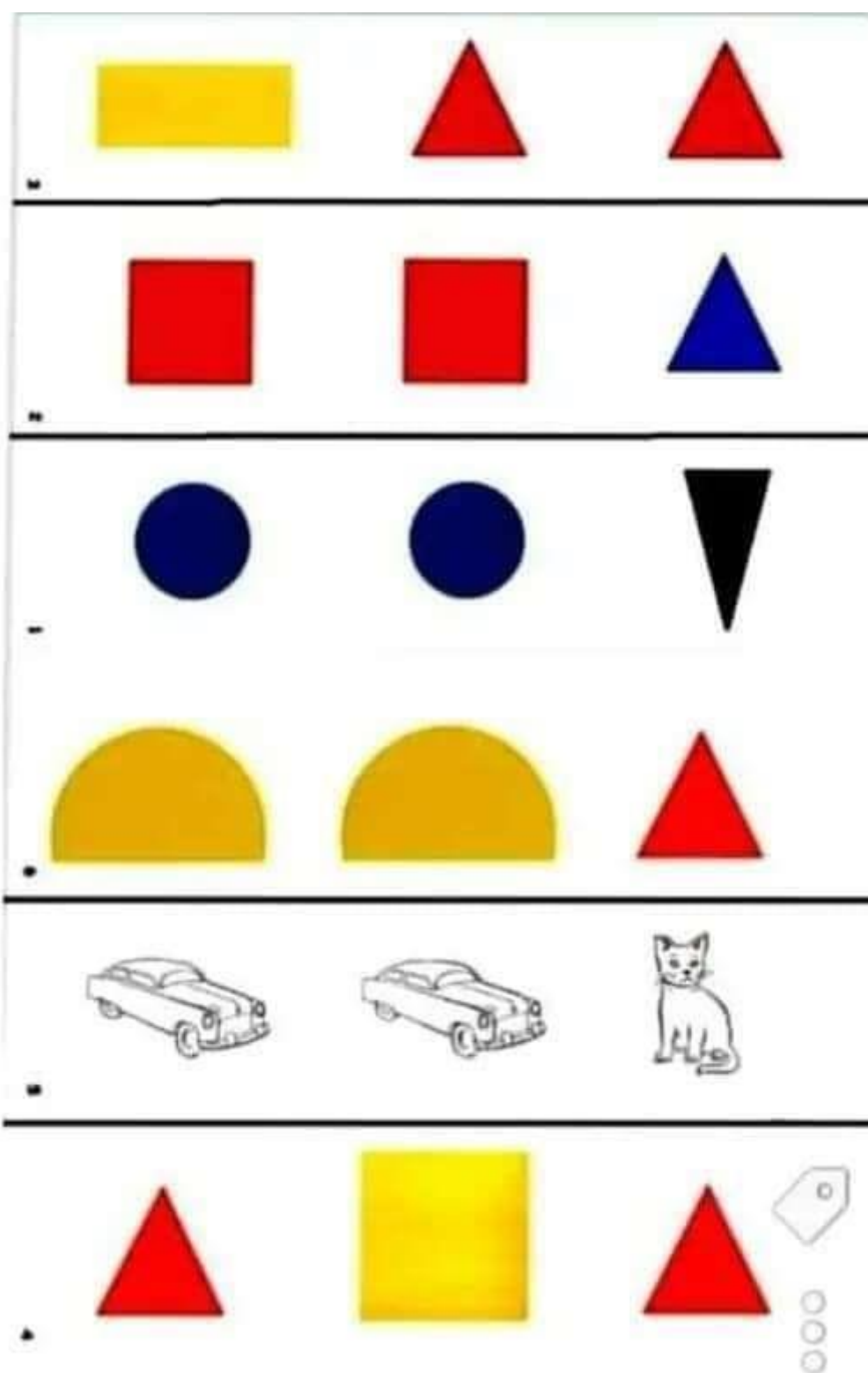
26. 10 minutes



27. 10 minutes



28. 10 minutes



الملحق رقم (03) اختبار الكف Stroop

TEST DE STROOP

اختبار سترووب

Carte B

البطاقة ب

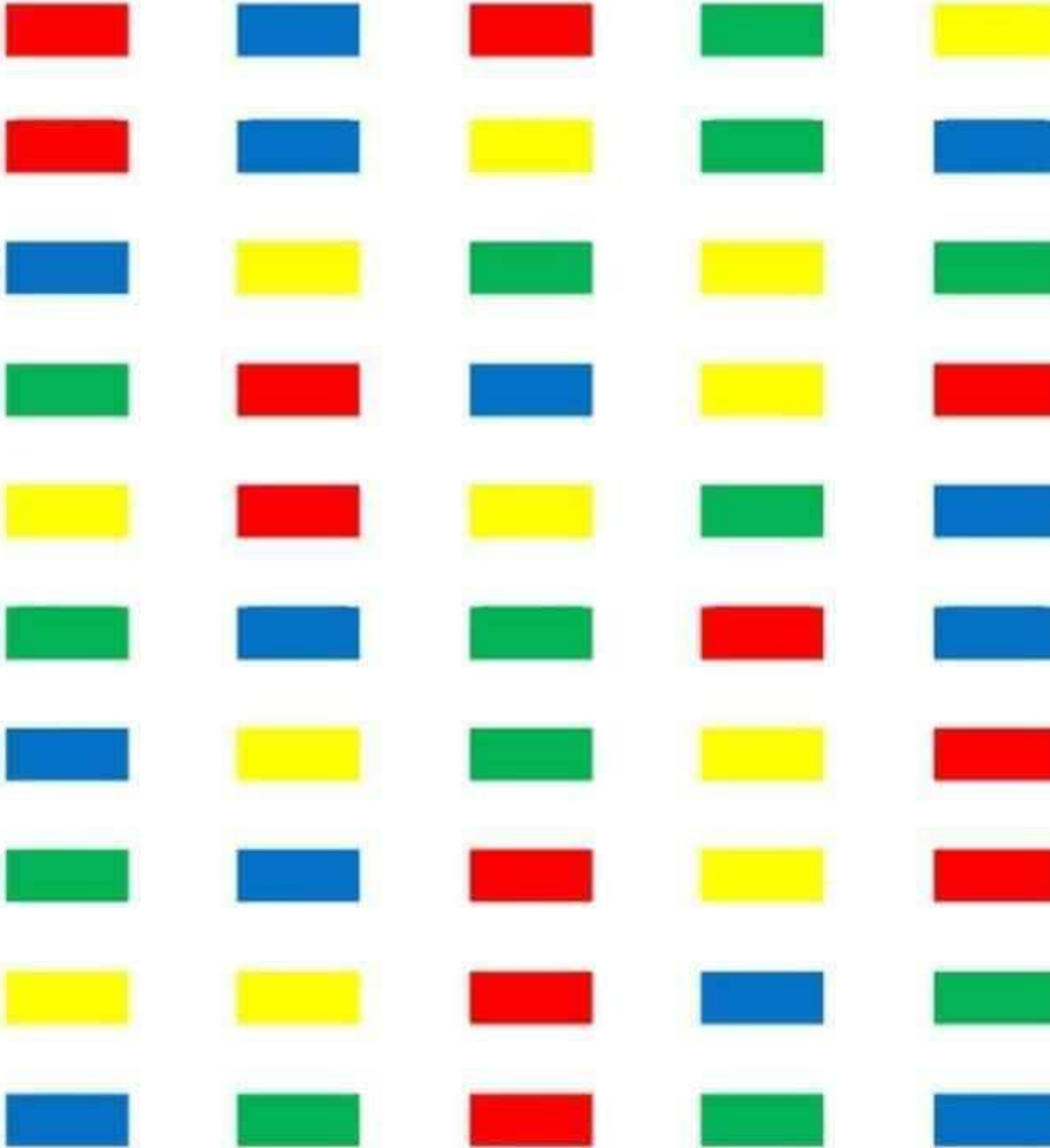
أزرق	أحمر	أخضر	أصفر	أزرق
أصفر	أزرق	أحمر	أصفر	أخضر
أزرق	أصفر	أخضر	أحمر	أخضر
أصفر	أخضر	أصفر	أحمر	أزرق
أخضر	أصفر	أصفر	أحمر	أخضر
أخضر	أصفر	أزرق	أزرق	أحمر
أخضر	أحمر	أزرق	أصفر	أحمر
أصفر	أصفر	أحمر	أخضر	أزرق
أحمر	أصفر	أخضر	أحمر	أزرق
أزرق	أخضر	أحمر	أصفر	أخضر

TEST DE STROOP

اختبار سترووب

Carte C

البطاقة ج



اختبار ستروب – الاختبار 4

اطلب من المريض تسمية ألوان الطباعة في المنطقة ب سطرًا بسطر بتجاهل الكلمة المكتوبة في 45 ثانية في نفس الوقت اطلب المريض المطابقة للإجابات الصحيحة في كل سطر. أشر إلى الأخطاء للمريض.

