الذاكرة العاملة وإضطراب تعلم الحساب عند الطفل المعسر حسابيا

Working memory and learning arithmetic disorder in a child Dyscalculia

سارة بن رحمة[1] * ، خليدة يعلاوي[2]

[1] جامعة البليدة 2 لونيسي على (الجزائر)، sarahbenrahma75@gmail.com

[2] جامعة البليدة 2 لونيسي على (الجزائر)، dr.yaalaoui@gmail.com

تاريخ الاستقبال: 2021/06/5؛ **تاريخ القبول:** 2022/06/26؛ **تاريخ النشر:** 2023/05/17

الملخص: تهدف هذه الورقة البحثية إلى إبراز أهمية الذاكرة العاملة كعملية معرفية في حياة الأفراد مع ربطها بأحد إضطرابات التعلم والمتمثل في عسر الحساب، وذلك للدور الذي تلعبه هذه العملية المعرفية في عملية التعلم، فهي نوعا من أنواع الذاكرة تقوم بدور الاحتفاظ بالمعارف والمعلومات وتعمل على معالجتها، و تساهم في استمرار عملية التعلم وتطوره، فلا يوجد تعلم إذا لم تتراكم وتعالج الخبرات ومن ثم يحتفظ بها، وتعد مهارة الحساب من بين المهارات التي تعتمد على عمليات معرفية لتكتسب، وإذا لم تكتسب بطريقة جيدة فسوف يظهر اضطراب تعلم الحساب.

ومن خلال هذا المقال سوف نتطرق إلى الذاكرة العاملة كنوع من أنواع الذاكرة، وذلك بالتركيز النظري عليها، والنماذج الرئيسية ومكوناتها، وعلاقتها بعسر الحساب.

الكلمات المفتاحية: الذاكرة، الذاكرة العاملة ونماذجها، الحساب ، المعسر حسابيا.

Abstract: The aim of this research is to show the importance of working memory as a cognitive process in the life of individuals lives one of the learning disorder represented in dyscalculia, It is a type of memory that plays a role in preserving knowledge and information, and contributes to the continuation of the learning process and its development. There is no knowledge if it does not accumulate process and then retain the skills. The skill of arithmetic is among the skills that depend on cognitive processes to acquire, and if it is not acquired in a good way, the disorder of learning arithmetic will appear**,** and through this article will address one of the types of memory, And by theoretical focus on it and the main models and components. And its relationship to Dyscalculia.

Keywords: memory, working memory and its models, calculate, Dyscalculia.

* المؤلف المرسل.

I- تمهيد:

تعتبر المرحلة الإبتدائية من أهم المراحل التعليمية التي يمر بها الأطفال، والتي تتوقف عليها بدرجة كبيرة عملية التنمية الشاملة لهم في مختلف جوانب النمو، وإكتسابهم للمهارات المعرفية والخبرات التعليمية في جميع المجالات العقلية والجسمية والإجتماعية والإنفعالية. ومن بين هذه المهارات نجد مهارة الرياضيات التي تعد وظيفة حياتية وعملية عقلية معرفية، كما انها مهارة أكاديمية يجد الطفل المتمدرس صعوبة في استيعابها، وذلك نتيجة لعدة أسباب. فالحساب يدرس الأعداد الصحيحة والكسور والأعداد العشرية وعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، وهو بمثابة الأساس لأنواع الرياضيات الأخرى كالهندسة والجبر وغيرها، وهذا لكونه يقدم المهارات الأساسية مثل العد وتجميع الأشياء وقياس ومقارنة الكميات ، كما أنه يشمل القدرة على فهم وإدراك الأرقام والعلامات الحسابية وتذكر الحقائق الحسابية، مثل: جدول الضرب. وكذلك القدرة على وضع الأرقام في صفوف وفهم وملاحظة العلامات الحسابية، إن تعلم المفاهيم الرياضية المختلفة ينطوي على العديد من القدرات إما لحل جداول الضرب أو لتنظيم عملية حسابية أو فهم مسالة فلنجاح هذه التمرينات المختلفة، يجب أن تكون كل القدرات المعرفية العامة متطورة، لذلك فإن الطفل المعسر حسابيا نجده غير قادر على إيجاد حل لعملية حسابية بسيطة، وهذا لكونه يمتلك ذاكرة عاملة أقل تطورا من التي عند الطفل العادي، وهذا ما أكدته الدراسات في علم النفس النمو حول العلاقة بين القدرات العامة والإنجاز الأكاديمي وخاصة مستوى الرياضيات. ومن بين هذه الدراسات نجد دراسة كل من Szucs & Denes Amy Devine وآخرون سنة (2013) التي تهدف إلى مقارنة مباشرة بين خمس نظريات بديلة قدمها البحث السلوكي La recherche comportementale لعسر الحساب التنموي والتصوير العصبي، والمتمثلة في (تمثيل الحجم، والذاكرة العاملة، والتثبيط، والانتباه والمعالجة المكانية)، تم اختيار العينة من 1004 طفل وأخضعوهم إلى 16 اختبار وتسع تجارب، وتوصلوا إلى أن السمات التي تسيطر أو المهيمنة في عسر الحساب التنموي هي ضعف في كل من الذاكرة العاملة المكانية البصرية والذاكرة المكانية قصيرة المدى، والوظيفة المثبطة (ضبط التشويش أو قمع التداخل)، فهم يفترضون أن ضعف التثبيط مرتبط باضطراب في وظيفة التنفيذ المركزي في الذاكرة، وان المشاكل المحتملة للمعالجة المرئية المكانية و وظيفة الانتباه في عسر الحساب التنموي، راجع إلى ضعف في الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة والتثبيط أما فيما يخص نظرية تمثيل الحجم في عسر الحساب لم يتم دعمها. (Szucs, Devine, et all, 2013, p 26-74)

ومن خلال هذه الدراسة نستنتج أن عسر الحساب يكون بسبب ضعف في احد مكونات الذاكرة العاملة أو الذاكرة قصيرة المدى أو ضعف في التثبيط الذي يعد من الوظائف التنفيذية لأحد مكونات الذاكرة العاملة ألا وهو" المسؤول المركزي أو النظام التنفيذي المركزي "، غير أن أسباب الاضطراب لازالت غير معروفة، إلا انه تم تطوير نظريات توضيحية مختلفة، على سبيل المثال النظرية التي ترى بأنه يكون ناتج عن نقص معرفي عام أي عجز في الذاكرة، ومن بين الباحثين الذين أعطوا تعريفا دقيقا لهذا الاضطراب نجد " الخطاب " الذي قام سنة (2008) بتعريفه على أنه الصعوبات الشديدة والتي ترتبط باضطراب إدراكي يعيق التعلم والتي ترتبط باصطلاح طبي يشير إلى عجز في قدرة الفرد على إجراء العمليات الحسابية. (باللموشي، 2016، ص 12)

فالذاكرة العاملة تلعب دورا هاما في تعلم المفاهيم الرياضية، لأنها تعمل على تفسير وترابط وتكامل المعلومات الآنية مع المعلومات السابقة ولها أهمية كبيرة في الأنشطة المعرفية ذات المستوى الأعلى كالفهم القرائي والاستدلال الرياضي والتفكير الناقد... الخ، و مساعد الفرد في الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها في فترة زمنية محدودة أثناء القيام بمهام معينة من بينها مهمة الحساب، وهذا لتحقيق مهمات معرفية تتمثل في كل من الفهم والاستدلال والتفكير.. الخ.

فيواجهون الأطفال ذوو اضطرابات التعلم الخاصة بالحساب صعوبة في تعلم المهارات الأساسية مثل: الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة. فمفهوم الاضطراب هنا يقصد به صعوبة تستمر على الرغم من التدخلات، وذات أصل عصبي نمائي (ضعف معرفي مرتبط بتطور الدماغ)، يعرف بأنه صعوبة في معالجة المعلومات، بحيث أن الطفل سيواجه صعوبة في استيعاب أو تخزين أو استرجاع المعلومات المقدمة له والذي يختلف عن مفهوم صعوبات التعلم فهي صعوبة مؤقتة يمكن تداركها أو تصحيحها بالتدخلات المكيفة على الحالة، كما أنها متعددة الأسباب (عاطفية، تربوية، معرفية)، فهما مصطلحان يختلفان كليا عن بعضهما البعض، ومن بين أنواع اضطرابات التعلم نجد عسر الحساب، و تأسيسا لما سبق ونظرا لأهمية الذاكرة العاملة في حياة الفرد والإنسان بصفة عامة، سوف نتطرق إلى هذه العملية المعرفية وعلاقتها بتعلم الحساب. والدور الذي تلعبه في كل نشاط حسابي. وكيف تكون عند المعسر حسابيا؟

1. الذاكرة:

1.1. تعريف الذاكرة:

نظرا للدور الكبير الذي تلعبه الذاكرة، فقد وضعت لها عدة تعريفات اختلفت باختلاف الباحثين والمهتمين في هذا المجال فقد وصفها البعض بأنها عملية ترميز واحتفاظ بمواد التعلم لفترة زمنية ما واسترجاعها.

