

علاقة الذاكرة بالعمليات الذهنية (التمثل، الفهم، الإنجاز) المتدخلة في حل المسائل الرياضية الجبرية

د. عائشة أفرار: أستاذة مادة الفلسفة،
باحثة في علم النفس المعرفي
الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين
فاس مكناس

• **Résumé :**

Cette étude vise à détecter la relation et rôle de la mémoire (humaine) dans la résolution des problèmes mathématiques, chez les élèves de sixième année de l'enseignement primaire, lors de la représentation, de la compréhension de l'énoncé du problème et de la tâche à réaliser et également lors de la réalisation (résolution) orale et écrite du problème. L'étude vise, par conséquent, à détecter et montrer les différences entre ces opérations ou processus mentaux lors de la résolution d'un problème mathématique .

• **Mots- clés :**

La mémoire (Humaine) – Les constituants de la mémoire – Les problèmes mathématiques – les processus ou opérations mentales (représentation, compréhension, réalisation).

• **Abstract :**

The aim of this study is to detect the relationship and the role of memory (human) in solving mathematical problems, among sixth grade primary students, during representation, understanding the problem statement and the task to be achieved, also during the oral and written problem's production (solving). Therefore, the study aims at detecting and showing differences between mental processes or operations during mathematical problems solving.

• **Keywords :**

Memory (Human) –The memory comonents – Mathematical problems – Mental processes or operations (representation, understanding, production)

1. إشكالية الدراسة وأهدافها:

نبتغي من هذه الدراسة الكشف عن الدور الذي تلعبه الذاكرة كوظيفة معرفية في حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ المستوى السادس ابتدائي، بهدف الوقوف من جهة أولى على علاقتها بالعمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية، ومن جهة ثانية رصد أهم الصعوبات التي يواجهها التلاميذ أثناء حلهم للمسائل الرياضية.

ولتحقيق هذا الهدف كان لا بد أن ننطلق من الذاكرة كمرجعية تفسيرية لمختلف العمليات الذهنية المعتمدة في حل المسائل الرياضية، وذلك لإبراز دورها في قراءة نص المسألة وتمثله وفهمه وكذا في التخطيط واختيار الاستراتيجيات والإجراءات الملائمة للحل. وهذا ما أفضى بنا إلى صياغة مسائل رياضية تستدعي تدخل سيرورات معرفية وآليات ذهنية كالتمثل والفهم والتخطيط وبناء استراتيجيات وانتقاء إجراءات... فهذه العمليات مرتبطة في جوهرها باشتغال النظام الذاكري، إذ تتدخل كل من الذاكرة العاملة بمكوناتها المختلفة (الحلقة التلفظية، السجل البصري المكاني، الذكيرة الإبيزودية) وكذا الذاكرة البعيدة المدى بمكونها (التصريحي والإجرائي...). فالعلاقة بين الذاكرة وحل المسائل الرياضية هي علاقة تفاعل، فلا يمكن دراسة موضوع حل المسائل الرياضية بدون استحضار الذاكرة، هذه الوظيفة المعرفية التي تعد المسؤولة عن معالجة المعلومات سواء في بعدها الرمزي أو اللغوي أو الرياضي... وكذا على تخزينها واسترجاعها، الأمر الذي حتم علينا منذ البداية تبني البراديجم التعددي التفاعلي الذي يأخذ بعين الاعتبار كل مكونات الذاكرة لتجاوز محدودية الدراسات التي تناولت المسائل الرياضية بتركيزها على مكون واحد من مكونات الذاكرة.

ومن هنا فالدراسة تتطلب الإجابة عن التساؤلات التالية:

- إلى أي حد يتوفر تلاميذ المستوى السادس ابتدائي في ذاكرتهم على معلومات ومعارف تمكنهم من تمثيل نص المسألة وفهم المهمة وإنجازها لفظيا وكتابيا؟
- هل هناك فروق دالة بين تمثيل تلاميذ المستوى السادس لنصوص المسائل وبين فهمهم للمهمة والتعليمات وإنجازهم للمسائل لفظيا وكتابيا؟

2. المصادر النظرية للدراسة:

اعتمدنا في الدراسة على النماذج التفسيرية التي اقترحها كل من: (Squire. 1987, Tulving.1995, Baddely.2000) وآخرون قصد إبراز مكونات وآليات اشتغال الذاكرة وأثرها على حل المسائل الرياضية.

1.2. مكونات الذاكرة:

الذاكرة كجهاز يتكون من عدة ذكيرات تتمايز حسب نوعية المعالجة وطبيعة المعلومات المخزنة بها.

— **الذاكرة الحسية (السجل الحسي):** تتلقى الحواس عددا كبيرا من المعلومات والصور التي تدخل إلى السجلات الحسية حسب نوع المثير، فحينما يكون المثير بصريا نتكلم عن سجل بصري (أيقوني) وحينما يكون سمعيا يتعلق الأمر بسجل سمعي (إيكوي)، ومدة بقاء المعلومات والاحتفاظ بها في هذا السجل لا تتعدى بضع أجزاء من الثانية والقدرة التخزينية للسجل البصري لا تتعدى 5 وحدات، هذه القدرة خاصة بكل نظام حسي (Rossi, J.P,2006).

— **الذاكرة القصيرة المدى:** تنقل إليها المعلومات الواردة من الذاكرة الحسية، فهي تعتبر ذات طاقة استيعابية محدودة، حيث أكد (Miller. G,1956) أن القدرة التخزينية لهذه الذاكرة لا تتعدى 7 إلى 9 عناصر (سواء كانت كلمة أو حرفا أو رقما). وتتجلى خاصية الذاكرة قصيرة المدى في كونها تحتفظ أحسن بالعناصر الأولى والأخيرة المكونة لقائمة الوحدات أو العناصر (Alain. L, 1993). وتمثل الذاكرة القصيرة المدى حلقة ضرورية لضمان الاتصال بين الذاكرة الحسية والذاكرة بعيدة المدى، فنظرا لأهميتها الوظيفية لم تعد فقط جزانا للمعلومات، بل أضحت ذاكرة للاشتغال، ولذلك يسعى بعض الباحثين حاليا إلى دمجها في الذاكرة العاملة

— **الذاكرة العاملة:** حسب Baddely. 1992 هي عبارة عن نظام للاحتفاظ المؤقت للمعلومات ويتم تشغيلها، أثناء إنجاز أنشطة معرفية معقدة كالفهم والتعلم والاستدلال Rossi.J.P 2006 إذ لها دور أساسي في عملية معالجة المعلومات، كما تمرر المعلومات التي تمت معالجتها إلى الذاكرة البعيدة المدى لتخزينها، ثم تسترجع هذه المعلومات من الذاكرة البعيدة المدى فعلى حد تعبير (Tileston.D.,2004) هي نظام يحدث التكامل والتنسيق بين المعلومات القديمة والجديدة، وبمجرد دخول المعلومات للذاكرة العاملة، يقرر الذهن خلال مدة وجيزة تقدر بالثواني معالجة المعلومات أو عدم معالجتها. وتتكون الذاكرة العاملة من:

✓ **المفكرة البصرية- المكانية:** تتمثل وظيفتها في التخزين المؤقت للصور البصرية المكانية، ويصر "بادلي" (1992) على أهمية التصوير الذهني Imagerie mentale حيث حاول توضيح أن الصورة الذهنية تتضمن مكونا بصريا ومكونا مكانيا. فالمكون المكاني يعالج الصعوبات المرتبطة

بالمواقع، أما المكون البصري فيهتم بالمتغيرات الخاصة بالصورة كالشكل واللون...فالمسألة الرياضية عادة تتطلب حضور التجسيد والتوقع. هذان المكونان اللذان يشتغلان من خلالهما التخطيط الذهني لحل المسألة يمكنان التلميذ من تجسيدها عبر صور مكانية يمكنها أن تتخذ أشكالاً متنوعة حسب طبيعة المسألة وطريقة حلها.

✓ **الحلقة الفونولوجية:** وظيفتها تتمثل في معالجة اللغة، وتتشكل من مكونين: وحدة التخزين الصوتي التي تعالج المعلومات الواردة من اللغة، ومراقب تلفظي الذي يدبر تلفظ الوحدات لفظياً. فقراءة التلميذ لنص المسألة تساعد على تخزينها صوتياً، كما تفيد في حل المسألة لفظياً، فنظراً لأهمية الحلقة التلفظية، لم نتوقف في هذه الدراسة عند حدود الإنجاز الكتابي، بل مطالبة التلاميذ بإنجازها لفظياً.

✓ **المنفذ المركزي:** يعمل على انتقاء وتوزيع الموارد المعرفية والتنسيق بين المكونين: المفكرة البصرية- المكانية والحلقة التلفظية، ومراقبة عمليات المعالجة لإنجاز المهمة. ويعد المنفذ المركزي المسؤول على بناء التمثيلات وبناء الدلالة المساعدة على الانجاز.