-التعليمة: منكا نعاود نعطيلك الورقة ناع قبل، يصح متقرائش الكلمات، سميلي الألوان لي تكتبو بيهم، سطر بسطر، بصوت عالي في 45 ثانية.

//duka nartilak lwarka tae gbi// //basah mataqralif lkalmat// // samili ljalwan li tkatbu bihom// // star b stat// //b sawt cali// //fi xamsa w rabein oanija//.

	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
10	أصفر	أصفر	أزرق	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
20	أصفر	أزرق	أخضر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أصفر	أخضر	أخضر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
30	أخضر	أخضر	أصفر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أزرق	أخضر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
40	أخضر	أخضر	أصفر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
50	أخضر	أصفر	أزرق	أصفر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
60	أصفر	أصفر	أزرق	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
70	أصفر	أزرق	أخضر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أصفر	أخضر	أخضر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
80	أخضر	أخضر	أصفر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أزرق	أخضر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
90	أخضر	أخضر	أصفر	أخضر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
	أخضر	أخضر	أصفر	أزرق	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐
100	أخضر	أصفر	أزرق	أصفر	أخضر
	☐	☐	☐	☐	☐

--	--	--

العدد الإجمالي للإجابات الصحيحة المعطاة في 45 ثانية:

TEST DE STROOP

اختبار سترووب

Carte A

البطاقة أ

أخضر	أصفر	أحمر	أزرق	أصفر
أخضر	أحمر	أزرق	أخضر	أزرق
أحمر	أصفر	أزرق	أخضر	أحمر
أصفر	أصفر	أخضر	أزرق	أحمر
أخضر	أصفر	أزرق	أحمر	أحمر
أزرق	أصفر	أخضر	أصفر	أحمر
أخضر	أزرق	أحمر	أخضر	أزرق
أصفر	أصفر	أزرق	أحمر	أخضر
أزرق	أصفر	أخضر	أحمر	أزرق
أخضر	أحمر	أصفر	أخضر	أصفر

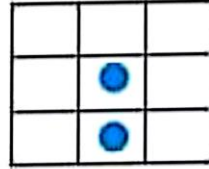
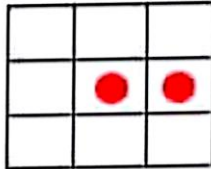
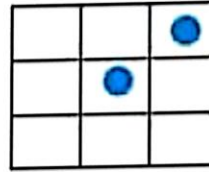
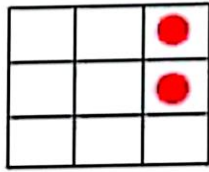
الملحق رقم (04): اختبار الحلقة الفونولوجية و الإداري المركزي - ترتيب مباشر و ترتيب

عكسي

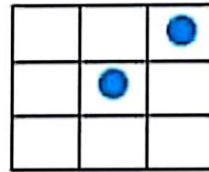
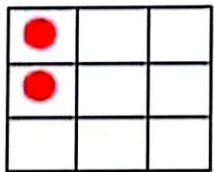
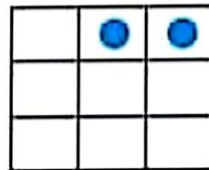
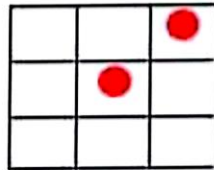
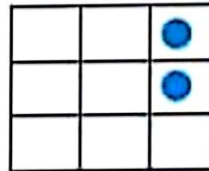
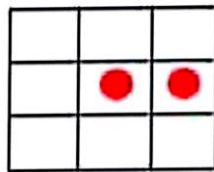
اختبار ذاكرة الأرقام - ترتيب مباشر وعكسي-
بند من بنود إختبار الذكاء لويكسلر (2005) WISC IV

