المسلك: علم النفس	الوحدة: الأنشطة الذهنية والوظائف المعرفية
الفصل: الـــرابع	الأستاذة: عائشة أفرفار

محاور وحدة الأنشطة الذهنية والوظائف المعرفية

مقدمة

1. الذاكـــــرة

1.1. نبذة عن مراحل دراسة الذاكرة.

2.1. تعريفها، مكوناتها، آليات اشتغالها.

3.1. النماذج المفسرة لبنية الذاكرة ووظيفتها

1.3.1. النموذج التسلسلي : أتكنسون وشفرين (Atkinson et Shiffrin1968)

2.3.1. نموذج الذاكرة العاملة: بادلي (Baddeley 1974-2000)

3.3.1. نمذجات الذاكرة البعيدة المدى

1.3.3.1. النموذج المتوازي: سكوير(Larry Squire 1987)

2.3.3.1. النموذج التسلسلي المتوازي المستقلSPI لـ تولفينغ(Tulving 1995)

2. الانتبـــــاه

1.2. تعريفه، أنواعه.

2.2. السيرورات والأنشطة المفعلة والمحددة للانتباه.

3.2. محددات الانتباه.

4.2. العوامل المؤثرة على سيرورة الانتباه.

5.2. النماذج النظرية المفسرة للانتباه

1.5.2. نموذج دونالد برودبنت Broadbent.D (نظرية المصفاة الانتقائية 1958)

2.5.2. نموذج آن ترسمان Treisman.A (نظرية مصفاة التخفيف 1960)

3.2.5. نموذج نورمان وشليسNorman et Shallice(نظام الإشرافي الانتباهي SAS Systéme attentionnel superviseur 1980- 1986)

6.2. اضطرابات الانتباه حسب DSM5

3. الوظائف التنفيذية.

1.3 الكبح Hinibition

2.3. المرونة الذهنية La flexibilité mentale

3.3. التخطيط والتنظيم Planification et organisation

البيبليوغرافيا

1. المراجع بالعربية:

- مسعد الشتيوي (2003)، المخ والذاكرة، مجلة أسيوط للدراسات البيئيةن عدد 25- يوليوز.
- عبد الكريم بلحاج (2005)، علم النفس المعرفي، قضايا النشأة والمفهوم، مجلة فكر ونقد، عدد 68
- أحرشاو الغالي، الزاهر أحمد (2005)، التمدرس واكتساب المعارف عند الطفل، دفاتر مركز الأبحاث والدراسات النفسية والاجتماعية، العدد 3- أبريل.
- امتثال زين الدين (2007)، علم النفس المعرفي: وصف ودراسة الهندسة المعرفية والوظائف العقلية، دار المنهل اللبناني، بيروت.
- بنعيسى زغبوش (2008)، الذاكرة واللغة: مقاربة علم النفس المعرفي للذاكرة المعجمية وامتداداتها التربوية، عمان، عالم الكتاب الحديث للنشر والتوزيع، جدار للكتاب العلمي.
- عبد الكريم بلحاج (2009)، المدخل إلى علم النفس المعرفي، دار أبي رقراق، الرباط.
- علي أفرفار (2013)،، هل تمكن علم النفس فعلا من النفاذ إلى العلبة السوداء؟ المقاربات السيكولوجية للاشتغال المعرفي، منشورات الجمعية الوطنية لعلم النفس في خدمة المجتمع.
- بنعيسى زغبوش (2013)، ذاكرة العمل واللغة، المقاربات السيكولوجية للاشتغال المعرفي، منشورات الجمعية الوطنية لعلم النفس في خدمة المجتمع، الطبعة الأولى.
- دانييل غاوناش وباسكال لرغودري (2015)، الذاكرة والاشتغال المعرفي: الذاكرة العاملة، ترجمة محمد المير، منشورات مختبر الأبحاث والدراسات النفسية والاجتماعية، جامعة سيدي محمد بن عبد الله كلية الآداب والعلوم الإنسانية، فاس.

2. المراجع بالأجنبية:

- Richard,J.F.(1990). Les activités mentales, comprendre, raisonner, trouver des solutions., Armand Colin éditeur, Paris.

- Lieury, A. (1993). La mémoire de cerveau à l'école. France : Dominos-Flammarion
- Baddely, A.(1993). La mémoire humaine théorie et pratique. Presse universitaire de Grenoble.
- Camus,J.F(1997). La psychologie cognitive de l'attention. Armand Colin.
- Rossi,J.P.(2006). Psychologie de la mémoire. Bruxelles : De Boeck et Larcier.
- Stephen, K.R.(2006). Cognition : théories et applications, Trad. Teresa,B.,&Pascal,C.T. Bruxelles, De Boeck.
- Godefroy,O.,& Grefex, J.(2008). Neuropsychologie,fonction exécutives et pathologiques. Edit. de boeck superieur SA.
- Wodon,I.(2009). Déficit de l'attention et hyperactivité chez l'enfant et l'adolescent.MARDAGA.
- Nicolas, S., & Piolino, P.(2010). Anthologie de psychologie cognitive de la mémoire. Bruxelles : éditions de Boeck.
- Lieury, A. (2013). Le livre de la mémoire : la découverte de l'aphasie. DUNOD. France.
- Maquestiaux, F (2017). Psychologie de l'attention,2ème Edition, De Boeck.