✓ **الذاكرة الإبيزودية (Buffer Episodic):** تكمن وظيفتها في التخزين المؤقت والاحتفاظ بالمعلومات الضرورية وجعلها متاحة لإنجاز المهمة، كما لها القدرة على دمج معلومات متعددة المصادر والوسائط الصادرة عن الجهازين المساعدين: المفكرة البصرية- المكانية والمنفذ المركزي وعن الذاكرة الإبيزودية (Gdefroy. O., & Grefex. J., 2008)، فهي تتيح التفاعل بين الأجهزة الفرعية والذاكرة البعيدة المدى. وهذه الذاكرة مراقبة من قبل المنفذ المركزي الذي بمقدوره استرجاع المعلومات المخزنة بشكل واع.

— **الذاكرة البعيدة المدى:** ذات سعة غير محدودة، تخزن المعلومات، لمدة تتراوح بين بضع دقائق إلى عدة سنوات، فبفضل هذه الذاكرة يتم استرجاع المعارف والمعلومات والأحداث والوقائع وحل المسائل المختلفة. ويفترض تخزين المعلومات في هذه الذاكرة خاصة في حالة التعلم الإرادية، إما التكرار أو معالجة عميقة للمعلومات. ولقد خضعت هذه الذاكرة لعدة نماذج (Squire. 1987 , Tulving. 1972, 1980, 1990, 1995. Eustache & Desgranges. 2008..). بتعدد طبيعة المعلومات المخزنة واعتماداً على نوعية الإصابات التي تلحقها، مما أدى إلى نمذجتها من خلال التمييز الوظيفي بين نوعين من الذاكرة: الذاكرة الصريحة (Mémoire déclarative ou explicite) والذاكرة الضمنية (Mémoire non déclarative ou implicite)، أي التمييز بين

المعرفة (Savoir que) الذي يطابق المعرفة الواعية، و (Savoir faire) الذي يطابق المعرفة الإجرائية أي مجمل المهارات والكفاءات... المكتسبة والتي يمكن أن تتمظهر بشكل غير واعي.

2.2 آليات اشتغال الذاكرة:

يمكن التمييز بين ثلاث لحظات أساسية أو آليات اشتغال الذاكرة:

– **استقبال المعلومات:** سيرورة وآلية من خلالها يتم التقاط المثيرات الخارجية عبر الحواس وحفظها في السجلات الحسية لمدة وجيزة بعض إخضاعها لعملية الانتباه الذي يتم التمييز فيه بين نوعين: الانتباه الانتقائي يتجه نحو مثير محدد ، أما الانتباه الموزع يتم توزيعه على العديد من المثيرات، وتكمن أهمية الانتباه الانتقائي في كونه يضمن معالجة عميقة وموجهة للمثيرات الخارجية.

– **الترميز:** سيرورة تعالج وتحول المستقبلات الحسية إلى رموز. ولقد حدد علماء النفس المعرفي عدة أنواع من الترميزات التي تتم في الذاكرة العاملة منها: الترميز البصري – المكاني، الترميز اللفظي الصوتي، الترميز الدلالي، الترميز المعجمي، الترميز الحركي... (Lieury. A., 1993) وهذا ما جعل كل من craik & Lochart. 1972 يقران بأن طبيعة المعالجة هي التي تحدد طبيعة الترميز الذي سيحتفظ به على شكل تمثل في الذاكرة (Mercier. D & Doré. P., 1992)

– **التخزين:** إن الذاكرة لا تخزن سوى 1% من المعلومات، فليس كل ما يرمز يخزن، فالجزء الأكبر من التمثيلات يختفي، فإذا كانت الذاكرة القصيرة المدى تخزن المعلومات من خلال آلية التكرار التي تنشط المعلومات في هذه الذاكرة وتحتفظ بها منشطة في انتظار خضوعها للترميز لتمرر إلى الذاكرة البعيدة المدى (Nicolas. S & Piolino.p., 2010)، فإن الذاكرة البعيدة المدى تخزن المعلومات عن طريق التدعيم الذي يعد آلية ضرورية للاحتفاظ بالمعلومات وتوفرها في الذاكرة، وتكمن أهمية التدعيم في كونه يسهل دمج التمثيلات الجديدة في التمثيلات القديمة (Signoret. J.I., 1991).

– **الاسترجاع:** آلية تسمح باستدعاء المعلومات المخزنة في الذاكرة البعيدة المدى واستحضارها في الذاكرة العاملة لمعالجتها، ويكون الاسترجاع ناجعا إذا كان سياق أشبه بسياق تكون الذكرى وهذا ما يسميه (Tulving. 1983) بمبدأ خصوصية الترميز، فعدم قدرة الفرد على استرجاع المعلومات يكون في الغالب بسبب وجوده في سياقات معرفية ووجدانية مختلفة عن تلك التي بنيت فيها.

ويعتبر " بادلي، 1994" أن هذه السيرورات الثلاث: الترميز ، التخزين ، الاسترجاع مترابطة من حيث وحدة اشتغالها رغم اختلافاتها المفهومية. لكن رغم فعالية الذاكرة إلا أن سعتها تبقى محدودة بالنظر إلى

وفرة المعلومات التي تستقبلها من المحيط الخارجي بشكل دائم، وهذا ما يلزم الذاكرة توظيف آلية النسيان للاحتفاظ بالمعلومات المهمة.

— **النسيان:** هناك نوعان من النسيان البعيد المدى والقصير المدى، لقد أفضت دراسة النسيان البعيد المدى (Tulving. 1983, Tiberghien 1993) إلى أن أسبابه ترجع إلى عاملين، الترميز وشروط الاسترجاع، حيث أننا ننسى معلومات مهمة إذا كان ترميزها غير كاف أو مرمزة بشكل جيد ولكنها تحجب بمعلومات متداخلة. كما أننا ننسى لأن مؤشرات الاسترجاع غير ملائمة (زغبوش بنعيسى، 2008). بينما النسيان القصير المدى فتعود أسبابه إلى كون أن المعلومات المخزنة في الذاكرة القصيرة المدى غالبا ما تتلاشى وتضيع إذا لم يتم الاحتفاظ بها عن طريق التكرار الذهني.

3.2. المقاربة السيكو معرفية لحل المسائل الرياضية:

ستدشن المقاربة السيكو معرفية مسارا جديدا في حقل علم النفس، حيث ستركز اهتمامها أكثر على السيرورات و الآليات الذهنية المتداخلة في معالجة المعلومات، وذلك بغية فهم السيرورات والاستراتيجيات المعرفية التي يوظفها الفرد أثناء مواجهته لوضعية أو مشكلة ما، وهذا ما حرصت على دراسته العديد من الأبحاث التي أولت اهتمامها أكثر لاشتغال الذات في سياق معين، مما مكنها من بناء تصورات عن الاشتغال المعرفي، وبما أن دراستنا هاته تتناول موضوع حل المسائل الرياضية، سنحاول التركيز على الأبحاث التي اهتمت بهذا الموضوع بهدف الكشف من جهة أولى عن السيرورات المتداخلة في حل المسائل وذلك بغية إبراز دور وعلاقة الذاكرة بتلك العمليات.

حسب الباحثان (Verschaffel.L& De Corte .E., 2008)، يعد حل المسائل الرياضية، نهج معرفي يستدعي من المتعلمين تنمية نهج أو طريقة ذهنية تتطلب تحكماً محكماً لخمس فئات من الأدوات المعرفي:

- أساس معرفي: على التلميذ أن يتوفر على معارف منظمة ومنسجمة يمكن توظيفها (في حل المسائل)، وقابلة لأن تدمج المفاهيم والقواعد والرموز (التي تشكل معجم مادة الرياضيات).
- استراتيجيات للبحث في وضعيات مسألة: والتي من شأنها الرفع من احتمال إيجاد حل صحيح ، وذلك من خلال اعتماد طريقة ممنهجة لإنجاز المهمة.
- معارف ميطا معرفية: أي القدرة على المراقبة والانتباه، معرفة تدبير الإحساسات، معرفة استعمال الذاكرة، القدرة على الاستدلال، القدرة على الفهم والتعلم...

• استراتيجيات التنظيم الذاتي (معرفية تحفيزية...) فحسب (Grégoire & focant ., 2008)، توجد أربع استراتيجيات أساسية للتنظيم الذاتي المعرفي، تحديد الهدف، التخطيط، المراقبة والتعديل.

• معتقدات مرتبطة بالرياضيات: يمكن التمييز فيها بين ثلاث فئات، المعتقدات المتعلقة بعلاقة الشخص الخاصة بالرياضيات، المعتقدات المرتبطة بالسياق الاجتماعي الذي توظف فيه الأنشطة الرياضية، المعتقدات المرتبطة بمضمون الرياضيات نفسها.