في حين عرفها آخرون بأنها المقدرة على تخزين الأحاسيس والإدراكات واسترجاعها.

أما في تعريف Richter سنة (1966) فقد وصفت بأنها قدرة الكائن الحي على تعديل سلوكه بعد الاستفادة من الخبرات السابقة. (البطاينة وآخرون، 2009، ص 89).

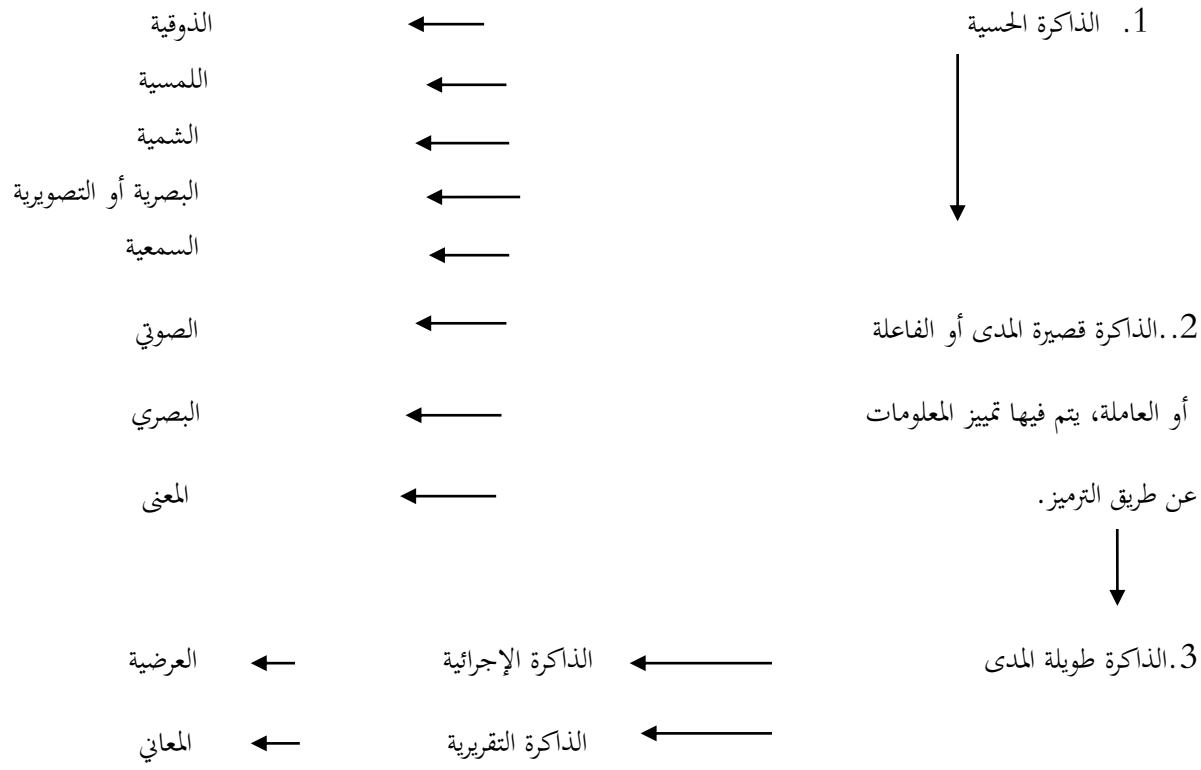
وتعرف كذلك على أنها العمليات العقلية التي يتم من خلالها إكتساب المعلومات والإحتفاظ بها لغايات الإستعمال المستقبلي. (فخري عبد الهادي، 2010، ص 15).

وقد أشار STENBERG سنة(2003) إلى أن الذاكرة هي العملية التي يتم من خلالها إسترجاع معلومات الماضي لإستخدامها في الحاضر. (العتوم، 2014، ص 128).

نستخلص من خلال التعاريف السابقة أن الذاكرة هي من بين العمليات المعرفية المهمة في التعلم، وهذا لكونها تحتفظ بالمعلومات المكتسبة حتى تستعمل عند الحاجة إليها. فمن غير الممكن أن نستقبل المعلومات ونعالجها ومن ثم نقوم بترميزها حتى نستطيع الإحتفاظ بها وإسترجاعها عند الحاجة دون مساعدة الذاكرة. فهي تمثل مكونا معرفيا الذي يؤثر كثيرا على تنشيط المعلومات داخل ذاكرة الفرد وكذا الإحتفاظ بها، وهذا للقيام بالعديد من الاستخدامات المعلوماتية وخاصة التحصيلية، وذلك يتم من خلال النظم المعرفية المتصلة بها. كما أنها تعمل على معالجة المفاهيم والقواعد العلمية.

2.1. أنواع الذاكرة:

حسب رأي كل من (Shiffin et Atkison) أن للذاكرة ثلاثة أنماط كما هو مبين في المخطط التالي:



مخطط رقم (01): الأنماط الثلاثة للذاكرة.

يمكن القول أن النمطين (1 – 2) هما ممر مؤقت جدا يتراوح بين " 1ثانية و 18 ثانية " للمعلومات، بينما النمط (3) هو مقر أو مستقر دائم للمعلومات يدوم على مدى الحياة، أي أن (1) مدخل إلى (2)، وهذا هو همزة وصل بين (1 و2)

(مُحَمَّد محمود بني يونس، 2015، ص 252 – 253)

بعد ما تطرقنا إلى أنواع الذاكرة بصفة مختصرة سوف نتعمق في نوع من أنواع الذاكرة الذي يعتبر مهما في المجال التعلمي بصفة خاصة وفي حياة الفرد بصفة عامة، ألا وهي الذاكرة العاملة .

2–الذاكرة العاملة:

لقد أشارRoland (2010) الى أن الذاكرة العاملة تسمح بمعالجة المعلومات لفترة قصيرة جدا من الوقت للاستخدام الفوري.
(Tenerini, 2010, p 32)

أما Bouamrane (2015) فهو يرى أن الذاكرة العاملة عملية دماغية معقدة تشير إلى التخزين المؤقت للمعلومات، عبر فترة زمنية تتراوح بين بضع ثواني وبضع دقائق. (Bouamrane, 2015, P 38)

و يرى كل من Hitch & Baddeley على أن الذاكرة العاملة هي نظام ديناميكي وهذا لكونها توفر التخزين والمعالجة بواسطة هياكل منفصلة. بحيث أن هذه الهياكل المعرفية المتخصصة التي تحتوي عليها هذه الذاكرة، تقوم بالحفاظ على التمثيل اللغوي والتصوري الذي يختص بهي كل من " الذاكرة المؤقتة، والحلقة الصوتية ودفتر الملاحظات المكاني "، و كذا اختيار وتنسيق ومراقبة عمليات المعالجة التي يقوم بها المسؤول المركزي، كما أنها في الواقع لن تلعب دورا مباشرا في التخزين ولكن في السيطرة على الانتباه. كما أن مهمة المسؤول المركزي تكمن في دعم الوظائف ذات المستوى الأعلى ، مثل تخطيط المعلومات وتنسيقها وتثبيطها واستعادتها، والمعروف أكثر باسم الوظائف التنفيذية.

و تعرف على أنها بنية عقلية للمحافظة على المعلومات ومعالجتها في نفس الوقت أثناء أداء المهام المعرفية المعقدة مثل الفهم أو الاستدلال أو التعلم. تتضمن معظم الأنشطة المعرفية التي نواجهها يوميًا مراحل متعددة، والمعالجة المؤقتة للنتائج الوسيطة أثناء إتمام المهمة. (Camos, Gavens, 2006, p3)

كما تعرف حسب صادقي(2014) بأنها نظام ذهني مؤقت لحفظ ومعالجة المعلومات اللازمة لإنتاج نشاطات معرفية معقدة مثل: الفهم والتعلم والاستدلال. (صادقي، صادقي، 2014، ص 3).

وبالتالي فهي عملية معرفية مهمة، في كل من عملية الفهم و التعلم والاستدلال والتفكير والاستيعاب، حيث أنها تعمل على المعالجة و الاحتفاظ بالمعلومات لفترة مؤقتة، و اختيار وتنسيق ومراقبة عمليات المعالجة، وهذا بفضل توفرها على مجموعة من الهياكل المعرفية التي تقوم كل منها بدور معين. كما أنها تستقبل المعلومات المراد استرجاعها من الذاكرة طوية المدى لإجراء بعض العمليات المعرفية كاستخلاص المعاني منها ومن ثم ربطها وتنظيمها وكذا تحويلها إلى أداء ذاكري.