مقدمة

إن الاهتمام بالأنشطة الذهنية والوظائف المعرفية بدأ مع السيكولوجية المعرفية التي أعطت الأولوية والأهمية للاشتغال الذهني، حيث عملت على تفسير آلياته من اجل فهم سلوك الإنسان داخل سياق أو وضعية.

إن الفرد حسب السيكولوجيا المعرفية عبارة عن نظام لمعالجة المعلومات، وتكمن أهمية هذا النظام في تحويل المعلومات المادية إلى معلومات ذهنية تمثلية، ومن تم فموضوع السيكولوجيا المعرفية يتحدد في المعرفة أو المعلومات، كيفية استقبالها، معالجتها، ترميزها، تخزينها، استرجاعها عند الحاجة، وبالتالي تكون هذه السيكولوجيا قد دشنت نوعا من القطيعة الإبستمولوجية على مستوى الموضوع مع سيكولوجيا السلوك التي انحصرت دراساتها واهتماماتها في العلاقة التي تربط الذات بالموضوع مع منح الأسبقية لهذا الأخير، وهذا ما جنبها الاهتمام بالحالات الذهنية الداخلية باعتبارها صندوقا أسود يصعب معرفته أو النفاذ إليه. فهذا الإقصاء لما يسمى بالعلبة السوداء كان انطلاقة علمية للسيكولوجية المعرفية التي أخذت على عاتقها مهمة دراسة واستكشاف هذا الصندوق، أي ذهن الإنسان وجعلت منه الموضوع المركزي لاهتماماتها وأبحاثها، إلا أن ذلك الاستكشاف لم يكن ليتحقق بالمستوى المطلوب لولا الثورة المعرفية التي انطلقت في منتصف القرن العشرين والتي شهدت تقدم العديد من الأبحاث في مجموعة من الحقول المعرفية التي أصبحت هي الأخرى تتخذ المعرفة والذهن موضوعا لها (الذكاء الاصطناعي، المعلوميات، اللسانيات، العلوم العصبية، فلسفة الذهن، فيزيولوجيا الأعصاب، السبيرنتيكا...). فهذا التطور أفضى إلى بناء سيكولوجية جديدة مغايرة للسيكولوجيات السابقة باعتمادها على الراديغم المعرفي الذي أحدث تغييرا وتعديلا على المنظومة السيكولوجية الحديثة، كما فتح آفاقا جديدة أمام علماء النفس المعرفي لتفسير آليات اشتغال الذهن من خلال دراسة العديد من الوظائف المعرفية كالذاكرة، الانتباه، اللغة، حل المشكلات، الوظائف التنفيذية.

1. الذاكـــــرة

شكلت الذاكرة تاريخيا موضوعا إشكاليا لدى العديد من الفلاسفة (أفلاطون، أرسطو، برغسون، لوك...) والعلماء والسيكولوجيين الذين أرادوا اكتشافها لفهم مختلف الأنشطة الإنسانية، مما أفضى إلى تعدد الدراسات والمقاربات بتعدد المرجعيات النظرية واختلاف الأدوات المنهجية والمجالات البحثية التي يشتغل ضمنها كل باحث. فهذا التعدد على مستوى المقاربات ينم على ما تكتسيه الذاكرة من أهمية في حياة الفرد اليومية والاجتماعية، فهي من جهة أولى أساس هويته وتفرده، ومن جهة ثانية أكثر القدرات الذهنية التي يتم استخدامها لاستيعاب وتخزين واسترجاع مختلف المعلومات والمعارف. فنظرا لهذه الأهمية سنتوقف في البداية عن أهم المراحل التي مرت منها دراسة الذاكرة.

1.1. نبذة تاريخية عن مراحل دراسة الذاكرة

مرت دراسة الذاكرة عبر مسارعلم النفس، بعدة مراحل يمكن حصرها في أربع:

ـ **الدراسات النورولوجية:** انصبت على دراسة الذاكرة في علاقتها بالإصابات الدماغية، حيث قام كل من بروكا وفيرنيكي بتحديد المناطق الدماغية المسؤولة عن اللغة وهذا ما ساهم فيما بعد بتحديد الحلقة الفونولوجية كمكون من مكونات الذاكرة العاملة. نشر الجراح الفرنسي بول بروكا سنة 1861 مقالا ربط فيه اضطراب الكلام بإصابة في نصف الدماغ الأيسر، حيث وصف بروكا في هذا المقال مريضا يدعى Lebirgne، فقد القدرة على الكلام بينما ظلت قدرته على الفهم اللفظي سليمة، وقد سمح تشريح دماغه بعد وفاته بتحديد الباحة المسؤولة عن هذا الاضطراب في الفص الجبهي الايسر، وقد سميت بباحة بروكا وتتعلق وظيفتها بإنتاج اللغة وتنفيذ عملية الكلام عبر تكوين وتركيبالكلمات والجمل بشكل مفهوم، فتعرض هذه المنطقة للاضطراب/ حبسة في اللغة يجعل الشخص عاجزا على إيجاد الكلمات المناسبة للتعبير، فهو مثلا يرى كتابا ويعرف أنه كتابا، ولكنه لا يعرف كلمة كتاب ولا يستطيع أن يقولها... وفي سنة 1874 تمكن عالم الأعصاب الألماني كارل فيرنكي من تحديد منطقة أخرى سميت بباحة فرنكي، تتواجد في المنطقة الخلفية من الفص الصدغي الأيسر لها علاقة بفهم واستيعاب الكلام واللغة، فالإصابة في منطقة فرنيكي تؤدي إلى اضطراب في قدرة الفرد على فهم واستيعاب اللغة وتسمى حبسة استقبالية Aphasie receptive، فالمريض يعاني من صعوبة في فهم اللغة، يستطيع التحدث بطلاقة وتكوين جمل ولكن لا معنى لهان ويجد المتلفي صعوبة في فهم ما يقصده. كما اكتشف فيرنكي حزمة من الألياف العصبية تربط منطقة فرنيكي بمنطقة بروكا تسمى بالحزمة المقوسة، وتؤدي إصابة هذه الحزمة إلى حبسة التوصيلAphasie de conduction، فانقطاع التواصل بين الباحتين الذي تؤمنه الحزمة التوصيلية يؤدي إلى اضطراب الكلام.