كما اقترح كل من Brissiaud (1984) و Fayol (1990) أن حل المسائل الرياضية يتطلب الوسائل التربوية المتمثلة في المساعدة (aide) على معالجة المعلومات، قراءة وفهم المعطيات والأسئلة، وإعادة صياغة معطيات المسألة الرياضية، فهذا الإجراء المساعد يمكن من استيعاب وحل المسائل الرياضية. من جهة أخرى، طور الباحث J. Juio (1995، 2000، 2002) إجراءات مساعدة على تمثيل المسألة، تمكن التلميذ من استيعابها وفهمها أحسن وبالتالي التوصل إلى الحل، فهذه الإجراءات المساعدة لا تتضمن مؤشرا للحل، ولا توجه التلميذ أو تعطيه إجراء للإنجاز، ولا تقترح نمذجة للمشكلة المطروحة (Nguila. J.B., 2005) فهذه الإجراءات التي تساعد التلميذ على الفهم هي ما سماها الباحث (1995) بطرح المسألة الرياضية بكيفيات متعددة (Multiprésentation) إن الأهمية الأساسية التي يراها Juio. J. في هذا الإجراء المساعد المتمثل في طرح المتعدد للمسألة الرياضية، تكمن في أن هذا الإجراء قليل التوجيه على مستوى سيرورة الحل، بحيث ما يهم هو النشاط المرتبط بتمثيل التلميذ للمسألة، وفي هذا السياق يحدد Juio.J ثلاث سيرورات في تمثيل مسألة ما، سيرورة التأويل أو الانتقاء، سيرورة البنية Structuration (يشكل التمثل كلا منسجما يتم بناؤه)، سيرورة الأجراء (التي تسمح بالمرور إلى الإجراء الفعلي وخاصة الإجراءات المتعلقة بالعمليات الحسابية الذهنية)، وهذا ما جعل Juio. J يؤكد على وجود سيرورات معرفية خاصة مكونة من جانب إجرائي عملي opératoire وآخر تمثلي Représentationnel يسميه بخطاطات المسائل. التي تشكل أساس حل هذه المسائل، وهي عبارة عن بنيات للتمثل تمكن التلميذ من الكشف على وجود التشابه والتماثل بين المسألة قيد الحل والمسائل التي سبق له ان قام بإنجازها، وهذا ما يساعده في التخطيط سريعا لانتقاء الإجراءات المؤدية إلى الحل. فحل المسائل الرياضية تعد أداة ضرورية للتفكير فهي تدفع التلميذ إلى تعبئة واكتساب المعارف والكفايات (القدرة على البحث والتجريد والاستدلال...) الرياضية، كما أنها الأكثر ضمانا لبناء المعارف ومنحها الدلالة والمعنى بهدف فهم المحيط والتحكم فيه (B.O., 2008).

كما أثبتت العديد من الأبحاث (Goigoux, 2003 ; Remond, 2003...) أن فهم نص المسألة الرياضية يتطلب تطبيق تعليم خاص بالفهم بنفس الطريقة التي يتم بها تعليم القراءة، باعتماد أنشطة تعليمية بهدف تعزيز القدرة على الفهم عند المتعلمين، ولقد حدد Fayol (1996) ثلاثة أنواع من الفهم:

- **الفهم الحرفي:** هو نوع من التمثل المتسلسل للمعطيات، فاستخراج معلومات دقيقة وواضحة من نص معين يتطلب كفايات بسيطة من قبيل التعرف الآلي على الكلمات، الفهم المعجمي، انتباه خاص لتكرار الكلمات، أو لتسلسل الجمل. (Peltier- Lecullée, I & Sayac, N., 2004)

- **الفهم التام (Compréhension intégral):** يتطلب تمثلاً كاملاً للنص، واستيعاب مضمون أجزائه وفقراته. ففهم نص ما، لا يعني استخراج فكرته الأساسية أو إدراك الموضوع الذي يعالجه فقط، لكن كذلك تحديد فقراته الأساسية واستخراج الأفكار والعناصر الأساسية بهدف بناء وصياغة ملخص له.

- **الفهم الدقيق (Compréhension fine):** يستدعي هذا النوع من الفهم الاستدلال الاستنتاجي أو الاستنباطي، واستثمار العناصر المعرفية الضمنية في النص.

4.2. علاقة الذاكرة بالعمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية:

يستدعي حل المسائل الرياضية تدخل عمليات ذهنية لانجاز المهمة، والتي يمكن حصرها في السيرورات التالية: قراءة معطيات نص المسألة، تمثيلها، فهمها، التخطيط للحل، ثم الإنجاز اللفظي أو الكتابي.

1.4.2. دور الذاكرة في قراءة نص المسألة:

إن القراءة كنشاط لغوي معرفي، هي نتاج مكونين أساسيين: يبدأ بالتعرف على الكلمات بفك الترميز (فك رمز علاقة الحروف بالأصوات (Décodage des graphèmes- phonèmes) وينتهي بفهم النص. (De La Haye, F & Lieury, A., 2010)

- **التعرف على الكلمات بفك الترميزات:** إن التعرف على الكلمة أو تحديدها لا يتم إلا من خلال الدور الذي يلعبه الاشتغال المعرفي للذاكرة، هذا الأخير الذي يستخدم عدة أنظمة من بينها نظام الترميزات، سنكتفي بتحديد أربعة ترميزات أساسية هي:

- **الترميز البصري- الخطي:** الذاكرة ليست بنظام تصويري (فوتوغرافي)، ولا تصور شكل الكلمة، فمن الضروري أن تكون هناك مرحلة تحليل وكذا تفكيك وتركيب للحروف وذلك بهدف تكوين "البطاقة الكتابية أو الخطية بالذاكرة الأورتوغرافية" (Ibid). كما لأن اعتماد الإبصار على حركات

بصرية متقطعة، وعدم اتسامه بالرؤية الشمولية يدفع أحيانا إلى نوع من المساعدة (عند القراءة). وهذا ما لوحظ حسب (Bara, Colé et Gentaz, 2004). عند قراءة الأطفال لنص ما، حيث يستعينون، لتوجيه وتنتبع القراءة، بأصبعهم وهي حركة تتم بكيفية تلقائية.

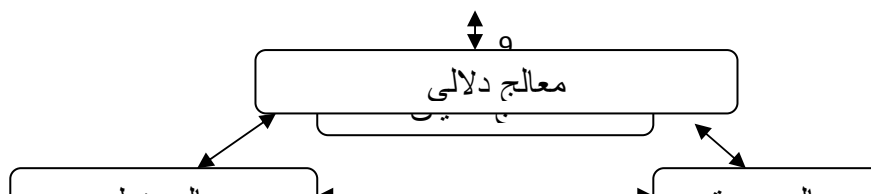
- الترميز الحرف - صوتي (Graphèmes- phonèmes): هو من بين مراحل الترميز الضرورية المتعلقة بالقراءة، والوصول إلى هذا المستوى من تعلم القراءة يطلق عليه المتخصصون عدة تسميات: الوعي، الكفاية أو التحكم. ولقد بينت عدة أبحاث على المستوى الدولي (Ehri 2001)، أن التمرن على التحكم الفونولوجي يسهل أنشطة ما قبل القراءة وتعلم القراءة.

- الترميز المعجمي: فلقراءة كلمة معينة يشغل دماغنا عدة استراتيجيات، يمكنه أن يستعمل مسلكا مباشرا، يسمى "المسلك المعجمي" وفي بعض الحالات يستعمل مسلكا غير مباشر يسمى "وساطة فونولوجية"، فكلما أصبح المعجم الذهني غنيا بالكلمات والمصطلحات، كلما أصبحت عملية القراءة سهلة.

- الترميز الدلالي: عندما تتم الترميزات الأولى سيكون التلميذ قادرا على الانخراط في نشاط الفهم، حيث يتعرف على الحروف والأصوات والكلمات فيركب بينها ليحصل على جمل ذات دلالة، ونشير هنا إلى أن هذه العمليات كلها لا يمكن أن تتم بشكل صحيح إلا في الحالة التي يعبى فيها التلميذ معارف مخزنة في ذاكرته بعيدة المدى.

• **التعرف على الكلمة المكتوبة:** إن التعرف على الكلمة المكتوبة لا يتم إلا من خلال الذاكرة وذلك لإيجاد الكلمات التي تطابق الأشكال التخطيطية لهذه الكلمة، عندما نقرأ، فإننا ننشط معجمنا الذهني، أي جزء من الذاكرة البعيدة المدى الذي تخزن فيه كل الكلمات التي نعرف. هذا التعرف على الكلمات المكتوبة يتم بفضل تنشيط نظام معالجة الحروف والمعلومات الصوتية والدلالية ذات الصلة بهذه الحروف. ويتطلب ذلك حضور معالج خطي (كتابي) ومعالج صوتي ومعالج دلالي ومعالج سياقي "عندما نبصر كلمة مكتوبة، يتدخل المعالج الخطي، فتتنشط الحروف التي تكون هذه الكلمة في النظام الذاكري. (Zebib, R., 2009) إن التفاعل بين الوحدات المنشطة سيعمل على الرفع من مستوى تنشيط الكلمة ككل، مما يمكن من التعرف عليها. يرسل المعالج الخطي إشارات تنشيطية على المعالجات الدلالية والصوتية. هذا التفاعل بين الوحدات وتنشيط المعالجات، يمكن من التعرف على الكلمة في شموليتها. فيما يخص المعالج السياقي، فإنه ينشط من طرف المعالج الدلالي، ويعمل على انتقاء المعاني والدلالات الموافقة للسياق. ولتوضيح ذلك نورد فيما يلي نموذج (McClelland & Seidenberg 1989) :

الشكل رقم (1): نموذج اقتراني معدل لـ : (McClelland & Seidenberg 1989)



↓
كلمات مكتوبة (écrit)