1.2. سعة تخزين الذاكرة العاملة:

إن سعة تخزينها للمعلومات محدودة، وهذا ما يفسر قدرة الفرد على تذكر قدر معين من المعلومات، على سبيل المثال: إذا طلب من الفرد تذكر كتابة 2. 6. 8.5، أو كتابة رمز رقمي لدخول مبنى فلن يواجه أي صعوبة بفضل الذاكرة العاملة، فسعتها تزداد تدريجيا خلال الطفولة لتصل إلى ذروتها في منتصف فترة المراهقة، ويقال عادة أن الشخص البالغ يمكنه حمل حوالي 7 ± 2 وحدة من المعلومات في الذاكرة اللفظية العاملة. وهذا يعني أنه في عامة الأفراد، يتراوح المتوسط بين 5 و 9 وحدات من المعلومات، هذا هو السبب في أننا بالتأكيد لا يمكن أن نتذكر 12 رقما وحروف من رمز معين، فسعة الذاكرة العاملة هي أقل ويمكن الحفاظ على حوالي 4 – 5 وحدات من المعلومات في ممارسة تنطوي على الحفاظ على المعلومات ومعالجة معلومات أخرى.

وبالتالي علينا فقط أن نتذكر عنصرين بدلا من 8 عناصر، وهو أقل تعقيدا واستهلاكا للموارد المعرفية، بحيث أن إستراتيجية التجميع هي إستراتيجية فعالة لتخزين كمية كبيرة من المعلومات. (Bussy, 2006,p 15-16)

2.2. تطور الذاكرة العاملة لدى الأطفال:

كخطوة أولى من المهم الإشارة إلى أن الأطفال الصغار ليس لديهم القدرة على ترميز المعلومات في شكل صوتي، ولذلك نجد أن الترميز البصري المكاني للأشياء التي يتم وضعها كأولوية، يكون مسيطر في المرحلة العمرية الممتدة ما بين 8 و 10 سنوات.

ومع ذلك يزيد الأداء في الذاكرة العاملة مع التقدم في العمر، ووفقا لـ Deagostini (1996) فإن المدى المكاني المقاس باختبار مكعبات كورسي cubes de Corsi يبدأ من 3.2 لمدة 4 سنوات إلى 4.7 لمدة 7 سنوات. هذه الزيادة تحدث بشكل خاص بين 4 و 11 سنة. ويوجد اختلاف جنسي حيث يتمتع الذكور بمدى تذكري بصرو-فضائي نوعا ما أكثر أهمية. و مع ذلك فإن معدل تطور هذا النطاق لا يرتبط بالتطور الفكري للطفل وهناك بالطبع اختلافات مهمة بين الأفراد.

Pickering (2001) يسلط الضوء على خمس آليات من المرجح أن تكون مرتبطة بتطوير الذاكرة العاملة:

- إعادة الترميز الصوتي.
- تطور المعرفة.
- العمليات الإستراتيجية (التنظيم والتكرار على وجه الخصوص).
- سرعة المعالجة.
- القدرة الانتباهية.

فقد لا حظ أن التكرار الصوتي يظهر في عمر 7 سنوات، و يزيد استخدامه مع الطفولة.

إن الطفل الذي تم تدريبه على التكرار قبل 7 سنوات يحسن بشكل ملحوظ من أداء الذاكرة اللاحقة.

وتلعب سرعة المعالجة دورا في أداء الذاكرة البصرية المكانية العاملة، على سبيل المثال: ترتبط كفاءة التكرار ارتباطا وثيقا بالتكرار المنفصل.

كما ترتبط القدرة على الإنتباه بأنشطة المركز التنفيذي والفصوص الأمامية، ولكن تبين أن الفصوص الأمامية تصل إلى مرحلة النضج في مرحلة المراهقة، وبالتالي قد تؤثر التغييرات في قدرة الإنتباه على قدرة الطفل على فهم المعلومات وتثبيط المعلومات غير ذات الصلة.

في هذا المعنى، يبدو أن تحدي هذه المرحلة من التطور يركز بشكل خاص على ربط عمليات الذاكرة والوظائف التنفيذية. كما أن بعض وظائف النظام المركزي المشاركة في عمليات الحفظ (تثبيط المعلومات غير ذات الصلة ، واستراتيجيات العلاج ، وسرعة التنفيذ) ، تتطور تدريجيا خلال مرحلة الطفولة. (Marion, 2010 , p 18 – 20)

فالذاكرة العاملة هي البنية الذهنية المسؤولة عن الحفاظ على المعلومات والمعارف ومعالجتها. فمن خلال الأبحاث التي قدمها كل من hitch & baddeley ، أظهرت العديد من الدراسات الأهمية المركزية للذاكرة العاملة في الأداء المعرفي البشري، و خاص عند الأطفال، وهذا لكونها تتطور عبر مراحل عمرية، فيعد هذا النموذج الأكثر توافقا لذاكرة العاملة حيث انه يصف نظاما " يربط الإدراك (المعاني البصرية) والذاكرة طويلة المدى والحركة (اللغة)"، و سوف نعرض فيما يلي النماذج الرئيسية لتبيين عمل الذاكرة العاملة وتطورها.

3.2..نماذج الذاكرة العاملة ومكوناتها:

تعد الذاكرة العاملة من أكثر نظم الذاكرة التي حضت باهتمام الباحثين في هذا المجال، لما لها من أهمية في عملية معالجة المعلومات، وقد طرحت الدراسات عدة تساؤلات عن الفرق الموجود بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة، فهناك من يرى بأن الذاكرة العاملة هي قصيرة المدى، وهناك من يرى بأن النظامين مختلفان.

ومع تطور الأبحاث ظهرت دراسات تجريبية بينت الفرق بين النظامين، فمهمة الذاكرة قصيرة المدى تكمن في القدرة على الاحتفاظ والاسترجاع الفوري فقط للمعلومات، وأما الذاكرة العاملة فتحدد أساسا في الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها.

1.3.2.نموذج Baddeley الجديد سنة (2000):

فالنموذج ثلاثي الأنظمة، حسب الباحث بادلي يتكون من نظام مركزي ونظامين تابعين:

1.1.3.2.النظام المركزي: ويسمى " المنظم المركزي " والذي يعتبر المسير الذي يراقب الإنتباه أثناء القيام بمختلف المعالجات المعرفية، كما يتدخل هذا المنظم في التخطيط لحل المشكل، وفي البحث في الذاكرة طويلة المدى عن المعلومات اللازمة. كما يعمل على التنسيق ومراقبة مختلف العمليات لعلاج المعلومات.

لكن المنظم المركزي لا يمكنه القيام بكل هذه المهام، بالإضافة إلى الاحتفاظ ومعالجة المعلومات، لذلك فهو يساعد من طرف نظامين تابعين وهما، الحلقة الفونولوجية (أو دائرة التسميع اللفظي)، ومفكرة البصرية المكانية (أو مفكرة المجال الفضائي البصري).

(قاسي، 2013، 34- 35)

هو غير متخصص يستطيع التفاعل مع الذاكرة طويلة المدى، إنه وحدة للتدريب المركزي التي تنسق مختلف الإجراءات التي تستغل داخل ذاكرة العمل. وهو الجهاز الفرعي الأكثر تعقيدا في ذاكرة العمل إذ يعتبر الحاكم عن توزيع الموارد المعرفية بين معالجة المعلومات وتخزينها. من خلال توظيف جهازين ومراقبتهما:

2.1.3.2.الحلقة الفنولوجية:

التي تعالج المعلومات بشكل لفظي من خلال تكرارها وترميزها الفونولوجي.(زغبوش، 2008، ص 40)

هو متخصص في التخزين المؤقت للمعلومات الشفهية، هو مكون من ذاكرة العمل الأكثر دراسة، إفترض Baddeley (1996) أن هذا النظام يحتوي على مكونين: وحدة تخزين صوتي سلبي (غير منطقي) وعملية التحكم في النطق.

1.2.1.3.2.وحدة التخزين الصوتية: يسمح للحفاظ على أثر ذاكرة لفظية لمدة حوالي ثانيتين (سعة تخزين محدودة ، تقابل الامتداد) يمكن تمييزه بتأثير التشابه الصوتي .

وصفه في الأصل (1964) Conrad and Hull ثم تناوله (1966) Baddeley ، يتبين أنه عند استدعاء سلسلة من الحروف أو الكلمات ، نحصل على نتائج أفضل عناصر متناقضة صوتياً (على سبيل المثال ، F، W، T، R، K، J) فيما يتعلق بالبنود ذات الخصائص الصوتية أو الخصائص المنطقية المشابهة (على سبيل المثال ، B، C، G، V، T) تحتوي العناصر المشابهة

على ميزات أقل ، ومن المرجح أن تختفي بسرعة أكبر، يتم الحصول على تأثير التشابه هذا لأن تخزين المعلومات اللغوية يكون في شكل صوتي. لوحظ هذا التأثير أساسا في سحب فوري، وكلاهما تختفي في تأخر الإستدعاء، مما يعزز فكرة أن تخزين الذاكرة قصيرة المدى يكون تحت شكل الصوتي في حين أن تخزين الذاكرة طويلة المدى هو شكل الدلالي مزيد من المعلومات مستقرة.