ـ **الدراسات التجريبية:** انصبت على دراسة الذاكرة في المختبر، ويعتبر Herman Ebbinghauss، أول من قدم تفسيرا علميا مخبريا حول موضوع الذاكرة في كتابه (On memory) سنة 1885، معتمدا في ذلك على المناهج التجريبية لقياس أداء الأفراد على تعلم

وتذكر مقاطع لفظية ذات معنى أو عديمة المعنى، وكان ابنجهاوس يختبر نفسه أولا قبل أن يختبر المفحوصين. ومن الأساليب المستخدمة كان يقدم مجموعة من القوائم تحتوي كلمات ويطلب من المفحوصين حفظها واستدعاؤها بنفس التسلسل وكان الهدف من ذلك هو قياس السرعة التي يتم فيها اكتساب المفردات والزمن اللازم لاسترجاعها، ثم استخدم المقاطع عديمة المعنى حيث كان يقدم لنفسه عددا من المقاطع عديمة المعنى ويتألف المقطع الواحد من ثلاثة أحرف تشكل كلمة غير مألوفة وذلك لتجنب أثر انتقال التعلم السابق على الأداء في الاكتساب والاسترجاع، ويكرر السلسلة بصوت عالي إلى أن يستطيع استرجاعها، ثم بعد ذلك يقيس الزمن الذي يتطلبه الحفظ وعدد مرات التكرار، وتوصل ابنجهاوس إلى أن الزمن اللازم لحفظ المقاطع يقل كل مرة عن المرة الأولى مما مكنه إلى الوصول إلى ما سماه Saving Score ، أي معدل الحفظ أو التوفر والذي يخضع إلى قاعدة أن التوفر يرتفع إذا قل زمن إعادة التعلم كما تبين المعادلة التالية.

كما حدد ابنجهاوس "منحى النسيان" حيث أظهرت النتائج التي توصل إليها أن النسيان يكون كبيرا في فترة قصيرة من التعلم قبل أن تخف وثيرته بعد ذلك.

ـ **الدراسات الثقافية الاجتماعية للذاكرة:** على خلاف ابنجهاوس الذي حاول حذف المعنى من مواده الاختبارية، ركز بارتليتBartlett على المواد (القصص) التي تحمل معنى لدراسة التذكر كما هو مبين في كتابه "التذكر" الذي نشره سنة 1932 ونهج "بارتليت" طريقتين: طريقة الإنتاج المتسلسل لنفس المعلومات، إذ يتم تمرير نفس المعلومات من الشخص الأول إلى الثاني ومن الثاني إلى الثالث وهكذا دواليك ليتم بعد ذلك مقارنة المعلومات الأولى مع المعلومات التي تصل إلى آخر شخص، ثم طريقة تكرار نفس المعلومات من قبل نفس الشخص لمدة تتراوح مابين عشر دقائق إلى بضع سنوات. ومن الأمثلة الشهيرة لاختبار التذكر قصة "حرب الأشباح" والتي استنتج منها بارتليت بأن الذاكرة ليست تصويرية، مستدلا على ذلك بكون الأفراد لا يرددون كلمات القصص التي سمعوها بنفس الدقة (قصة حرب الأشباح)، بل يعوضون بعضا منها بكلمات من ذاكرتهم غير موجودة أصلا بهذه القصص كما يعيدون بناء الأفكار اعتمادا على ثقافتهم، توقعاتهم، حالاتهم النفسية، مشاعرهمن انفعالاتهم، تجاربهم السابقة،فالافراد يحاولون فرض المعنى على ما يلاحظونه في العالم، كما يحتفظون بالمعلومات بالرجوع إلى خطاطات تاريخهم الشخصي المتمشية مع ثقافتهم.

ـ **الدراسات السيكولوجية المعرفية:**مع نهاية ستينات القرن الماضي تنامى حجم النتائج المتوصل إليها حول دراسة الذاكرة، وهذا ما أدى إلى ظهور مقاربات تحتضن نماذج صورية حول بنية الذاكرة الإنسانية ووظيفتها،باعتماد منهج النمذجة والتقييس ومن بين هذه المقاربات نجد:

- **المقاربة الحاسوبية (المعلوماتية):** التي تفترض وجود تشابه بين اشتغال الحاسوب والعمل الذهني (وجود تشابه بين جهاز الذاكرة الإنسانية وحهاز ذاكرات الحاسوب) على اعتبارأن كليهما يعالجان المعلومات اعتمادا على الرموز (Atkinson&shiffrin 1968)؛ وبذلك تم تدشين مسار جديد في الحقل السيكولوجي يقوم على اعتبار أن الذات الإنسانية كنظام لترميز ومعالجة