↑
أقوال (paroles)

2.4.2. دور الذاكرة في تمثيل نص المسألة:

يشكل التمثيل الذهني مفهوما جوهريا في السيكلوجية المعرفية وتأتي هذه الأهمية في كونه يمثل سيرورة ترتبط بالمعالجة واكتساب المعارف وإنتاجها أيضا "إنه المحتوى المعرفي الذي على أساسه تتم المعالجة، فالتمثيل الجديد هو نتاج المعالجة وبصبح بدوره موضوعا جديدا للمعالجة" (Richard, J.F, 1990). فالتمثيل في المقاربة المعرفية هو شكل من أشكال المعارف وكحصيلة أو منتج لاشتغال الذهن، وكآلية أيضا تكون فاعلة في عملية المعالجة إنه "يضمن معالجة المعلومات والتخطيط وضبط الفعل في حل المسائل الرياضية" (Ehrlich, S., 1985). فالتمثيل بهذا المعنى هو نشاط ذهني يتوقف على البنية المعرفية للفرد، كما أنه وسيلة تفسيرية يعتمدها الفرد تجاه مشكل معين وآلية لتنشيط وتوظيف المعارف السابقة من أجل التفسير أو البحث عن حلول لمشكل معين في وضعية ما، وهو أيضا آلية فاعلة في عملية المعالجة وإعادة صياغة المواضيع التي تصل إلى ذاكرة العمل من خلال تحويلها إلى رموز أو مفاهيم أو خطاطات والاحتفاظ بها ثم توجيهها عند الحاجة.

3.4.2. دور الذاكرة في فهم نص المسألة والمهمة:

إن البحوث السيكلوجية حول عملية فهم النصوص بشكل عام والنصوص الرياضية بشكل خاص قد تأثرت كثيرا بنظرية كل من (Van Dijk & Kintsh 1987 ; Kintsh 1998). لفهم نص ما على القارئ أن يتعرف ويحدد كلماته أي أن يجد العلاقات والروابط بين الكلمات والمعطيات قصد تكوين تمثيل ذهني شامل ومنسجم عن مضمون النص. وتتدخل في نشاط وعملية الفهم مكونات عدة منها:

- ✓ مضمون النص وبنيته: حيث يتأثر الفهم حسب طبيعة ونوع النص المقروء.
- ✓ المعارف: يتوقف فهم نص المسألة الرياضية كثيرا على المعارف التي يمتلكها الفرد والتي تتفاعل مع المعلومات الواردة في النص مما يؤثر على عملية الفهم، ويبين عن هذا التفاعل بين المعارف السابقة المخزنة في ذاكرته والمعلومات الواردة في النص تمثل لمعنى النص،

وهذا ما يدفع القارئ إلى تعبئة مختلف المعارف التي يتوفر عليها في ذاكرته (معارف حول اللغة، معارف حول النص، معارف عامة) فامتلاك المعارف في الذاكرة هو شرط أساسي لحل المسائل الرياضية، غير أنه غير كافي؛ حيث يتعين معرفة كيفية تنشيط هذه المعارف واستعمالها خلال عملية فهم نص المسألة الرياضية. فالانخراط في عملية الفهم يستدعي اعتماد سيرورات خاصة والتوفر على استراتيجيات والتمكن من تطبيقها لانجاز المهمة أو المطلوب.

✓ السياق: لكل نص سياق خاص، من شأنه التأثير على التمثل والفهم ومن بين عناصر السياق هناك التعليمات المقدمة للقارئ، كيفية تقديم المعطيات العددية، ومضمون النص، التوضيحات....

4.4.2. دور الذاكرة في التخطيط لحل المسائل الرياضية:

يشكل التخطيط لحل المسائل الرياضية أحد السيرورات الذهنية العليا المسماة بالوظائف التنفيذية أو بوظائف المراقبة التنفيذية، كما يشهد على ذلك، حالياً، ظهور عدة دراسات (Andersson, 1998 ; Aran, 2011 ; Blay & Chevalier, 2014). وتتمثل عملية التخطيط لحل المسائل الرياضية في وضع أهداف فرعية أو وسيطة، أي رسم خطوات مرحلية تساعد تدريجياً على حل المسألة. فالهدف الفرعي أو الوسيط، القابل للتحقق، هو هدف يساهم في حل مرحلي أو جزئي للمسألة، حيث يتم تفكيك المسألة الأصل إلى أجزاء فرعية كل جزء فرعي يكون هدفه إيجاد مسلك يؤدي إلى الهدف الفرعي، وهناك عدة طرائق لرسم الأهداف:

– استعمال قواعد عامة لوضع أو تسطير الأهداف.

– القيام باستنتاجات أو استدلالات خاصة بالوضعية المسألة.

5.4.2. دور الذاكرة في اختيار الاستراتيجيات والإجراءات المعتمدة لحل المسائل الرياضية

إن الدراسات التي أنجزت حول بناء التمثيلات المؤدية إلى اختيار الاستراتيجيات محدودة جداً. ومن المعروف أن صياغة المشكلة وطبيعة وحجم المعطيات وكذا الخاصيات الفردية (القدرة الاستيعابية للذاكرة العاملة، الكفايات التجريبية) تلعب دوراً في اختيار الاستراتيجيات (Feyfant, A., 2015) وغالباً ما يلجأ التلميذ عند مواجهته لمسألة رياضية إلى استراتيجية واضحة ولا يبحث عن استراتيجية بديلة، ولا يتم استعمال هذه الأخيرة إلا عندما تكون أقل تكلفة من الاستراتيجية الأولى من حيث تعبئة المعارف من الذاكرة العاملة (Thvenot, C., 2008).

إن تعدد واختلاف الاستراتيجيات المعتمدة في حل المسائل الرياضية يتحكم فيه عدة عوامل، إذ يمكن لبنية وصياغة نص ومعطيات المسألة أن تكون سببا في تعدد الاستراتيجيات الموظفة للحل كما يمكن لتموضع المعطيات، أيضا أن تكون سببا في اختلاف الاستراتيجيات المعتمدة. والاستراتيجية مجموعة من الإجراءات التي يوظفها الفرد من أجل مواجهة وضعية ما بهدف البلوغ إلى هدف معين. فنظرا لتعدد العمليات المتدخلة في حل المسائل الرياضية سنكتفي في هذه الدراسة بالتركيز على التمثيل والفهم والإنجازين اللفظي والكتابي في علاقتها بالذاكرة، وسنعمل لاحقا في دراسات أخرى على تناول باقي العمليات الأخرى (التخطيط، انتقاء الإجراءات والاستراتيجيات الملائمة للحل).

3- الإجراءات المنهجية للدراسة.

1.3 الفرضيات:

– إن حل المسائل الرياضية يستدعي تدخل عمليات ذهنية كتمثل نص المسألة وفهم المهمة وكذا إنجازها شفويا وكتابيا، وهي عمليات ستعبر النسب الإحصائية عن مدى تقارب وتفاوت بينها حسب طبيعة نص المسألة ومدى صعوبة المهمة، وما تتوفر عليه ذاكرة التلميذ من معارف لمواجهة المسألة

– إن تمثل التلميذ لنص المسألة أو فهمه للمهمة لا يؤدي بالضرورة إلى حلها شفويا وكتابيا بشكل صحيح، مما يؤدي إلى ظهور فروق دالة إحصائية بين تلك العمليات.

2.3. العينة:

تم اختيار عينة ذات طبيعة عشوائية طبقية، تضم 220 تلميذا ذكورا وإناثا، تتراوح أعمارهم ما بين 11 و 15 سنة، يدرسون في المستوى السادس ابتدائي، موزعين على ستة أقسام، ينتمون إلى المجال الحضري (مدينة فاس)، وينحدرون من مستويات اقتصادية واجتماعية مختلفة. وتتوزع عينتنا حسب متغيرات متعددة: الجنس، السن، التمدرس، المستوى الاقتصادي.

الجدول (1): توزيع العينة تبعا لمتغيرات الجنس/ السن/ التمدرس/ المستوى الاقتصادي.

المتغير	الجنس		السن					التمدرس			المستوى الاقتصادي			
	العدد	الذكور	119	101	60	94	33	24	9	144	المتغير			
											مرتفع	متوسط	منخفض	
		إناث									عادي	مكرر		
												1	2	3
												44	25	7

4.1	46.3	49.5	3,1	11,3	20	65.4	4.1	10.9	15	42.7	27.2	54.1	45.9	النسبة %
-----	------	------	-----	------	----	------	-----	------	----	------	------	------	------	----------

3.3. الأدوات المنهجية :

أ. اختبار الحساب: للتأكد من صدق الفرضيات اعتمدنا أداة منهجية كانت عبارة عن اختبار الحساب، قمنا ببنائه لقياس قدرة التلاميذ من على تمثيل نص المسألة وفهم المهمة وإنجاز العمليات الحسابية التي يتطلبها حل تلك المسائل في مجال الجبر شفوياً وكتابياً.