2.2.1.3.2.عملية التحكم في النطق: هذا النظام قادر على الحفاظ على المعلومات الموجودة في المخزون الصوتي عن طريق إعادة تدويره، من خلال النشاط المستمر للنسخ الذاتي الفرعي الصوتي: فهو يسمح بتحديث المعلومات عن طريق إعادة إدخالها في المخزون الصوتي، فالحجة الرئيسية المؤيدة لوجود هذا النظام هي تأثير طول الكلمات: أقصر الكلمات هي أكثر سهولة للتذكر من الكلمات الطويلة، فإن مدى اللفظ للكلمات القصيرة أكثر أهمية من المدى اللفظي للكلمات الطويلة، يبد تأثير الطول هذا أكثر حساسية لمدّة النطق من عدد المقاطع المراد تكرارها، فكلما زادت سرعة التعبير، ازداد عدد العناصر المحفوظة. (ASLOUN, 2006, p28-29)

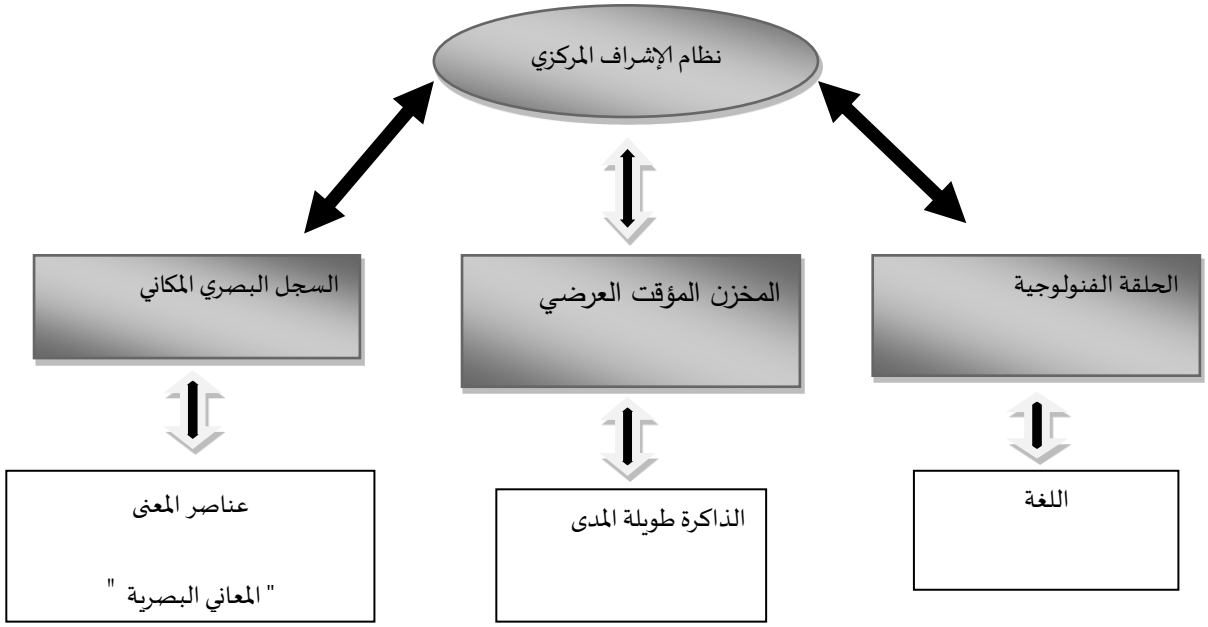
3.1.3.2.السجل البصري مكاني:

تسمح بتخزين المعلومات البصرية المكانية، من خلال الاحتفاظ النشط بالمثيرات البصرية والسمعية. (زغبوش، 2008، ص 40)

يقدم " السجل البصري المكاني " وسيلة للتخزين المؤقت للصور ومعالجتها .وقد استُدل على وجوده من دراسات تثبت أن المهام المكانية المتزامنة يتداخل بعضها مع بعض فيما يتعلق بسعة الذاكرة القصيرة الأجل؛ وبالتالي إذا حاولت أن تؤدي مهمتين غير كلاميتين في وقت واحد، فإن هاتين المهمتين مجتمعتين قد تجهدان السجل البصري المكاني، ومن ثم يتراجع الأداء في كل مهمة (مقارنةً بمستوى الأداء عندما تؤدى كل مهمة وحدها)، وأشارت الدراسات إلى أن السجل البصري المكاني يتدخل في لعب الشطرنج، فيعكس مساهمة الذاكرة المكانية قصيرة الأجل في معالجة التشكيلات المختلفة لقطع الشطرنج على رقعة الشطرنج.

4.1.3.2.المصد العرضي :

وطبقًا لنموذج بادلي المعدل، غالبًا ما تحتاج المعلومات التي تُسترجع من الذاكرة الطويلة الأجل إلى دمجها فيما يخص المتطلبات الحالية التي تلبيها الذاكرة العاملة، ويعزو بادلي(2001) هذه الوظيفة المعرفية إلى المصد العرضي، وهو يقدِّم مثالًا لقدرتنا على تخيل فيل يلعب هوكي الجليد في هذا الإطار، ثمة جدال أننا نستطيع تخطي المعلومة حول الأفيال وهوكي الجليد المقدمة إلينا من الذاكرة الطويلة الأجل عن طريق تخيُّل أن الفيل وردي اللون، وتخيل كيف يمسك الفيل عصا الهوكي، وبتأمل أي مركز في الملعب يمكن أن يشغله الفيل؛ وبالتالي يتيح لنا المصد العرضي تخطي ما يوجد بالفعل في الذاكرة الطويلة الأجل، ودمجه بطرق مختلفة، واستخدامه لخلق سيناريوهات جديدة يمكن أن تعتمد عليها الأفعال المستقبلية. (عبد السلام، 2014، ص 38 - 39)



الشكل رقم (01). مكونات الذاكرة العاملة حسب نموذج بادلي الذي أعاد صياغته سنة 2000 " مفتاح: اللون الرمادي (مكونات مرنة)، اللون الأبيض (مكونات متبلورة) ". (Annie, 2004, p 57)

2.3.2.نموذج Daneman Carpenter سنة (1980):

إستند هذا النموذج على ما قدمه Baddeley في نموذجه الأول عام (1974)، واهتم بمدى الذاكرة العاملة وذلك لإختبار الذاكرة العاملة. واستخدم هذا النوع من الإختبار بتوسع في الدراسات التي تتناول الذاكرة العاملة، ويستند هذا المفهوم على النظرية القائلة إن الذاكرة العاملة هي مورد محدود، ويجب أن ينقسم دورها بين المعالجة والتخزين، وقد وضع هذا النموذج من خلال وجود مشاركين في قراءة الجمل بصوت مرتفع، وتذكر الكلمة النهائية في كل جملة. وكلما تقدمت المهمة زاد طول الجملة وحجمها. ومازال هذا النوع من الإختبارات مستخدما على نطاق واسع في الدراسات التي تتناول الذاكرة العاملة، ولقد عدلت لإدراج نوع آخر من الطرائق. على سبيل المثال إستخدام هذا المفهوم لهذا النوع من تقييم المهمة في المهام الخاصة بالذاكرة العاملة والمهام اللفظية المستندة إلى التتبع بالعين.