المعلومات، فإذا كان الحاسوب يتشكل من جزء منطقي وهو عبارة عن برنامج Software، وجانب مادي فيزيائي Hardware، فإن الذهن حسب المعرفانيين عبارة عن برنامج يعالج المعلومات بشكل رمزي ويتموضع في الدماغ الذي يشكل دعامته الماديةن وهذا ما يشار إليه بالاستعارة الحاسوبية. المعالجة في النموذج الحاسوبي تسلسلية، إذ تنفذ تعليمات البرنامج الواحدة تلو الأخرى رغم مشروعية هذا النموذج، إلا أنه واجهته العديد من الصعوبات منها أن الآلة لا يمكنها أن تعوض ذهن الإنسان، علاوة على امتلاك الإنسان القدرة على النسيان على خلاف الآلة التي من الصعب تجهيزها بهذه الخاصية. كما أن الحاسوب يستمد كفاءته من كفاءة الانسان فضلا عن تأثير الانفعالات على الذاكرة. هذه الصعوبات وغيرها دفعت العديد من الباحثين إلى الكشف عن قصورالمقاربة الحاسوبية في فهم اشتغال الذهن، وعلى هذا الأساس اتجهوا نحو التركيز على عمل الدماغ من أجل تطوير نماذج تفسيرية للذهن.

- **المقاربة الاقترانية:** اعتمدت المقاربة الاقترانية على العلوم العصبية لتفسير وفهم اشتغال الذهن وركزت في بناء نماذجها على وجود تقابل ذهن دماغ، فالذهن يعالج المعلومات على منوال ما يجري في الدماغ، فلا يمكن حسب هذه المقاربة إدراك اشتغال الذهن إلا من خلال نماذج الشبكات العصبية وهذا ما مكن الاقترانيون من بناء نماذج معرفية شبيهة بتنظيم العصبونات في الدماغ، هذه الأخيرة أي العصبونات تقترن في مجموعات عبارة عن شبكات عصبية ترتبط فيما بينها على مستوى نقط اشتباك عصبية، حيث أن المثيرات التي يتم استقبالها يتم نوزيعها على مجمل الشبكة، فمعالجة الذهن للمعلومات ليست إلا محاكاة لاشتغال الخلايا العصبيةز وهذا ما يفصي إلى القول بأن المعالجة في النموذج الاقتراني ليست تسلسلسة كما هو الشأن في النماذج الرمزيةن بل إنها موزعة ومتوازية.

فنظرا لما تكتسيه الذاكرة من أهمية في مجال السيكولوجية المعرفية، سنعمل على تعريفها، وتحديد مكوناتها وآليات اشتغالها مع رصد أهم النماذج التي تناولتها من حيث بنيتها ووظيفتها مع الوقوف على بعض الاضطرابات التي تصيبها .

2.1.تعريفها، مكوناتها، آليات اشتغالها. .تعريف مفهوم الذاكرة:

1.2.1. تعريف الذاكرة:

يعد مفهوم الذاكرة من المفاهيم التي يصعب تعريفها بدقة لتعدد واختلاف التعاريف بتعدد النظريات والاتجاهات التي عملت على مقاربتها، علاوة على أن الذاكرة وظيفة معرفية معقدة ترتبط بعمليات الانتباه والإدراك... ومن بين التعاريف التي قدمت للذاكرة:

ـ أنها عملية الإحتفاظ بالمعلومات عبر الزمن من خلال ترميزها واسترجاعها (Santrock2003).

ـ أنها العملية التي يتم من خلالها استدعاء معلومات الماضي لاستخدامها في الحاضر (Sternberg, 2003).

ـ أنها دراسة عمليات استقبال المعلومات والاحتفاظ بها واستدعاؤها عند الحاجة (Anderson, 1995)
ـ أنها أنظمة مختلفة لتخزين المعلومات من بضع أجزاء من الثانية إلى تخزينها بشكل دائم (Baddeley)
ـ أنها القدرة على ترميز المعلومات المستقاة من المحيط وتخزينها بشكل ملائم في أحياز معينة واسترجاعها واستعمالها في نشاطات وعمليات لاحقة. (زغبوش بنعيسى 2008).

من خلال التعاريف السابقة يتبين أن الذاكرة الإنسانية تتميز بتعدد بنيوي داخل وحدة النظام (أحياز، نماذج، أنظمة للتخزين)، يقابله تعدد وظيفي (الاستقبال،الترميز، المعالجة، الاحتفاظ، الاسترجاع...). فدراسة الذاكرة وفهمها يتطلب الأخذ بعين الاعتبار هذه الثنائية (البنية والوظيفة)، لأن ترجيح البعد الوظيفي على البعد البنيوي سيؤدي إلى قصور في فهم الذاكرة. فالذاكرة هي سيرورة معرفية من الترميز والتخزين والاسترجاع كما أنها مجموعة من الأنظمة والأحياز التي تجري داخلها العمليات السابقة.

على ضوء هذا التحديد تثار العديد من التساؤلات: هل هناك ذاكرة واحدة تتم فيها المعالجة والتخزين أم هناك ذاكرات خاصة متعددة؟ وأين تعالج المعلومات؟ وأين تخزن؟

الإجابة عن هذه الأسئلة تتطلب منا اعتماد المقاربة السيكولوجية المعرفية التي استلهمت أسسها من المعلوميات وأيضا الاستعانة بدراسة الإصابات الدماغية ودراسات المصابين بفقدان الذاكرة، لذلك فالحديث عن بنية الذاكرة يفترض بالضرورة تناول مكوناتها.