• معايير بناء الاختبار:

تطلب منا بناء الاختبار اعتماد جملة من المعايير من أهمها:
 — مطابقته لمنهاج مادة الرياضيات بالتعليم الابتدائي، المستوى السادس.
 — التدرج من السهل إلى الصعب، من حيث عدد الإجراءات والعمليات الحسابية عند الانتقال من مسألة إلى أخرى.
 الاستعانة عند صياغة مضمون وأسئلة المسائل الرياضية، بذوي الاختصاص من أساتذة ومفتشين.

• محتوى الاختبار:

يتضمن الاختبار 12 مسألة رياضية، تستهدف مختلف العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة، وهي مسائل قسمناها إلى ثلاث فئات، حرصنا على ترتيبها حسب مستويات صعوبتها، وتم تطبيقها شفوياً وكتابياً، ونشير هنا إلى أننا قد منحنا لكل مسألة اسماً كما يوضح الجدول التالي:

الجدول (2): تفصيل المسائل حسب درجة صعوبتها وعدد الإجراءات والاستراتيجيات المعتمدة لحلها

المسائل	مستوى صعوبتها	عدد الإجراءات المعتمدة	عدد الاستراتيجيات
1. عمر الأب	بسيطة	1	1
2. آلة الغسيل		1	1
7. نادي كرة القدم	متوسطة الصعوبة	2	2
8. صنبور الماء		3	2
10. السيارة والبنزين	صعبة	4	2
11. شراء التلفاز		5	2

• تطبيق الاختبار لفظياً :

قبل الشروع في الاختبار، قدمنا توضيحات وتعليمات للتلميذ لتبيان المطلوب منه في هذا الاختبار، وبأنه ليس بفرض أو امتحان، وإنما أداة لمعرفة كيفية إنجاز وحل المسائل الرياضية. بعد ذلك قمنا بتقديم الاختبار الذي يتضمن 6 مسائل رياضية لكل تلميذ على حدة ومطالبته بقراءة الفئة الأولى من المسائل الرياضية جيدا، بهدف تمثيل نص المسألة وفهم المهمة أو المطلوب والتخطيط للحل وذلك في مدة لا تتجاوز 5 دقائق، ثم نطرح عليه الأسئلة التالية:

✓ ما المطلوب من المسألة؟

✓ هل فهمت معطيات المسألة والتعليمات؟

✓ كيف ستحل المسألة؟

وندون إجابته في الورقة الشخصية المعدة لهذا الغرض والخاصة بكل تلميذ، والتي تتضمن الأسئلة الخاصة بكل مسألة

بعد الانتهاء من حل الفئة الأولى، نطالبه بقراءته للفئة الثانية من المسائل الرياضية المتوسطة الصعوبة في مدة لا تتجاوز 10 دقائق، ونطرح عليه نفس الأسئلة وندون الأجوبة، ثم بعد ذلك يتم الانتقال للفئة الثالثة المسائل الصعبة، مطالبته بقراءتها في مدة لا تتجاوز 15 دقيقة ونطرح عليه نفس الأسئلة بالنسبة لتصحيح هذا الاختبار اعتمدنا على المعايير التالية:

– كلما تمكن التلميذ من تمثيل النص والمطلوب وفهمهما بشكل جيد نمحه علامة (+) التي تعني (نقطة واحدة)، وإذا أخطأ نمحه (0)، اتبعنا هذه الطريقة لأنها هي الوحيدة التي مكنتنا من الحصول على المجاميع والنسب، وقد اتبعنا نفس الأمر في الإنجاز الشفوي والكتابي في الشق المتعلق بحساب النسب.

– بالنسبة للشق المتعلق بحساب القيمة التائية، فإننا نمح للتلميذ النقطة (10) في حالة الجواب الصحيح الذي يعني (نعم)، وإذا أخطأ نمحه نقطة (0) التي تعني (لا)، وقد اعتمدنا هذه الطريقة في التنقيط لكونها تتلاءم ومعالجة المعطيات ببرنامج spss

• تطبيق الاختبار كتابيا:

بعد التطبيق الشفوي لاختبار الحساب، زودنا التلميذ باللوازم الضرورية لينجز نفس الاختبار في مدة لا تتجاوز 30 دقيقة. ونشير هنا إلى أن تحديدنا لزمان قراءة فئات المسائل وزمن الانجاز قد حصلنا عليه من خلال تطبيقنا للمسائل على عينة تتكون من 50 تلميذا. نطلب منا تصحيح اختبار الإنجاز ثلاث خطوات اعتمدنا فيها على: تصحيح الإجراءات، حيث منحنا نقطة واحدة عن كل إجراء صحيح، ثم تصحيح الاستراتيجيات، إذ منحنا نقطة واحدة عن كل استراتيجية صحيحة.

بعد انتهائنا من تطبيق الأداة على العينة، قمنا بتفريغها وتبويبها ومعالجتها إحصائياً.

4. تحليل النتائج وتفسيرها ومناقشتها:

1.4. تحليل النتائج:

1.1.4. نتائج الفرضية الأولى:

الجدول (3): النتائج الخاصة بالعمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل البسيطة

العمليات الذهنية المسائل	تمثل المسألة				فهم المهمة				الإنجاز الشفوي				الإنجاز الكتابي	
	نعم		لا		نعم		لا		صحيح		خطأ		صحيح	
	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة
عمر الأب	198	90	22	10	191	86.8	29	13.2	128	58.2	92	41.8	135	61.3
آلة الغسيل	148	67.3	72	32.7	172	78.1	48	21.9	102	46.4	118	53.6	86	39

الجدول (4): النتائج الخاصة بالعمليات المتدخلة في حل المسائل المتوسطة الصعوبة:

العمليات الذهنية المسائل	تمثل المسألة				فهم المهمة				الإنجاز الشفوي				الإنجاز الكتابي	
	نعم		لا		نعم		لا		صحيح		خطأ		صحيح	
	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة
نادي كرة القدم	193	87,8	27	12,2	152	69,1	68	30,9	79	35,9	141	64,1	28	12,8
صنبور الماء	178	80.9	42	19.1	164	74.6	56	25.4	9	4.1	211	95.9	14	6.3

الجدول (5): النتائج الخاصة بالعمليات المتدخلة في حل المسائل الصعبة:

العمليات الذهنية المسائل	تمثل المسألة				فهم المهمة				الإنجاز الشفوي				الإنجاز الكتابي	
	نعم		لا		نعم		لا		صحيح		خطأ		صحيح	
	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة	عدد	نسبة
السيارة والبنزين	168	76.3	52	23.7	131	59.6	89	40.4	4	1.9	216	98.1	4	1.9

99.1	218	0.9	2	99.6	219	0.4	1	31.3	69	68.7	151	12.8	28	87.2	192	شراء التلفاز
------	-----	-----	---	------	-----	-----	---	------	----	------	-----	------	----	------	-----	--------------

يتبين من خلال قراءة النتائج المتعلقة بالعمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية البسيطة (الجدول 3)، أن نسب تمثل و فهم المسألتين "عمر الأب" و "آلة الغسيل" مرتفعة تتراوح تقريبا ما بين 70 % و 90 %، بينما عند الإنجاز الشفوي و الكتابي تنخفض هذه النسب إلى حدود 46 % بالنسبة للإنجاز الشفوي و 39 % بالنسبة للإنجاز الكتابي. وبخصوص النتائج المرتبطة بالعمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل المتوسطة الصعوبة، نلاحظ أنه رغم تقارب نسب تمثل و فهم المسألتين بنسب تمثل و فهم المسألتين البسيطتين، فإن نسب الإنجازين الشفوي و الكتابي منخفضة بشكل ملحوظ إذ تتراوح بين 35.9 % و 1.4 %. وفيما يتعلق بالنتائج الخاصة بالعمليات المتدخلة في حل المسائل الصعبة، يظهر من خلال معطيات (الجدول 5)، أن نسب إنجاز مسألتين "السيارة والبنزين" و "شراء التلفاز" شفويا و كتابيا جد منخفضة لا تتعدى 2 % تقريبا (1.9 %).

نستنتج من تحليل وقراءة النتائج السابقة أن نسب تمثل و فهم المسائل مرتفعة إلى حد ما مقارنة مع الإنجاز، لكن مع ارتفاع صعوبة المسألة التي يواجهها التلميذ، نلاحظ أن نسب الإنجازين الشفوي و الكتابي تنخفض تدريجيا من 61.3 % (كأعلى نسبة) بالنسبة للمسألة البسيطة إلى 35.9 % (كأعلى نسبة) بالنسبة للمسألة المتوسطة الصعوبة إلى 1,9 % (كأعلى نسبة) بالنسبة للمسألة الصعبة.