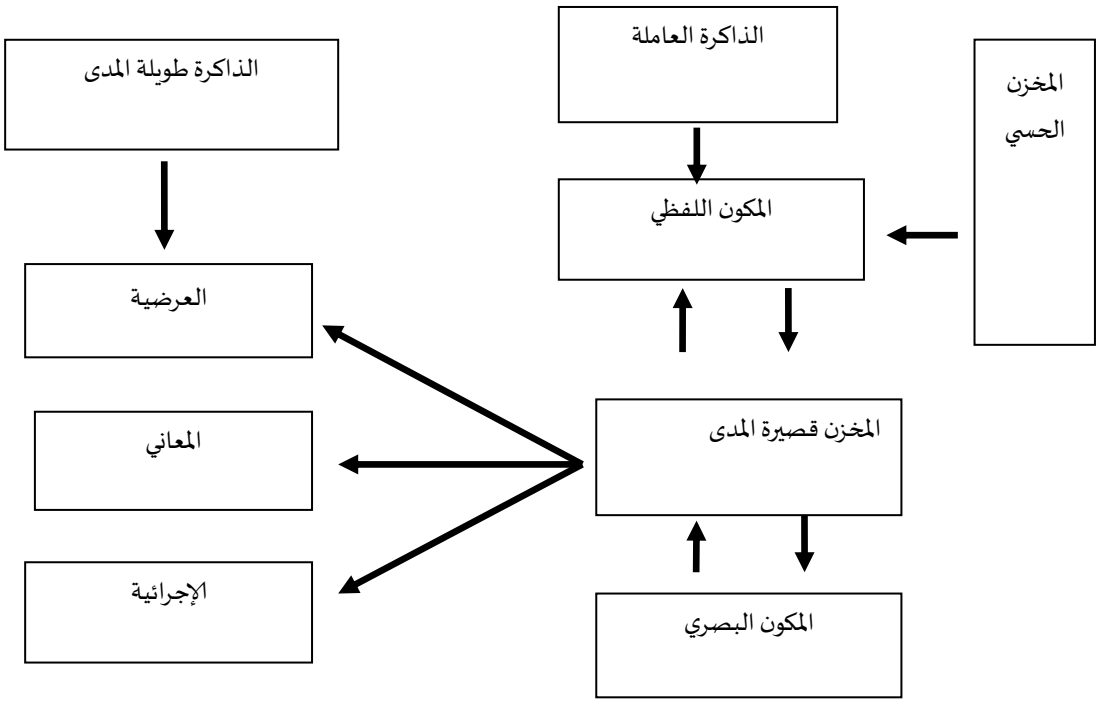
3.3.2.نموذج Hasher et Zack سنة (1988):

ولقد أشار هذان الباحثان إلى أن الذاكرة العاملة قدرة محدودة بسبب وجود المنافسة بين المعلومات غير ذات الصلة وذات الصلة، فالمعلومات غير ذات الصلة هي التي تناول ما يعرف بالمساحة المحدودة فتترك قدرا أقل من الموارد لمعالجة المعلومات ذات الصلة وتخزينها، وقد فحصت الدراسات التي استمرت بناءا على هذه النظرية أولا ذاكرة كبار السن، وأشارت النتائج إلى أن كبار السن أن أداؤهم أسوأ في المهام المتعلقة بالذاكرة عن البالغين و الأصغر سنا. و قد أرجع الباحثون هذا ليس لقلة مساحة الذاكرة العاملة ولكن لتناقص القدرة على التخلص من المعلومات غير ذات صلة، و استمر العمل اللاحق من هذه الدراسات ليركز على الأفراد الأكبر سنا وقدرتهم على تجاهل

المعلومات غير ذات صلة. هذه النظرية تتعلق بالدراسة الحالية: لأن معظم الأشخاص الذين يعانون احتباس النطق من كبار السن، وتعد معرف القدرات والتأثيرات العامة للسن أمرا فاصلا عندما نحدد فيه إختبار الذاكرة العاملة لدى الأفراد الذين يعانون احتباس النطق.

2.3.4.نموذج Wright سنة (1993):

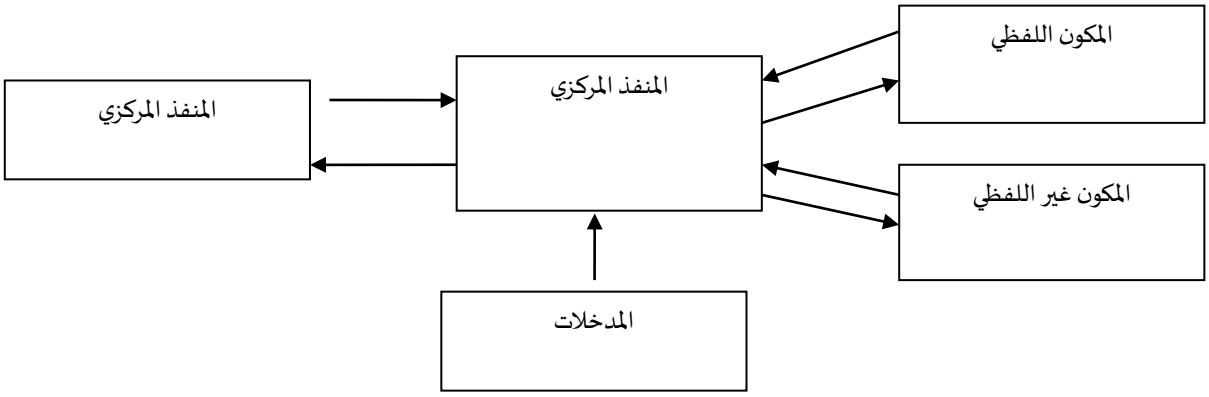
قدم Wright سنة 1993 نموذجا ليبرر من خلاله عمل مكونات الذاكرة العاملة فيما بينها، ومن ناحية أخرى ليوضح عمل مكونات الذاكرة العاملة مع كل من الذاكرة الحسية، والذاكرة طويلة المدى، حيث تنتقل المعلومات من المخزن الحسي إلى المخزن قصير المدى، حيث توجد علاقة تبادلية بين المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة وكل من المكون اللفظي، والمكون الغير اللفظي، ثم تنتقل المعلومات من المخزن قصير المدى للذاكرة العاملة إلى كل من ذاكرة المعاني، والذاكرة الإجرائية كإحدى مكونات الذاكرة طويلة المدى. والشكل الآتي يوضح مكونات الذاكرة العاملة في تفاعلها مع الأنواع الأخرى من الذاكرة، وذلك كما تصوره Wright.



الشكل (02). مكونات الذاكرة العاملة عند **Wright**.

2.3.5.نموذج Malim سنة (1994):

إقترح Malim 1994 نموذجا ليوضح به مكونات الذاكرة العاملة، حيث يرى أن المعالج المركزي هو الذي يستقبل المدخلات ويعمل من خلال التفاعل مع المكونات الأخرى، فمن خلال المخزن السمعي الذي يحتفظ بالمعلومات السمعية أو غير اللفظية تنتقي المعلومات وتصنف من خلال عمل المكونين اللفظي وغير اللفظي معا، ومن خلال العلاقة التبادلية بينهما وبين المنفذ المركزي. والشكل التالي يوضح مكونات الذاكرة العاملة عند Malim.



الشكل (03). مكونات الذاكرة العاملة عند Malim . (أبو الديار، 2012، ص 31 – 33)

3– بعض الحقائق التربوية المتعلقة بالذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبة في التعلم:

و فيما يلي سوف نعرض مجموعة من الحقائق التربوية التي تبين أهمية الذاكرة العاملة وعلاقتها بغيرها من الذاكرات، وأهميتها في التحصيل الدراسي لذوي صعوبة في التعلم:

1.ضعف كفاءة كل من الذاكرة العاملة والذاكرة قصيرة المدى لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

2.يبدوا أن ضعف فاعلية الذاكرة العاملة مرتبطا إرتباطا وثيقا بفاعلية الذاكرة طويلة المدى من حيث خصائصها الكمية والكيفية أي المحتوى المعرفي بما تشمله وما ينطوي عليه من ترابطات وتكاملات وتمايزات.

3.تعمل الذاكرة العاملة في التمثيلات المعرفية النشطة للذاكرة طويلة المدى ومن ثم فإن أي ضعف أو اضطراب يعتري الذاكرة طويلة المدى من حيث الكم أو من حيث الكيف يترك بصماته واضحة على فاعلية الذاكرة العاملة.

4.العلاقة بين الذاكرة العاملة وكل من الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى هي علاقة تأثير وتأثر ومع أن هذه المكونات في معظم نماذج الذاكرة هي مكونات متمايزة إلى حد كبير إلا أن نشاط وفاعلية نظام تجهيز ومعالجة المعلومات يتوقف على إنسياب تدفق المعلومات بين وحداته المكونة له، وعلى ذلك فاضطراب عمليات التجهيز والمعالجة هي انعكاس لاضطراب أي من وحدات نظام التجهيز والمعالجة من هذه الوحدات الذاكرة العاملة.

5. التحصيل الأكاديمي لدى ذوي صعوبات التعلم من الأطفال والبالغين يتأثر بمستوى كفاءة أو فاعلية الذاكرة العاملة لديهم من ناحية ومن ناحية أخرى بسبب أنهم لديهم مشكلات في التكامل اللفظي القائم على المعنى الذي ينتظم مع مجالات التحصيل الأكاديمي والتي يمكن اعتبارها سببا نتيجة لاضطراب الذاكرة العاملة. (لطيف متولي، 2010، ص 193 – 194)

ومن خلال كل ما ذكر سابقا، سوف ننتقل ونتكلم عن الذاكرة العاملة ودورها في تعلم الحساب بحيث أنها لها دور كبير في التعلم، وإكتساب مهارات الحساب، وفي إجراء العمليات الحسابية وهذا العنصر يبين لنا هذه الأهمية:

4- الحساب والذاكرة العاملة:

تلعب الذاكرة العاملة دورا مهما في أي تمرين رياضي وبالفعل فإن المكونات الثلاثة لنموذج بادلي تشارك في أنشطة الحساب وفقا للمهمة المنجزة.