2.2.1. مكونات الذاكرة:

تعددت تقسيمات الذاكرة حسب طبيعة المعلومات التي تخزنها ونوعية المعالجة التي تخضع لها المعلومات، ولقد كشف العديد من الباحثين1960 Sperling Neisse 1967 (...Tulving1972 Turvey1973,Schacter1985, Baddely1992 بواسطة الأبحاث التجريبية والملاحظات ودراسات اضطرابات الذاكرة واللغة وتصوير انشطة الدماغ عن وجود عدة ذاكرات، حيث يمكن التمييز، حسب مدة وقدرة التخزين بين أربعة مكونات أو أصناف:

- **الذاكرة الحسية (السجلات الحسية) La mémoire sensorielle:** تستقبل حواسنا أو المستقبلات الحسية (السمعية، البصرية، اللمسية، الذوقية، الشمية)، عددا كبيرا من المنبهات بشكل دائم. إلا أن معظم هذه المثيرات سرعان ما تتلاشى وتضمحل بسبب القدرة المحدودة للاحتفاظ والتي لا تتجاوز أجزاءا من الثانية وأيضا بسبب تعرضها لمثيرات جديدة قد تتداخل مع المثيرات السابقة أو تحل محلها، وتشير الأبحاث العلمية أن كثيرا من المعلومات والصور التي تتلقاها الحواس تدخل إلى السجلات الحسية حسب نوع المثير. فحينما يكون المثير بصريا نتكلم عن سجل بصري (أيقوني)، وحينما يكون سمعيا يتعلق الأمر بسجل سمعي (إيكوي). ونشير إلى أن مدة بقاء تلك المعلومات والاحتفاظ بها لا تتعدى بضع أجزاءمن الثانية، مما يبين مدى سرعة استقبال أجهزة الحس للمعلومات الواردة من المحيط الخارجي. **ومن أهم الدراسات التجريبية**

التي تناولت الذاكرة الحسية هناك دراسة سبيرلينغ (1960|) (دراسة الذاكرة الإيقونية) تتمثل تجربته في عرض مصفوفة أمام المفحوص تتكون من 3 صفوف كل صف يتضمن 4 حروف أو أرقام لمدة 50ms (50 ألف جزء من الثانية)، تتحدد مهمة المفحوص بعد إخفاء المثير وتقديم إشارة على تذكر الحروف ، حيث توصل إلى أن المفحوصين يستطيعون استرجاع ما بين 4 إلى 5 حروف الأمر الذي دفع سبيرلينغ إلى اقتراح فرضيتين تفسيريتين إما أن المفحوصين ليس لديهم الوقت لملاحظة كل الأحرف ومن ثمة لا يتذكرون إلا عددا صغيرا وإما أن المفحوصين يلاحظون جميع الأحرف ولكن ينسون بعضها. فللتأكد لجأ سبيرلينغ إلى طريقة التذكر الجزئي حيث عرض نفس الأداة السابقة على المفحوصين وأخبرهم بأن عليهم تذكر حروف سطر خاص بعد إصدار صوت (الصوت الحاد بالنسبة للسطر العلوي، صوت متوسط بالنسبة للسطر الوسط، صوت حاد بالنسبة للسطر السفلي) استنتج سبيرلينغ أن الذاكرة البصرية في هذه التجربة تتوفر على حروف أكثر(9 أحرف) مقارنة مع التجربة الأولى وهذا ما يؤكد على صحة الفرضية الثانية فالصور البصرية تستمر خلال فترة قصيرة أي تبقى حاضرة في الشبكية طيلة (100 ألاف أجزاء من الثانية) التي تلي تقديم المثيرات قبل أن تتلاشى، الأثر المحتفظ به في الذاكرة الحسية هو الموجود في الشبكية "إن السجل الحسي يستطيع تخزين نوع من الأثر الفوتوغرافي Trace photographique الذي يتراجع بسرعة لحساسيته المتمثلة في قابليته للتعويض بمثير آخر". على غرار التجارب التي أنجزت لإثبات الذاكرة الأيقونية هناك أيضا أبحاث تناولت الذاكرة السمعية الحسية، ويمكن القول على أن الذاكرة البصرية الحسية والذاكرة السمعية الحسية من اهم الذاكرات الحسية التي حظيت باهتمام العديد من الباحثين.