2.1.4. نتائج الفرضية الثانية:

الجدول (5): النتائج الخاصة بالفروق بين العمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية البسيطة

المعالجة الإحصائية		الوسط الحسابي		الانحراف المعياري		قيمة (ت)		الدالة الإحصائية	
المسائل	1م	2م	1م	2م	1م	2م	1م	2م	1م
تمثل نص المسألة	9.00	6.72	3.00	4.70	1.04	2.583	غ.د	غ.د	
فهم المهمة	8.68	7.81	3.39	4.13					
تمثل نص المسألة	9.00	6.72	3.00	4.70	8.264	4.419	دالة	دالة	
الإنجاز الشفوي	5.77	4.68	4,95	5.00					
تمثل نص المسألة	9.00	6.72	3.00	4.70	7.410	10.761	دالة	دالة	
الإنجاز الكتابي	6.13	2.18	4,88	4.13					
فهم المهمة	8.68	7.81	3,39	4.13	7.190	7.166	دالة	دالة	

				5.00	4,95	4,68	5.77	الإنجاز الشفوي
دالة	دالة	14.281	6.353	4.13	3,39	7,81	8.68	فهم المهمة
				4.13	4,88	2,18	6.13	الإنجاز الكتابي
دالة	غ.د	5.712	0.776	5.00	4,95	4,68	5.77	الإنجاز الشفوي
				4.13	4,88	2,18	6.13	الإنجاز الكتابي

الجدول(6): النتائج الخاصة بالفروق بين العمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية المتوسطة الصعوبة

الدلالة الإحصائية		قيمة (ت)		الانحراف المعياري		الوسط الحسابي		المعالجة الإحصائية
4م	3م	4م	3م	4م	3م	4م	3م	المسائل
غ.د	دالة	1.931	4.722	3.93	3.34	8.09	8.72	تمثل نص المسألة
				4.44	4.63	7.31	6.90	فهم المهمة
دالة	دالة	25.830	20.304	3.93	3.34	8.09	8.72	تمثل نص المسألة
				1.98	3.82	0.40	1.77	الإنجاز الشفوي
دالة	دالة	25.830	28.984	3.93	3.34	8.09	8.72	تمثل نص المسألة
				1.98	2.44	0.40	0.63	الإنجاز الكتابي
دالة	دالة	21.069	12.679	4.44	4.63	7.31	6.90	فهم المهمة
				1.98	3.82	0.40	1.77	الإنجاز الشفوي
دالة	دالة	21.069	17.762	4.44	4.63	7.31	6.90	فهم المهمة
				1.98	2.44	0.40	0.63	الإنجاز الكتابي
غ.د	دالة	0.000	3.710	1.98	3.82	0.40	1.77	الإنجاز الشفوي
				1.98	2.44	0.40	0.63	الإنجاز الكتابي

الجدول (7): النتائج الخاصة بالفروق بين العمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية الصعبة

الدلالة الإحصائية		قيمة (ت)		الانحراف المعياري		الوسط الحسابي		المعالجة الإحصائية
6م	5م	6م	5م	6م	5م	6م	5م	المسائل
غ.د	دالة	1.894	3.834	4.91	4.25	6.00	7.63	تمثل نص المسألة
				4.65	4.91	6.86	5.95	فهم المهمة
دالة	دالة	17.820	24.770	4.91	4.25	6.00	7.63	تمثل نص المسألة
				0.67	1.33	0.04	0.18	الإنجاز الشفوي
دالة	دالة			4.91	4.25	6.00	7.63	تمثل نص المسألة

		18.125	25.202	0.00	1.16	0.00	0.13	الإنجاز الكتابي
دالة	دالة	21.522	16.795	4.65	4.91	6.86	5.95	فهم المهمة
				0.67	1.33	0.04	0.18	الإنجاز الشفوي
دالة	دالة	21.892	17.073	4.65	4.91	6.86	5.95	فهم المهمة
				0.00	1.16	0.00	0.13	الإنجاز الكتابي
دالة	دالة	1.00	0.380	0.67	1.33	0.04	0.18	الإنجاز الشفوي
				0.00	1.16	0.00	0.13	الإنجاز الكتابي

تبرز النتائج الخاصة بالفروق بين العمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية (البسيطة و المتوسطة و الصعبة)، ما يلي :

✓ أغلب الفروق ، إن لم نقل كلها، بين المتوسطات الحسابية للعمليات الذهنية: تمثل و فهم المهمة من جهة و إنجازها شفويا و كتابيا من جهة ثانية، المتدخلة في حل المسائل الرياضية دالة إحصائيا.

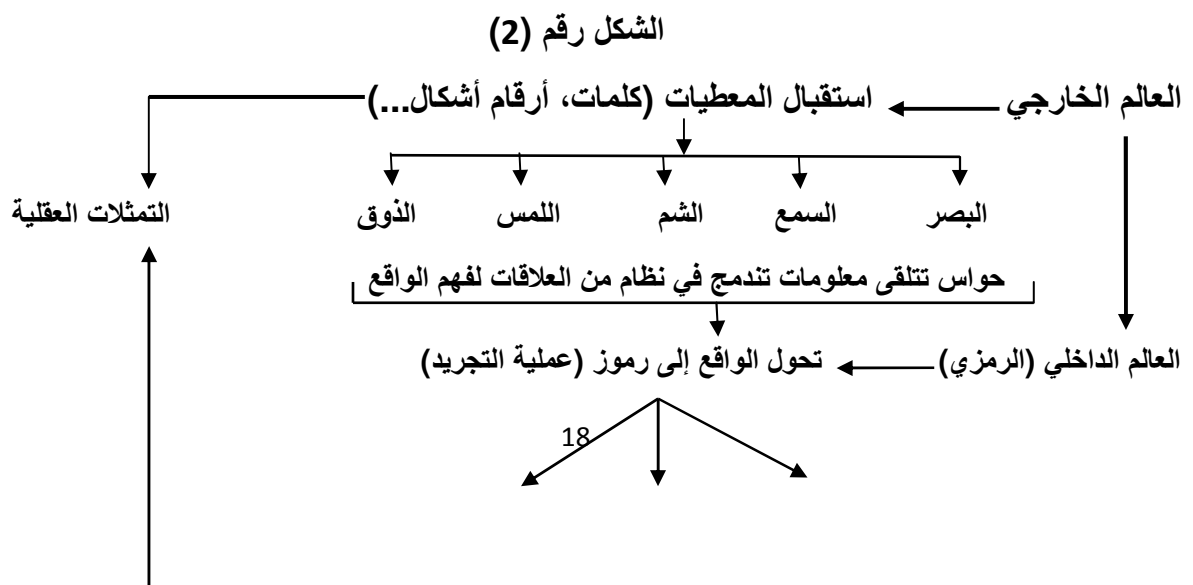
✓ جل الفروق بين المتوسطات الحسابية للعمليات الذهنتين : تمثل و فهم المهمة غير دالة إحصائيا. على العموم فمن بين 36 مقارنة 6 منها غير دالة إحصائيا. و نعتقد أن إفصاح عدد كبير من قيم (ت) على فروق جوهرية بين مختلف العمليات العقلية يرجع، على الأقل، لسببين :

– يكمن الأول في الصعوبات التي واجهت التلاميذ المشاركين في التمثل و الفهم (و خاصة المسائل الصعبة).

– يتعلق السبب الثاني بما يتطلبه الإنجاز الشفوي و الكتابي من استحضار للإجراءات و الإستراتيجيات و كذا للتخطيط ... و غيرها من العمليات الذهنية.

2.4. تفسير النتائج ومناقشتها:

إن تفسيرنا للنسب التي حصلت عليها مختلف العمليات العقلية يستدعي منا استحضار مرجعية نظرية، وهي مرجعية يمكن عرضها في الأشكال التالية:



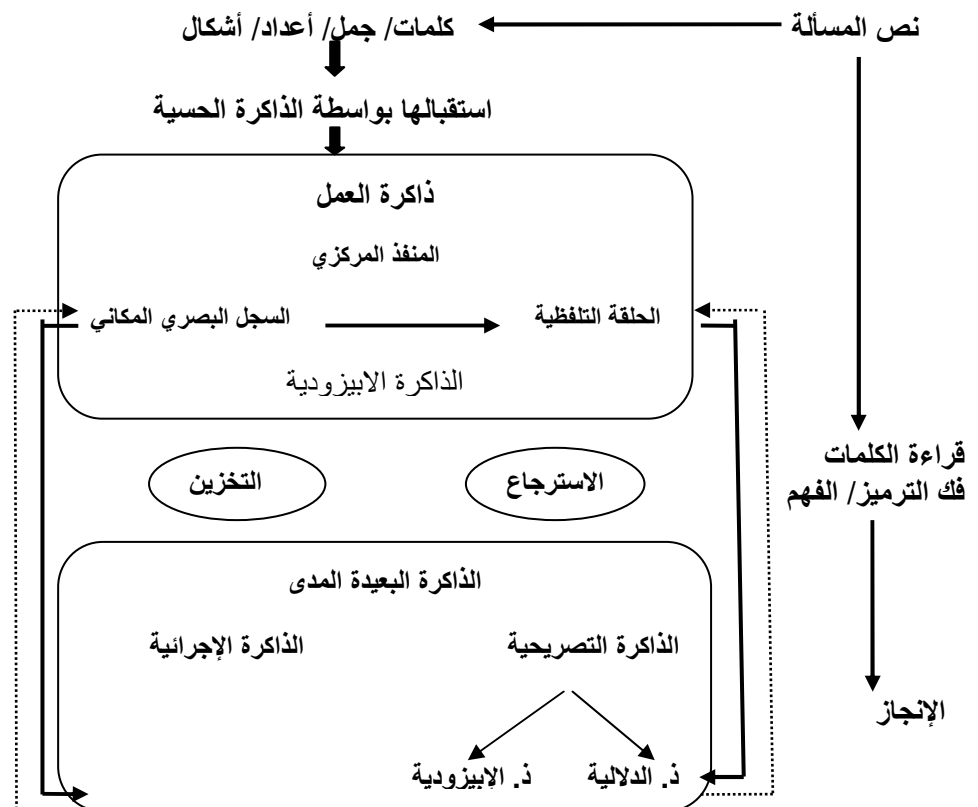
صور ذهنية مفاهيم أحداث



تخزن في الذاكرة البعيدة المدى

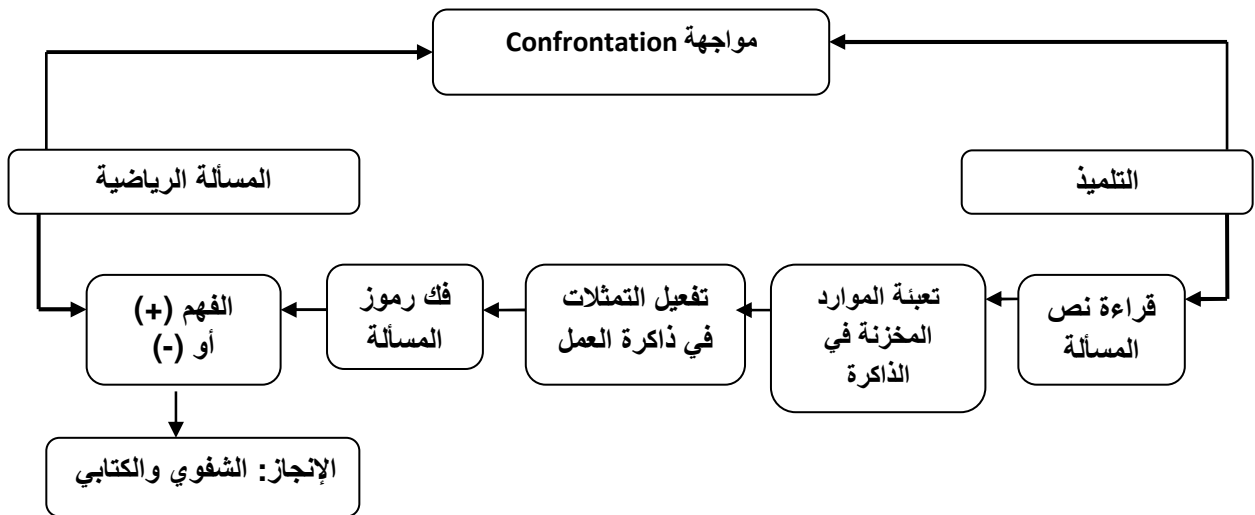
يتضح من مضامين هذا الشكل أن تفسير اشتغال العمليات المتدخلة في حل المسائل يتطلب حضور مجموعة من المكونات، فبعد أن تستقبل حواس التلميذ نص المسألة بمعطياتها اللغوية العددية.. بواسطة الذاكرة الحسية، ينتقل إلى بناء التمثيل عن طريق فك الترميز، مما يساعد على فهم المسألة. فعمليتا التمثيل والفهم لا يمكن أن تنما إلا عبر تفاعل ما جاء في نص المسألة بما هو مخزن في الذاكرة البعيدة المدى من معلومات ومعارف مختلفة، فعملية الاسترجاع تلعب دورا مهما في ذلك التفاعل، حيث يتم استحضار المعلومات الملائمة لحل المسألة إلى ذاكرة العمل لمعالجتها، كما يبين الشكل التالي:

الشكل رقم (3)



إن حل المسألة بالنسبة للتلميذ وضعية تتم فيها المواجهة بين النظام المعرفي وبعض الذاكرة والعمليات العقلية، ونؤكد هنا على مفهوم المواجهة، باعتبار أن حل المسألة يستدعي بناء تمثيلات بواسطة "النظام المعرفي انطلاقاً من مهمة دون التوفر الفوري على إجراء ملائم لبلوغ الهدف" (Hoc, J. M., 1987). فبناء التمثيلات الخاصة بالمسألة يؤدي إلى فهمها، "فهم نص مسألة رياضية، يعني إذن بناء تمثيل له، إنه بناء ظرفي لكونه مرتبط بالمهمة التي يتعين على الشخص (التلميذ) إنجازها. (Sarrazy, B., 2015) فحل مسألة (جبرية) يستلزم قراءة معطيات نص المسألة، وهي قراءة لات تتم إلا بالرجوع إلى المعجم اللغوي الذي تحتضنه الذاكرة بعيدة المدى، مما يفيد القراء في بناء تمثيل للمهمة وفهم المطلوب، لكي ينتقل بعد ذلك للإنجاز.

الشكل (4)



بعد تقديمنا للمرجعية النظرية التي سنوظفها في تفسير النتائج أشرنا التساؤلات التالية:

- هل تمكن المشاركون من تمثيل المسألة فعلاً؟
 - هل فهموا المطلوب؟
 - هل توفقوا في الإنجازين: الشفوي والكتابي؟
 - هل بمثل ما تمثلوا وفهموا أنجزوا، أم أن هناك تفاوتات في النتائج التي حصلت عليها تلك العمليات؟
- 1.2.4. التفاوت أو التقارب بين تمثيل النص والفهم والإنجازين الكتابي والشفوي:**

برجوعنا إلى النتائج الخاصة بالمسائل نلاحظ ما يلي:

➤ بالنسبة للمسائل البسيطة ، يتبين أن هناك نوعا من التقارب بين نسب التمثل والفهم ، وكذا بين نسب الإنجاز الشفوي والكتابي. إلا أن النسب التي حصلت عليها مسألة "عمر الأب" أكبر من تلك التي حظيت بها مسألة آلة الغسيل، وهذا الأمر راجع إلى طبيعة نصي المسألة، فنص مسألة "عمر الأب" قصير مقارنة مع نص "آلة الغسيل"، كما أن المطلوب في المسألة الأولى أقل صعوبة من المطلوب في المسألة الثانية. فك الترميز من أجل بناء تمثّل للمسألة وفهم المطلوب في المسألة الأولى لا يتطلب تعبئة نفس الكمية من المعارف التي تستدعيها المسألة الثانية، وقد تأكد ذلك التفاوت بين المسالتين في الإنجازين الكتابي والشفوي.

➤ بالنسبة للمسائل المتوسطة الصعوبة: نلاحظ أن مسألة "نادي كرة القدم" تشهد نسبها تفاوتاً بين التمثل والفهم وكذا بين الإنجاز الشفوي والكتابي، عكس مسألة "صنبور الماء" التي سجلت نسبها تقارب بين التمثل والفهم والإنجازين الشفوي والكتابي. كما أن النسب التي حصلت عليها المسألة الثالثة فيما يخص التمثل والإنجازين الشفوي والكتابي أكبر من تلك التي حصلت عليها المسألة الرابعة، وهذا راجع كما أوردنا سابقاً لطبيعة النص، وصعوبة المطلوب (المهمة).

➤ فيما يتعلق بالمسائل الصعبة: أفصحت النتائج أن نسب إنجاز المسالتين مقارنة مع التمثل والفهم جد منخفضة

يتضح من خلال النتائج المسجلة، أن حل المسألة الرياضية يتطلب قراءة نصها بالاعتماد على تدخل ذاكرتي العمل والبعيدة المدى، فإذا كانت الأولى تستقبل مكونات النص (الخطية، التركيبية، المعجمية، الدلالية، وحتى الفونولوجية)، فإن فك ترميزه يقتضي استرجاع تلك المكونات من الثانية أي ذاكرة البعيدة المدى، لكي يتمكن التلميذ من قراءة النص وفهم المهمة. فقد لا حظنا لدى مجموعة من التلاميذ (وخاصة في المسائل المتوسطة الصعوبة، والصعبة)، جملة من الصعوبات تكمن في:

– عدم القدرة على قراءة نصوص المسائل بسلاسة، بحيث إن عددا من المشاركين يتراوح (بين 22-72)، كانوا يقرأون كلمة بكلمة، مما حال دون إدراكهم للنص من الناحية التركيبية.

– عدم قدرة عدد من المشاركين، (بين 29-69)، من فهم المهمة، مما حال دون فهمهم لدلالة النص. فبما أن الغاية من القراءة هو الفهم، فإن عددا من المشاركين قد واجهتهم صعوبات في قراءة النصوص وفهمها، مما أثر بشكل كبير على إنجازهم لمختلف المسائل.

فالناتج على العموم عبرت عن تقارب بين نسب التمثل والفهم وكذا بين نسب الإنجازين الشفوي والكتابي، وعن تباعد بين نسب التمثل والفهم نسب الإنجازين الشفوي والكتابي. مما يكد فرضيتنا الإجرائية الأولى.

أما فيما يتعلق بالفروق بين العمليات العقلية المتدخلة في حل المسائل يمكن القول بأن النتائج عبرت في معظمها على فروق، مما يؤكد صحة فرضيتنا الإجرائية الثانية.