تعتبر الذاكرة العاملة اللفظية مهمة في تخزين المعلومات المتعلقة بالحساب الذهني مؤقتا، بينما تستخدم الذاكرة العاملة البصرية المكانية في التمثيل التصوري للأشكال أو " صورة ذهنية "، كما يتم إستخدام الذاكرة العاملة البصرية المكانية في تمثيل الأرقام أو وضعها في سلسلة من الأرقام، تعتبر الذاكرة العاملة مهمة أيضا في الأنشطة الرياضية، خصوصا من أجل فهم الكلام ومن أجل الحفاظ على الحسابات، يتم التعبير عن روابط الذاكرة الرياضية بشكل كامل في تمارين الحساب الذهني.

أظهر كل من Scerif & Bull سنة (2011) ارتباطات كبيرة بين الرياضيات والذاكرة العاملة اللفظية لدى الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 7 سنوات ولكن هذا لا ينطبق على المراهقين، بحيث أننا نجد أن العمليات المعرفية الأخرى لدى المراهقين تكون أكثر أهمية من الذاكرة العاملة. (Bussy, 2006, p 15 – 28)

استخدم معظم الباحثين في مجال الإدراك الرياضي، نموذج المهمة المزدوجة كنهج أساسي لفحص وظيفة ومساهمة المكونات الفرعية المنفصلة لنموذج بادلي وزملائه " نموذج متعدد المكونات للذاكرة العاملة "، و باختصار يفترض هذا النموذج أن المعلومات يتم التعامل معها بشكل مختلف بناءا على الاستخدام المقصود وطبيعة المعلومات ذات الصلة، بمعنى أن الشكل الأكثر تطوراً لهذا النموذج يحدد الأدوار والوظائف المنفصلة لثلاثة مكونات: الحلقة الصوتية، و الذاكرة العاملة البصرية الفضائية، والسلطة التنفيذية المركزية.

تعرف الحلقة الفونولوجية والسجل البصري الفضائي مجتمعة باسم "أنظمة الرقيق" للذاكرة العاملة، حيث يُعتقد أن مسؤوليتها الأساسية هي تخزين المعلومات الشفوية أو المرئية بالتنسيق مع السلطة التنفيذية المركزية ، أو مركز القيادة الحاكمة لنظام الذاكرة العاملة.

بحيث أوضح كل من Ashraft & Kirk & Seyler سنة (2003) كيفية استخدام نموذج المهمة المزدوجة (النموذج الثنائي) لاختبار المكونات الثلاثة، الهدف من هذه الدراسة هو اختبار دور الحلقة الفونولوجية في حساب الطرح البسيط عن طريق تحميل المكون بمعلومات غير مرتبطة بمشاكل الطرح.

أدى التصميم إلى زيادة عبء المعالجة من خلال استخدام رسالة استدعاء مهمة ثانوية (تذكر سلسلة تتكون من حرفين أو أربعة أو ستة أحرف لنتذكرها لاحقًا) لمعرفة ما إذا كان استهلاك موارد الحلقة الفونولوجية، سيضعف قدرة المشاركين على إكمال مطالب المهمة الأساسية للطرح. يتبع هذا التصميم المنطق الذي مفاده أنه إذا كانت المهمتان غير المرتبطتان تعتمدان على موارد مكون الذاكرة العاملة نفسه، فيجب أن يكون هناك عجز في المهمة الأولية أو الثانوية ، حيث أن الموارد المعتمدة بشكل متبادل ستكون مثقلة ولن يتمكن المكون من الحفاظ على كلا النوعين من المعلومات بكفاءة.

و على العكس من ذلك، إذا لم تعتمد المهام الأساسية والثانوية على نفس الموارد، فلن تتم ملاحظة عجز المعالجة. أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود عجز في أداء استرجاع الرسائل، مشيرا إلى أن استكمال المهمتين يعتمدان على نفس المجموعة من الموارد المحدودة، وأن المشاركين خصصوا تلك الموارد بطريقة لزيادة الدقة إلى أقصى حد ممكن لحل مشكلة الطرح، زيادة على ذلك اختبار كل مشارك على مقياس مستقل من سعة الذاكرة العاملة. أكدت نتائج الدراسة أن نقص الموارد المتاحة كان مرتبط بعجز في استرجاع الرسائل. فالمشاركون الذين لديهم ذاكرة عاملة منخفضة بشكل عام، هم الذين أظهروا استرجاع سيئ للرسائل، خصوصا في الظروف التي تنطوي على

إجراءات الافتراض وتحميل الرسائل الثقيلة وهي الشروط الأكثر تطلبا لموارد الذاكرة العاملة، وبالتالي فإن هذه النتائج تدل على أنه حتى الطرح البسيط يعتمد على الذاكرة العاملة، والموارد الفونولوجية phonologique ressources تساهم في إكمال المشكلات بنجاح، بحيث أن الدراسات أظهرت أن للمكونات الثلاثة الخاصة بالذاكرة العاملة (مكونات فرعية) وظيفية في معالجة حالات القصور أثناء إنجاز المهام التي تتراوح بين إجراء العمليات الحسابية البسيط و إلى حل المشكلات الأكثر تعقيدا، مثل الحساب متعدد الأرقام في جميع العمليات. (Chinn, 2015, p 327-328)

كما أن القدرة على حل العمليات شرط أساسي لمتابعة التعلم الرياضي، مثل حل المشكلات، ومع ذلك يجب الإشارة إلى أن الذاكرة العاملة تلعب دورا في الأنشطة العددية الأولى التي يقوم بها الطفل.

وبالتالي يتطلب عد المجموعات أن يتم استرجاع عدد الكلمات التي تشكل السلسلة الرقمية في الذاكرة طويلة المدى، وأن تبقى نشطة خلال الحلقة الفونولوجية. بالإضافة إلى ذلك أثناء التعداد يجب على الطفل أن يتذكر الأشياء التي قام بإحصائها بالفعل من أجل تمييزها عن أولائك الذين ليزالون يحتسبون، كما أنه يجب أن تبقى هذه المعلومات في المفكرة البصرية المكانية ويتم تحديثها مع تقدم الطفل في العمر.

وهكذا فإن الذاكرة العاملة تكون أبطأ لدى كل من الكبار والأطفال الذين يعانون من قدرات منخفضة، وستزيد الأخطاء لديهم عند عد المجموعات مقارنة بالأفراد ذوي القدرات العالية.

و قد تبين من خلال معظم الدراسات أن الحلقة الفونولوجية تسمح بتشفير الأرقام عند تقديمها لفترة وجيزة، وتعمل على الحفاظ عليها مع مرور الوقت.

و من ناحية أخرى فإن دورها في الحساب غير محدد بوضوح، كما أن الدراسات تعطينا نتائج متناقضة. في الواقع تم تمييز تأثيرات التداخل الصوتي (أي الخلط بين الأصوات، أرقام الكلمات المختلفة) لحل العمليات البسيطة.

في حين أن البعض الآخر من الدراسات تفشل في مراقبتها، لن تشارك المفكرة البصرية المكانية إلا عندما يكون غرض للعملية البصرية أو لحل العمليات المعقدة لعدة أرقام. وأخيرا النظام المركزي الذي يحكم توزيع الإنتباه، سيشارك في حل العمليات، بغض النظر عن طريقة عرض العملية البصرية أو السمعية وحتى أبسط العمليات من عدة أرقام أو رقم واحد. (Camos, Gavens,2006, p7-8)

ومما سبق ندرك أهمية هذه الذاكرة أثناء أداء التمرينات الرياضية، فهي تعد عملية معرفية تساهم في حل العمليات الحسابية، وتستخدم لتخزين كل المعلومات المتعلقة بالحساب الذهني، وكل مكون في هذه الذاكرة يلعب دورا مهما في الأنشطة الرياضية.