- **الذاكرة القصيرة المدى La mémoire à court terme:** تنقل إليها المعلومات الواردة من الذاكرة الحسية والتي تم الانتباه إليها بشكل انتقائي، فهي تعتبر ذات طاقة استيعابية محدودة، حيث أجمعت العديد من الأبحاث حول الذاكرة القصيرة المدى على تبني الرقم السحري (7±2)،وهذا ما أكده "جورج ميلر" Miller, G في بحوث نشرها في مقالة سنة 1956، أن القدرة التخزينية لهذه الذاكرة لا تتعدى 7 إلى 9 عناصر (سواء كانت حرفا أو كلمة أو رقما)، ولقد تم الكشف عن وجودها ودراستها باستعمال بروتوكول تجريبي دقيق؛ يتمثل في تقديم قائمة اختبارات هي عبارة عن لائحة كلمات مألوفة، على الشخص المفحوص أن يسترجع في نهاية تقديم وعرض جميع الكلمات المكونة للقائمة، أي كل الكلمات التي يمكن له تذكرها وبنفس الترتيب "في تجربة قمنا بها في مختبرنا استهدفنا من خلالها تقييس اختبار الاسترجاع الفوري لقائمة 16 كلمة مألوفة (كلب، شاحنة...) عند 220 تلميذا في الثانوي التأهيلي أسفر عن تحقق 7 كمتوسط للاسترجاع.هذه القيمة لا تنطبق إلا على الكلمات المألوفة" (Alain,L, 1993) وتتجلى أهمية الذاكرة القصيرة المدى بأنها تعتبر حلقة ضرورية لضمان الاتصال بين الذاكرة الحسية والذاكرة البعيدة المدى، فنظرا لاهميتها الوظيفية لم تعد فقط خزانا للمعلومات، بل أضحت ذاكرة للاشتغال ولذلك يسعى بعض الباحثين إلى دمجها في الذاكرة العاملة.

➢ **الذاكرة العاملة La mémoire de travail:** تعد من اكثر مكونات الذاكرة التي حظيت باهتمام الباحثين، لما لها من دور أساسي في عملية معالجة المعلومات، حيث تمرر المعلومات التي تمت معالجتها إلى الذاكرة البعيدة المدى لتخزينها، ثم تسترجع هذه المعلومات من الذاكرة البعيدة المدى إلى الذاكرة العاملة، فهي على حد تعبير Tileston, D(2004) " نظام يحدث التكامل والتنسيق بين المعلومات القديمة والجديدة، فبمجرد دخول المعلومات للذاكرة العاملة، يقرر الذهن خلال مدة وجيزة تقدر بالثواني معالجة المعلومات أو عدم معالجتها، وفي هذه اللحظة معظم المعلومات لا تتم معالجتها، أما ما تتم معالجته ليحتفظ به، فيكون ذلك من خلال آلية التسميع الذاتي أو التكرار، وهذه الآلية هي التي تنقل المعلومات من الذاكرة العاملة إلى الذاكرة الطويلة المدى" .

وتعرف الذاكرة العاملة بأنها وحدة تخزين مؤقت، تعمل على معالجة المعلومات واسترجاعها بشكل عملي وسريع، فهي حسب بادلي (1992) "عبارة عن نظام للاحتفاظ المؤقت للمعلومات ويتم تشغيلها أثناء إنجاز أنشطة معرفية معقدة كالفهم والتعلم والاستدلال".(Rossi, J.P, 2006).

من أهم مكونات هذه الذاكرة المنفذ المركزي الذي يعمل على توزيع الموارد المعرفية والتنسيق بين المكونين: الحلقة التلفظية والمفكرة البصرية-المكانية ومراقبة عملية المعالجة في مهمات معرفية مثل الفهم، حل المشكلات، التعلم، التفكير. وسنعمل على تناول هذه الذاكرة بشكل مفصل أثناء استحضار نموذج(Baddely et Hitch).

➢ **الذاكرة الطويلة المدى La mémoire à long terme:** ذات سعة غير محدودة، تخزن المعلومات لمدة تتراوح بين بضع دقائق إلى عدة سنوات، فبفضل هذه الذاكرة يتم استرجاع المعلومات والمعارف والأحداث والوقائع. إن تخزين المعلومات في الذاكرة البعيدة المدى في حالة التعلمات الإرادية، يفترض إما التكرار أو معالجة عميقة للمعلومات، فعند تعلم أو حفظ أبيات شعرية، علينا أن نكرر قراءة هذه الأبيات إلى أن نحفظها وتصبح مخزنة في الذاكرة، بينما تعلم درس ما لا يتطلب الحفظ عن ظهر قلب، بل فهمه وتحليل مدى انسجام عناصره والقيام بمعالجة عميقة بخصوص دلالته لاستعابه وتعلمه.

ولقد تعددت تقسيمات الذاكرة البعيدة المدى بتعدد المعلومات التي تخزنها وبنوعية الإصابات التي تلحقها، مما أدى إلى نمذجتها من خلال التمييز الوظيفي بين نوعين من الذاكرة:

ـ **الذاكرة التصريحة Mémoire déclarative ou explicite:** تسمى ايضا ذاكرة معرفية لأنها تضم مجمل المعارف التي يمكن التعبير عنها لفظيا أو كتابيا ولقد ميز "تولفينغ" Tulving (1972) بين نظامين للمعالجة:

✓ **الذاكرة الإبيزودية La mémoire épisodique :** تسمح للفرد بالسفر ذهنيا إلى ماضيه، فهي تضم مجمل الأحداث والوقائع التي عاشها الفرد بشكل واع في سياق زمني مكاني محدد خلال مسار حياته، فهي مرتبطة بتاريخه وبذاته وبهويته، وهذا ما دفع البعض إلى تسميتها بالذاكرة "الأوطوبيوغرافية"، إلا أن بعض الدراسات أكدت استقلالية الذاكرة الأوتوبيوغرافية عن

الذاكرة الإبيزودية باعتبار أن الأولى هي ذاكرة للأحداث الشخصية والثانية ترتبط بالسياق الزمكاني للأحداث..