2.2.4. انكسار تسلسل العمليات العقلية أثناء حل المسائل :

أظهرت النتائج المتعلقة بالعمليات المتدخلة في حل المسائل، تقاربا بين المعطيات الخاصة بتمثل المسألة و بفهمها، و تباعدا بين النتائج المتعلقة بهذين العمليتين (التمثل و الفهم) و النتائج المحصل عليها عند الإنجاز الشفوي و الكتابي. و رغبة منا في إيجاد تفسير لهذا الإنكسار أو التباعد في النتائج، أعدنا طرح السؤال على المشاركين بعد إنهائهم من الإنجاز: هل فهمتم فعلا المطلوب؟ فعبرت أجوبة نسبة مهمة من الذين أخفقوا في حل المسائل عن أسباب مختلفة: كصعوبة بعض نصوص المسائل، أو عدم فهم المطلوب في كثير من الأحيان، أو سهولة القراءة و الفهم و لكن عدم القدرة على الإنجاز الشفوي و الكتابي...و غيرها من الأسباب.

فما عبر عنه التلاميذ المشاركون فيه جانب من الصحة، غير أننا وقفنا على صعوبة قراءة التلاميذ للنص و فك رموزه، و كذا الصعوبات التي واجهوها للتعبير شفويا عن طريقة حلهم للمسائل و عن إنجازها كتابيا. فهناك فقر في المعجم اللغوي لأغلب المشاركين، كما أن هناك ضعفا في استيعاب القواعد الرياضية التي تمكنهم من مواجهة المسائل. فهم لا يتوفرون في ذاكراتهم البعيدة المدى على معارف تيسر عليهم الأمر، فذاكرات العمل لدى أغلبهم لا تتوفر على معلومات تأتيها من الذاكرة البعيدة لكي تقرأ و تفك الترميز و تستحضر القواعد و تعبر و تكتب. لذلك أتى مستوى النتائج ضعيفا لدى مجموعة كبيرة من المشاركين.

خاتمة : الإستنتاج الذي خرجنا به من نتائج هذه الدراسة يتلخص في الخلاصات الآتية :

- ✓ تعتبر الذاكرة الخزان الذي تنهل منه تلك العمليات الذهنية المتدخلة في حل المسائل الرياضية، كل معارفها و مكتسباتها و معلوماتها و استراتيجياتها و إجراءاتها...و كل ما تحتاجه لمواجهة مختلف المسائل الرياضية. فالذاكرة هي الخلفية المفسرة لاشتغال تلك العمليات الذهنية.
- ✓ أظهرت النتائج المحصلة أن هناك اختلاف إن لم نقل قطيعة داخل العمليات الذهنية المعتمدة في حل المسائل الرياضية. فالتمثل و الفهم متقاربان متلازمان لا يصبان مباشرة في الإنجاز. فقد

عبرت نسبة كبيرة من التلاميذ بأنهم فهموا المطلوب، و لكن حينما طلبنا منهم إنجاز المسائل شفويا و كتابيا اتضح أن نسبة مهمة منهم لم تفهم المطلوب. فبمثل ما تتقارب نسب التمثل و الفهم تتقارب نسب الإنجازين الكتابي و الشفوي. هذا التباين أو الإنكسار في العمليات الذهنية، بين التمثل و فهم المهمة من جهة والإنجاز (الشفوي و الكتابي) من جهة ثانية راجع في الواقع إلى أسباب و عوامل متعددة تم ذكرها سابقا كصعوبة بعض نصوص المسألة، أو عدم فهم المطلوب في غالب الأحيان، أو عدم توفر الذاكرة على المعلومات و المعارف الضرورية وغيرها...

نافلة القول، إن حل المسألة يقتضي، تدخل مجموعة من السيرورات الذهنية، بدءا بقراءة النص وانتهاء بالإنجاز. ونشير إلى أن الذاكرة تظل الوظيفة المعرفية الحاضرة في حل المسائل كيفما كان نوعها. فبفضلها تتم المعالجة، وتخزن المعارف والمعلومات والصور الذهنية والأحداث والإجراءات... ومن خلالها يتم الفهم، حيث تمنح المعنى لمختلف المواضيع والكلمات... فالذاكرة في النهاية هي مكون أساسي من مكونات شخصية الإنسان.

أن تركيزنا على الذاكرة والعمليات الذهنية (التمثل، الفهم، الإنجاز)، لا يعني أننا نعتبرها المتدخل الوحيد في حل المسائل، فهناك مكونات أخرى لها أهميتها كالمكون النفسي الانفعالي، الدافعية، الثقة بالنفس... فضلا عن الظروف الاجتماعية والعلاقات التواصلية وأساليب المعاملة التي تتم داخل البيت والقسم وغيرها ناهيك عن فضاء القسم والمؤسسة والطرق الديداكتيكية وشخصية الأستاذ، والمقررات وغيرها من المتغيرات التي تحتاج إلى بحوث للإحاطة به ./.

المراجع

المراجع العربية:

– بنعيسى، زغبوش. (2008) "السيرورات المعرفية واستراتيجيات التعلم": نموذج المقاربة التربوية للتكرار الذهني لدى الأطفال"، مجلة الطفولة العربية، المجلد التاسع، العدد الخامس والثلاثون- يونيو

المراجع الأجنبية:

Alain, L. (1993). La mémoire du cerveau à l'école. France: Dominos- Flammarion.

Alain, Lieury. (2013). Le livre de la Mémoire: La découverte de L'aphasie. DUNOD.

Alain,L. (2013). Le livre de la mémoire. Dunod: France.

Baddeley, A. (1993). La mémoire humaine théorie et pratique. Presse universitaire de grenoble.

Baddeley, A. (1993). La mémoire humaine: théorie et pratique. éd. PUG.

Baddely, A. (1992). La mémoire humaine. grenoble: Presse universitaires.

Baddely, A. (1994, Juillet-aout). Les mémoires humaines. La recherche spécial, N° 267, vol 25 , pp. 730-735.

Baddely, A. D. (2003, Octobre). Working memory: Looking back and Looking forward. Nature Reviews Neuroscience. , 4, pp. 829- 839.

- De Corte, E et Verschaffel, L. (2008). Apprendre et enseigner les mathématiques: Un cadre conceptuel pour concevoir des environnements d'enseignement-Apprentissage stimulants". In Marcel Grahay et all. (dir). Enseignement des mathématiques. PP. 5- 54.
- Ehrlich, S. (1985). La notion de representation: diversité et convergence. In revue psychologie Française , p. 227.
- Feyfant, A. (2015). La résolution de problèmes de mathématiques au primaires. IFE n° 105. Novembre.
- Godefroid, JO. (2008). Psychologie. science humaine et science cognitive. Ouvertures psychologiques.
- Godefroy, O., & Grefex, J. (2008). Neuropsychologie, fonction exécutives et pathologiques. edit. de boeck supérieur SA.
- HOC, J.M. (1987). Psychologie cognitive de la planification. PUF.
- Julo, J. (1995). Representation des problèmes et réussite en mathématique, un apport de la psychologie cognitive à l'enseignement. Rennes.: Presses Universitaires.
- Mercie, P., Doré, P. (1992). Les fondements de l'apprentissage et de la cognition. Gaeten Montin, (éd), Press universitaire de Lille.
- Nguala, J, B. (2005). La multipresentation, un dispositif d'aide à la résolution de problèmes. In Grand N (76), pp. 45- 63.
- Nicolas, S., & Piolino, P. (2010). Anthologie de psychologie cognitive de le mémoire. Bruxelles: éditions de Boeck.
- Peltier- Lecullée, I et Sayac, N. (2004). Questionner l'énoncé pour résoudre le problème. (IUFM de Livry- Gragan(93)). In Grand N n° 74.
- Richard, (J.F) & All. (1990). Traité de psychologie cognitive 2. Paris: Bordas.
- Rossi, J.P. (2006). Psychologie de La Mémoire. Bruxelles: De Boeck et Larcier.
- Sarrazy, B. (2015). Psychologie cognitive et enseignement. Cours L3.
- Signoret. J.I. (1991). Neuroanatomie de la mémoire, In R.nBruyer &. M. Van Der Linder, Neuropsychologie de la mémoire humaine,. Presse universitaire de Grenoble Rossi, J.P. (2006). Psychologie de La Mémoire. Bruxelles: De Boeck et Larcier.
- Thevernot , C. (2008). Représentations mentales et stratégies de résolution de problèmes chez les enfants de CM2. L'année psychologique, vol. 108 n° 4, PP. 617-630

Tiberghien, G. (1991). Psychologie de la mémoire, In R.Bruyer et M.Van Der Linden;Neuropsych. de la Memoire Hum. Grenoble: Presses Universitaires.

Tileston, D. (2004). Ten best teaching practice. 2 nd ed, United States of America: corwin Press.

Tulving, E. (1995). Organisation of memory: quo vadis? In M. S. Gazzaniga. The cognitive neurosciences , pp. 839 - 847.

Tulving, E., 1972. (2010). Mémoire épisodique et mémoire sémantique. In Anthologie de psychologie cognitive de la mémoire, de Nicolas, S & Piolino, P. Bruxelles: De Boeck Université.

Zebib, R. (2009). Le role de l'apprentissage de la lecture dans le développement de la mémoire du travail". Université François- Rabelais de tours.