فمثلا: بوجود الذاكرة العاملة البصرية المكانية يتمكن الفرد من تمثيل الأرقام ووضعها في شكل سلاسل لحل عملية حسابية تتكون من عدة أرقام. (Bussy, 2006, p 15)

يمكن أن يمثل الحساب متعدد الخطوات وخاصة الحساب الذهني متعدد الخطوات، صعوبات خاصة لأي شخص لديه مشكلة في الذاكرة العاملة، فيصعب معرفة أن 8 + 6 + 5 = 19 أكثر من معرفة 13 + 6 = 19، فيعد الحساب متعدد الأرقام صعبا ليس فقط بسبب مطالبة بمفاهيم القيمة المكانية ولكن لأنه يتضمن عادة عدة خطوات. ولكن لأنه يتضمن عادة عدة خطوات. فيمكن حل المبلغ الإضافي(18 + 49) بأكثر من طريقة على سبيل المثال:(10 + 40 = 50) و(8 + 9 = 17)نجمع الناتج لنتحصل على: (50 + 17 = 67) دينار، أو(8 + 9 = 17) أضع 7 واحمل 1، و(1 + 4 = 5) أضف 1 الذي حملته بحيث يكون 6 الجواب 67، يعني (18 + 49 = 67). أو 18 + 50 = 68 يطرح منها 1 لأن 49 يساوي 50 ناقص 1، 68 – 1 = 67 دينار، ومع ذلك فإن هذه

الإستراتيجيات تشترك في أنها تتضمن أكثر من خطوة، إن من الضروري تتبع نتيجة خطوة واحدة أثناء تنفيذ الخطوة الثالثة هذا التتبع هو وظيفة مهمة للذاكرة العاملة.(Dowker, 2005, p 154)

وكما ذكرنا سابقا في مقالنا أن هذا النظام يتدخل في التخطيط لحل مشكلة وفي البحث في الذاكرة طويلة المدى عن المعلومات اللازمة، وينسق ويراقب مختلف العمليات لعلاج المعلومات. فهو لا يعمل لوحده لكن يعمل بالتنسيق مع الحلقة الفونولوجية والمفكرة البصرية.(قاسي، 2014، ص 35)

فالذاكرة العاملة مكونًا معرفيًا بالغ الأهمية يشارك في العديد من عمليات معالجة المعلومات، ففي المجال الرقمي تتدخل بشكل واضح في كل من الحساب البسيط والمعقد. ، فإن نجاح العملية الحسابية مقيد بقدرات الذاكرة.(Noël,2008,p23) فهي تقوم باستقبال المعلومات المنتبه إليها من طرف الحواس وتعمل على ترميزها لتتخذ القرارات المناسبة، إما الاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى، أو التخلي عنها، ونرى أنه إذا ما حدث مشكل على مستوى هذه العملية المعرفية المهمة في عملية التعلم يحدث عدة مشكلات من بينها الخطأ في الحساب وهذا ما يبينه Noel سنة 2005، وسوف نذكر هنا الذاكرة العاملة كعملية معرفية عند الأطفال المعسرين حسابيا.

5- الذاكرة العاملة عند الطفل المعسر حسابيا:

بالنسبة إلى Noel 2005 تمثل الصعوبات في الذاكرة العاملة لأطفال عسر الحساب مشكلة في أساس صعوباتهم الرياضية.

هذا الضعف في الذاكرة العاملة يفسر أخطاء العد وإستخدام الوسائل الخارجية مثل الأصابع.

و زيادة على ذلك فإنه من الصعب بناء الحقائق الحسابية، لأن تزامن العمليات في وقت واحد ونتائجها في الذاكرة طويلة المدى يتطلب تدخل الذاكرة العاملة، و قد تتأثر الذاكرة البصرية المكانية قصيرة المدى لدى الأطفال المعسرين حسابيا، في حين يتم الوصول إلى الذاكرة اللفظية قصيرة المدى عندما يكون لدى هؤلاء الأطفال عسر قراءة مصاحبة. (Bussy, loc cit, 2006, p 32)

الذاكرة العاملة تتدخل حسب richard (1982) في حل مشكل حسابي، وهذا يكون من خلال نوعين من النشاطات:

- ✓ البحث عن المعارف وقوانين الحل (خصائص أشياء، علاقات، قوانين استنتاجيه عامة، حسابات). في الذاكرة طويلة المدى.
- ✓ التخزين المؤقت للمعلومات الأساسية من أجل المعالجات المقبلة (معطيات مشكل، نتائج حسابية).

1 .علاقة المفكرة البصرية –الفضائية بصعوبات الحساب: تعتبر التمثيلات المصورة وسيلة فعالة لتخفيض الاكتظاظ على الذاكرة، وتسمح بتفعيل وبسهولة المعلومة المحتواة، حيث تكون المفكرة نوع من جدول أسود ذهني يسمح بحفظ التمثيلات الذهنية للمعلومة خلال إنتاج عمليات أخرى، فيعمل التكرار اللفظي دور رئيسي في حفظ المعطيات الأولية أو النتائج الجزئية، فأثناء حل عملية حسابية فإن طرفا العملية، الأعداد المحتفظة و النتائج الوسيطة تطبع في هذه المفكرة. (Gaonac'h, Larigauderie, 2000, p190-194)

و قدم لنا كل من Mc Lean et Hitch (1999) دراسة لقدرات الذاكرة العاملة لأطفال صعوبات الحساب (دون تأخر في القراءة) مع مفحوصين آخرين:

– مفحوصين من نفس العمر الزمني.

– مفحوصين صغار لهما نفس المستوى في الرياضيات.

أظهرت النتائج التي تحصل عليها الباحثين أن أطفال صعوبات الحساب لا يختلفون عن الأطفال الصغار من نفس المستوى، وعند مقارنتهم بمفحوصين من نفس العمر، فإنهم يمثلون مهارات منخفضة في عمليات تقييم السجل البصري الفضائي.

فانطلاقا مما سبق ذكره فإن القدرات الضعيفة للذاكرة العاملة تفسر صعوبة حفظ وتذكر العمليات الحسابية، فقد بين كل من Noel و Travarelly & Seron سنة (2004) بأن قدرات النظام أو الحاكم المركزي والحلقة الفونولوجية لأطفال سنة أولى ابتدائي هما من أحسن المتنبئين لمهارات الجمع، من جهة أخرى فإن قدرات الحلقة الفونولوجية تسمح بالتنبؤ بالحسابات المستعملة من طرف الطفل، وأحسن كفاءات الحلقة الفونولوجية هي مرتبطة باستعمال أكثر للاستراتيجيات الناضجة مثل :استرجاع العمليات الحسابية في الذاكرة طويلة المدى، تبني استراتيجيات ذهنية بدون سند بصري، وكذلك الاستعمال النادر للحسابات غير الناضجة" عد الكل "و" العد على الأصابع"، في نفس السياق بين كل من Hoard & Geary & Byrd Craven & Desoto سنة (2004)بأن القدرات الضعيفة للذاكرة (المقيمة بمدى العد) يمكن أن تفسر الاستراتيجيات غير الناضجة للحساب المستعملة من طرف أطفال صعوبات الحساب في حل الجمع :مثل الاستعمال الأكثر للعد على الأصابع، الاستعمال الضعيف للعد انطلاقا من العدد الأكبر، واستعمال أقل للعد اللفظي، إلى جانب ذلك الأخطاء الملاحظة عند أطفال صعوبات الحساب في السنة الأولى مقارنة بالعاديين، ويضيف geary سنة (2004) بأن لهؤلاء الأطفال تأخرا مقدر بحوالي سنة تقريبا، مقارنة بأقرانهم دون صعوبات الحساب. (van hout, meljac, fischer, 2005, p192)

هذه النتائج تدعم فرضية Geary (1990) التي ترى أن الاستراتيجيات غير الناضجة مثل :العد على الأصابع، تستعمل لتخفي القدرات الضعيفة للذاكرة العاملة. فضعفها يؤدي إلى تبعية أكثر استعمالا للعد على الأصابع، وإلى أخطاء كثيرة في العد، وتساهم في إحداث اختلافات في استعمال الاستراتيجيات. (Noel, 2005, p.177).

بحيث نستنتج أن الأطفال المعسرين حسابيا يجدون صعوبة في إعادة تشغيل الذاكرة العاملة وتمثيل الحساب والحل، وهذا ما يفسر لنا صعوباتهم في تشكيل شبكة الحقائق الحسابية، فالطفل المعسر حسابيا يجد صعوبة في ترتيب الأعداد سواء تصاعديا آو تنازليا كما انه لا يجد نتاج لعملية حسابية بسيط، فنجده يخطي في التعرف على الأرقام المتشابهة في الكتابة كالعدد 6 و 9، كما انه يجهل التعرف على الرموز (× / + / – / ÷)، فمن خلال هذه النتائج التي توصل إليها الباحثين، نستنتج أنه كلما ضعفت الذاكرة العاملة كلما ظهرت مشاكل أكثر في الحساب.