✓ **الذاكرة الدلالية La mémoire sémantique:** هي ذاكرة القواعد والمفاهيم والمعلومات غير المرتبطة بمكان أو زمان، فهي "مجموع المعارف المفهومية التي اكتسبها الفرد والتي تسمح لنا بفهم عالمنا ومحيطنا" (Baddeley, 1993)، فهي على حد تعبير "تولفينغ" (1972) معرفة العالم.

ـ **الذاكرة الضمنية Mémoire non déclarative ou implicite:** تتضمن مختلف المعارف الإجرائية Savoir faire وهي معارف تتمظهر بشكل غير واعي وتسمى أيضا بالذاكرة الإجرائية.

✓ **الذاكرة الإجرائية:** تظهر من خلال الأنشطة الإدراكية الحركية والمعرفية للفرد، وهي تضم مجمل الإجراءات الذهنية التي اكتسبها الفرد عن طريق التعلم، فهي تسمح باكتساب العادات والمهارات الحركية من قبيل: تعلم المشي، السباحة... والمهارات المعرفية كتعلم اللغة، الرقن على الحاسوب... وتتميز المعارف المخزنة في هذه الذاكرة باسترجاعها بطريقة غير واعية.

فبعد هذا التحديد المقتضب لمكونات الذاكرة، يطرح سؤال: كيف تنتقل أو تمرر المعلومات بين أنظمة الذاكرة ؟ أو بتعبير أدق ماهي الآليات المسؤولة عن اشتغال الذاكرة؟.

3.2.1. آليات اشتغال الذاكرة:

▪ **استقبال المعلومات:** سيرورة وآلية من خلالها يتم استقبال المثيرات الخارجية عبر الحواس وحفظها في السجلات الحسية لمدة وجيزة بعد توجيه الانتباه إليها.

▪ **الترميز:** سيرورة أو آلية تعالج المثيرات المختلفة الواردة من المستقبلات الحسية وتحولها إلى تمثلات ذهنية مؤقتة أو دائمة، فعمليات الترميز عبارة عن مصفاة معقدة تستقبل المثيرات القادمة من المحيط وتدخل عليها التنظيم والضبط اللازمين وتخضع للمراقبة الآلية من قبل عاداتنا الاجتماعية والفردية وحوافزنا، كما تخضع للمراقبة الواعية من قبل مشاعرنا وتوجهات سلوكاتنا الواعية Tiberghien 1991، فأمام تعدد مصادر المعلومات التي يتلقاها نظامنا الذاكري، نشب سجال بين الباحثين منذ عقود، حيث اعتبر كل من أتكنسون وشيفرين (Atkinson et Shiffrin ,1968) بأن المعلومات ترمز صوتيا Phonétique في الذاكرة القصيرة المدى، اما بادلي (1986) فيشير بإمكانية ترميزها صوتيا أو لسانيا أو بصريا-مكانيا في الذاكرة العاملة وهذا ما أفضى إلى وجود أنواع من الترميزات: الترميز البصري وفيه يتم تمثيل الأشياء من حيث الحجم والشكل واللون والتموقع، الترميز الصوتي وفيه يتم تمثيل سمات الصوت من حيث شدته ودرجة ترده، الترميز الحركي وفيه يتم تمثيل تتابع الحركات، الترميز اللفظي وفيه يتم تمثيل المعلومات من خلال الكلمات.

أما Craik و Lockhart (1972) يعتبران بأن طبيعة المعالجة هي التي تحدد طبيعة الترميز "فعمق المعالجة هي التي تحدد طبيعة الترميز الذي سيحتفظ به على شكل تمثل في الذاكرة، كما

يحدد ديمومة الذكرى".(Mercier, D & Doré, P., 1992) حيث يميزان بين مستويين من المعالجة عند مرور المعلومات من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة البعيدة المدى. فالمعالجة السطحية تكمن في التحليل البسيط للخصائص المادية الفيزيائية للمثير، في حين تمكن المعالجة العميقة من التعرف على شكل المثير او دلالته. فعمق المعالجة هي التي تحدد طبيعة الترميز والتمثل الذي سيحتفظ به في الذاكرة كما يحدد ديمومة الذكرى، فالمعالجة العميقة تدوم اكثر من المعالجة السطحية لأنها تنتج ذكرى تتكون من عدة إسنادات. المعالجة السطحية لا توفر الخصائص التي تسمح بمرور المعطيات إلى الذاكرة البعيدة المدى (زغبوش بنعيسى 2008). ويمكن تصنيف الترميز عموما إلى ثلاثة أصناف: الرموز الحسية، الرموز المختلطة (المعجمية والتصويرية)، الرموز الدلالية. (Alain, L., 1993).

- **التخزين:** يعد أهم مرحلة في الاشتغال الذاكري، ولكن ليس كل ما يتم ترميزه يخزن في الذاكرة، إذ أن مصير الجزء الأكبر من التمثلات هو التلاشي والاختفاء، ويبدأ التخزين أو الاحتفاظ بالمعلومات من الذاكرة الحسية ثم تمرر المعلومات التي أخضعت للانتباه الانتقائي للذاكرة القصيرة المدى، أما تلك التي لم تخضع لوظيفة الانتباه فمصيرها التلاشي والاضمحلال والتخزين في الذاكرة القصيرة المدى لا يكون ناجعا إلا عبر تفعيل آلية التكرار الذهني التي تسمح بالاحتفاظ بالمعلومة لبعض الثواني ونقلها أو تمريرها للذاكرة البعيدة المدى التي تخزن فيها المعلومات من بعض الدقائق إلى مدى الحياة.
- **الاسترجاع:** حسب مرسيي ودوري، يعتبر " سيرورة تسمح بالنفاذ إلى المعلومات في الذاكرة البعيدة الأمد في الوقت الملائم، لتوفيرها في الذاكرة العاملة بهدف معالجة المعطيات المستقاة من المحيط ".(Mercier & Doré., 1992)