العلامة	ذاكرة الأرقام - ترتيب عكسي -	العلامة	ذاكرة الأرقام - ترتيب مباشر -
	2 - 8	مثال	
	6 - 5		
	1 - 2	.1	9 - 2
	3 - 1		6 - 4
	5 - 3	.2	6 - 8 - 3

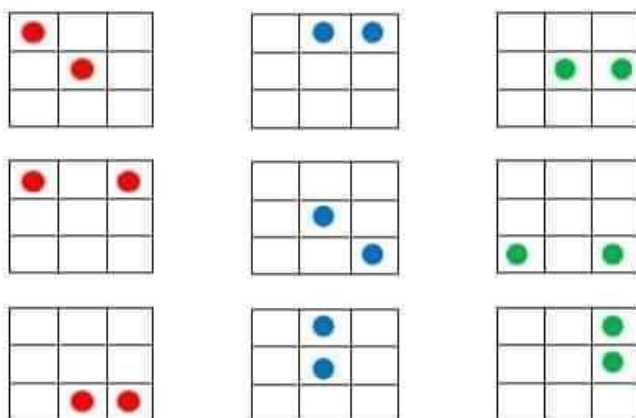
	7 - 5 - 3 - 1 - 4	.5	4 - 7 - 1 - 9 - 8 - 3
	2 - 5 - 8 - 7 - 9		3 - 8 - 4 - 6 - 9 - 7
	8 - 9 - 2 - 5 - 6 - 1	.6	8 - 3 - 2 - 4 - 7 - 1 - 5
	4 - 9 - 1 - 7 - 6 - 3		3 - 6 - 1 - 2 - 5 - 8 - 9
	6 - 4 - 3 - 2 - 9 - 5 - 8	.7	3 - 6 - 7 - 9 - 5 - 4 - 6 - 1
	1 - 8 - 2 - 9 - 7 - 5 - 4		4 - 5 - 1 - 3 - 6 - 7 - 9 - 2
	8 - 5 - 2 - 3 - 6 - 1 - 9 - 6	.8	6 - 4 - 2 - 1 - 7 - 8 - 3 - 5
	2 - 8 - 4 - 5 - 9 - 7 - 1 - 3		3 - 8 - 7 - 1 - 9 - 6 - 2 - 4
16/	العلامة النهائية		16/ العلامة النهائية



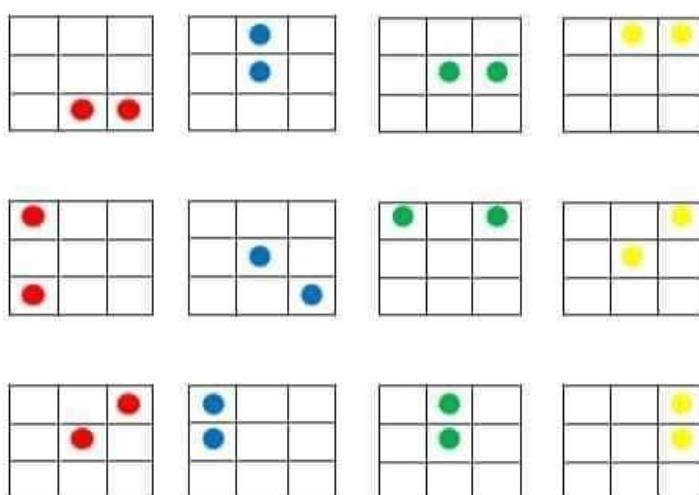
Série de 02 tableaux:



Série de 03 tableaux:



Série de 04 tableaux:



المرحلة الأولى:

- أعطى أسماء كل الحيوانات التي تعرفها (1د).
- أعطى أسماء كل الطيور التي تعرفها (1د).

المرحلة الثانية:

- أعطى أسماء كل أدوات المطبخ التي تعرفها (1د).
- أعطى أسماء كل الأدوات المدرسية التي تعرفها (1د).
- أعطى أسماء كل الأدوات التي نكتب أو نرسم بها التي تعرفها (1د).

المرحلة	إجابات الطفل	عدد الإجابات الصحيحة