II – الخلاصة:

وأخيرا ومن خلال كل ما ذكر يتبين أن الذاكرة العاملة هي إحدى أنواع الذاكرة التي تختلف كثيرا عن الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى، وهذا لكونها تتكون من أنظمة هامة ومتخصصة، حيث نجد كل من نظام الحلقة الفونولوجية الذي هو نظام يختص بمعالجة وتخزين المعلومات الشفوية، وكذلك نجد نظام المفكرة البصرية المكانية التي تختص بمعالجة وتخزين المعلومات البصرية والمكانية، وهناك نظام التنفيذ المركزي الذي يلعب دورا هاما في المراقبة والتنسيق بين النظامين السابقين، وهذا حسب نموذج بادلي الذي يعد من الأوائل الذين درسوا الذاكرة العاملة وذلك بتقديم نموذجا خاصا بها، وتعتبر الذاكرة العاملة مهمة للأنشطة الرياضية خاصة من أجل فهم الكلام وتخزين المعلومات المتعلقة بالحساب الذهني مؤقتا، وتكون هذه الذاكرة عند المعسرين حسابيا منخفضة مقارنة بأقرانهم العاديين، فنجد أن المعسر

ين حسابيا أثناء الحساب يستعملون إستراتيجيات غير ناضجة لحل عملية معينة، ويظهر عدهم غير فعال وهذا راجع إلى الصعوبة التي يجدها الطفل في إعادة تشغيل الذاكرة العاملة وتمثيل المعلومات في الذاكرة، وإيجاد حل لعملية حسابية. وفي نهاية هذا المقال أقدم بعض التوصيات والاقتراحات والتي تلخصت في:

– أن يعطي الباحث الجزائري لهذه الفئة حقها من حيث الاهتمام، لكونها فئة مهمشة لم تأخذ حقها في المجال البحثي، فللمهارات الرياضية المختلفة أهمية في حياة الطفل، فهي تساعده وتزيد من فهمه للمهارات التعليمية والرياضية القائمة عليها هذه المهارات، كما أنها توفر الجهد على الطفل لتعلم مهارات ومفاهيم جديدة، فالمهارات الرياضية لها أهمية كبير في حياتنا لكونها تسهل إجراء العديد من الأعمال في الحياة اليومية وتسهل التعامل مع الآخرين، ومثالا على ذلك: التعامل بالعملات في التجارة،كما أننا لا ننسى أن هذه المهارة لا تكتسب بدون وجود عمليات معرفية ومن بين هذه العمليات نجد الذاكرة العاملة.

– و لتشخيص هذه الفئة من طرف المختص الأرطفوني يحتاج إلى أدوات تشخيصية مكيفة على البيئة الجزائرية وهذا ما نجده ناقصا، فادعوا الباحثين في مجال الأرطفونيا للالتفات لهذه الفئة وبناء اختبارات تشخيصية خاصة بها، حتى يكون اكتشافها سهل، وبالتالي اقتراح برنامج علاجي للتكفل بها.

– الإحالات والمراجع :

1- أسامة محمد البطاينة، مالك أحمد الرشدان، عبيد عبد الكريم السبايلة، عبد المجيد محمد الخطاطبة، (2009)، **صعوبات التعلم النظرية والممارسة**، الطبعة الثالثة، دار المسيرة، عمان، ص 89.

2- أمال قاسي. (2014). **الذاكرة الدلالية عند الطفل الأصم**، دراسة تشخيصية مع إقتراح برنامج تدريبي (أطروحة دكتوراه جامعة الجزائر 2)، ص 34 – 35.

3- بنعيسى زغبوشي،(2008)، **الذاكرة واللغة (مقاربة علم النفس المعرفي للذاكرة المعجمية وإمتداداتها التربوية)**،ط 1، علم المكتب الحديث، عمان، ص 40.

4- باللموشي عبد الرزاق،(2016)، **التكفل الدراسي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات (تعلم الحساب نموذجا)**، مجلة آفاق العلوم، الجلفة، المجلد 1، العدد الخامس، جامعة الوادي، ص 12، (بزيارة يوم 6/ 8 / 2020).

5- جوناثان كيه فوستر Jonathan K. Foster ،(2014)، ترجمة مروة عبد السلام، **مقدمة قصيرة جدا الذاكرة** (Memory: A very short introduction)، ط 1، مؤسسة هنداوي، القاهرة، ص 38 – 39. www.hindawi.org/books/.

6- رحمة صادقي، فاطمة صادقي. (2014)، **الذاكرة العاملة وإزدواجية اللغة**، دراسة مقارنة بين تلاميذ ناطقين بالعربية وتلاميذ ناطقين بالتارقية بمنطقة تمنراست، مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية،المجلد 6، العدد 16، المركز الجامعي تمنراست (الجزائر)، ص 03. (https://www.asjp.cerist.dz)، (زيارة يوم 8/ 07 / 2020).

7- عدنان يوسف العتوم، (2014)، **علم النفس المعرفي النظرية والتطبيق**، ط 4، دار المسيرة، عمان، ص 128.

8- فكري لطيف متولي،(2010)، **مشكلات التعلم النمائية – الأكاديمية**، مكتبة الرشد، ط 1،المملكة العربية السعودية، ص 193 – 194 .

9- فخري عبد الهادي، (2010)، **علم النفس المعرفي**، ط 1، دار أسامة، عمان، ص 15.

10- محمد محمود بني يونس، (2015)، **علم النفس الإكلينيكي**، ط 2، دار اليازوري، عمان، ص 252 -253 .

11- مسعد أبو الديار، (2012)، **الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم**، مكتبة الكويت الوطنية، ط 1، الكويت، ص 31 – 33.
Bibliotheque-educative.blogspot.com

12- Szucs D, Amy D, et all, (2013). **Developmental dyscalculia is related to visuo-spatial memory and inhibition impairment**, University of Cambridge, 0010-9452 , c o r t e x 4 9 (2 0 1 3) 2 6 7 4 e2 6 8 8, United Kingdom, p 2674. www.researchgate.com. (Visited 7/05/2020)

13- Dowker, A. (2005). **Individual Differences in Arithmetic**, Psychology Press is part of the Taylor & Francis Group, p 154. https://www.didak.se (Visited 9/02/2021)

14- Gerald, B, (2006). **La memoire de travail a l'école**, **pour comprendre et accompagner au quotidien**, Editions Remèdiacog, Solutions pour Stimuler et Rééduquer les Troubles Cognitifs, p 15 – 16. http://www.remediacog.com. (Visited 6/03/2020)

15- Gaonac'h, D, Larigauderie P. (2000), **Mémoire et fonctionnement cognitif "La mémoire de travail"**, A. Colin, Paris, p 190 – 194.

16- Gavens N ,Valérie C,(2006). **la mémoire de travail** : **une place centrale dans les apprentissages scolaires fondamentaux**, Laboratoire d'Etude de l'Apprentissage et du Développement (CNRS - UMR 5022), Université de Bourgogne - Pôle AAFE - Esplanade Erasme - BP 26513 - 21065 Dijon Cedex, . 91-106, Paris, p 7 -8. https://www.researchgate.net , (A visité 7/05/2020)

- Lucie, M. (2010). **MEMOIRE DE TRAVAIL VISUO-SPATIALE ET ENFANT TDA/H "Étude préliminaire de l'étalonnage du test des cubes de Corsi sur des populations ordinaire et TDA/H"**, Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Psychomotricien, Faculté de médecine Toulouse Rangueil, Institut de Formation en Psychomotricité, p 18 – 20. www.psychomot.ups-tlse.fr (Visited 10/03/2020)

17- Bouamrane L, (2015), **Dysfonctionnements préfrontaux et pharmacothérapies dans les modèles murins de maladies psychiatriques**, thèse de doctorat, l'université d'Aix Marseille, p 38. https://www.theses.fr › 2015AIXM4106. (Visited 11/08/2020)

18- NOEL, M. p. (2005). **La dyscalculie troubles du développement psychologique et des apprentissages**, Solal, Marseille, p 177.

19- NOEL, M. p. (2008). **La dyscalculie de l'enfant** : **une difficulté dans le calcul et le traitement du nombre**, denèVe, Edité par M; Poncelet, S. Majerus et M. Vanderlinden, ARC #01/06-267, Mercier, p 23. https://ww.chu-toulouse.fr, (A visité 3/05/2020)

20- Roland Cecchi tenerini, (2010). **PROJET D'ECRITURE** : **DEFINITION**, **CLASSIFICATION ET DESCRIPTION DES HANDICAPS COGNITIFS**, Ministère de la Santé, p 32.

21- Piolat, A. (2004). **Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition**. **Le rôle de la mémoire de travail**. Éditeur Presses universitaires de Paris Nanterre, Université Paris Ouest, 55-74, p 57. https://www.researchgate.net .

22- Chinn S, (2015), **The Routledge international hand book of dyscalculia and mathematical learning difficulties**, routledge, british / londonand, p 327 – 328.

23- Sybille, A. (2006). **Attention divisée et mémoire de travail après un Traumatisme Crânien Sévère**. **Approche en Neuropsychologie et en Imagerie fonctionnelle** (**IRMf**, **MEG**), thèse Pour obtenir le grade de DOCTEUR, l'UNIVERSITE PARIS 6, p 28 -29. https://www.semanticscholar.org.

24- Van Hout A, Meljac c, Fischer J-P, (2005), **Troubles du calcul et dyscalculie chez l'enfant**, Masson, Paris, p 192.