ويكون الاسترجاع ناجعا إذا كان سياقه أشبه بسياق تكون الذكرى، وهذا ما يسميه "تولفينغ" باسم "مبدأ خصوصية الترميز"، فعدم استرجاع المعلومات يكون في الغالب بسبب وجود الفرد في سياقات معرفية وجدانية مختلفة عن تلك التي بنيت فيها. واسترجاع المعلومات يتم من خلال سيرورتين هما:

ـ **التذكر:** الذي يسمح باسترجاع المعلومات المخزنة في الذاكرة البعيدة المدى وتوفيرها للذاكرة العاملة، وهو لا يفترض وجود اتصال إدراكي بين المثير والفرد، حيث يسمح باسترجاع المعلومات في غياب الموضوع، فالإنسان قادرا على تذكر ماض ليست له فيه تجربة شخصية مباشرة، ماض نقل إليه من قبل الأجيال السالفة، فهذه العملية (التذكر) مرتبطة في جزء مهم منها باللغة (زغبوش بنعيسى 2008). فاسترجاع الماضي يتم من خلال اللغة، ويتخذ التذكر اشكالا متعددة نوجزها فيما يلي: "التذكر الحر" ويقصد به تذكر الشخص للمادة التجريبية التي سبق عرضها بدون ترتيب،"التذكر الفوري" هو تذكر الشخص المادة المعروضة فور أو مباشرة عند تقديم آخر عنصر لقائمة من العناصر، "التذكر المؤجل" يحدد المجرب مدة زمنية (تقدر بالثواني أو أيام) ليفصل بين مرحلة التعلم ومرحلة التذكر، "التذكر بمؤشر" يتم بمساعدة عناصر على

استرجاع المعلومات "التذكر التسلسلي" ويقصد به تذكر المادة السابق عرضها بنفس الترتيب الذي قدمت به . " (Godefroid, J.O., 2008).

ـ **التعرف**: يعتبر التعرف أكثر تعقيدا من التذكر، إذ يمكننا أن نتعرف على معلومة لا نستطيع تذكرها، إن أهم ميدان عرف نشاطا مكثفا في دراسة آلية التعرف، هو ميدان التعرف على الوجوه بسبب المتغيرات الهائلة التي توظفها هذه العملية، وكمية المعلومات التي تستدعيها من الذاكرة (اسم الشخص، طوله، عنوانه، صوته، أصدقاؤه، تاريخه...). وتكمن أهمية التعرف وتفضيله عن التذكر حسب Tiberghien, 1991 في أنه ينشط أكثر من آلية في اشتغاله "هذا التفضيل ناتج عن الضبط الكبير للمفتاح الذي منحته الوضعية السياقية أثناء عملية التعرف" (زغبوش بنعيسى، 2008). ويرجع عمق التعرف إلى اعتماده على سيرورتين مختلفتين: سيرورة ذهنية نازلة تسمح بالتعرف على الأشياء وفق مانعتقده حول هذه الأشياء، وسيرورة ذهنية صاعدة تقوم على التعرف على الأشياء كما هي بشكل مباشر.

التذكر والتعرف إذن سيرورتان تسمحان بالنفاذ إلى الذاكرة لاسترجاع المعلومة لإدراك معلومة المخزنة في الذاكرة، وذلك بعد أن يتم ترميزها وتخزينها.

- **آلية النسيان:** إن ما يخزن في الذاكرة من معلومات لا يبقى كله متوفرا ومحفوظا، بل إن جزءا مهما من هذه المعلومات يتلاشى بسبب عامل النسيان. وهناك نوعان من النسيان:

✓ **النسيان البعيد المدى:** أفضت دراسة النسيان البعيد المدى (Tulving 1983, Tiberghien 1993) إلى أن أسبابه ترجع إلى عاملين رئيسيين هما الترميز وشروط الإسترجاع "بحيث اننا ننسى معلومات إذا كان ترميزها غير كاف أو مرمزة بشكل جيد ولكن تحجب بمعلومات متداخلة." (زغبوش بنعيسى، 2008) وأيضا ننساها إذا كانت شروط الاسترجاع غير ملائمة.

✓ **النسيان القصير المدى:** إن المعلومات المخزنة في الذاكرة القصيرة المدى غالبا ما تتعرض للنسيان إما بسبب تلاشى المعلومات إن لم يتم الاحتفاظ بها عن طريق التكرار الذهني.أو بسبب تداخل المعلومات فيما بينها بحيث تشوش كل معلومة على باقي المعلومات.

فالسؤال الذي يمكن طرحه بعد تعريف الذاكرة وتحديد مكونات وآليات اشتغالها . ما هي أهم النماذج النظرية المفسرة للذاكرة؟

سؤال تتطلب الإجابة عنه استحضار أهم النماذج التي اخضعت النظام المعرفي للنمذجة من خلال تقييس اشتغاله على الحاسوب او الدماغ.

3.1. النماذج المفسرة لبنية الذاكرة ووظيفتها:

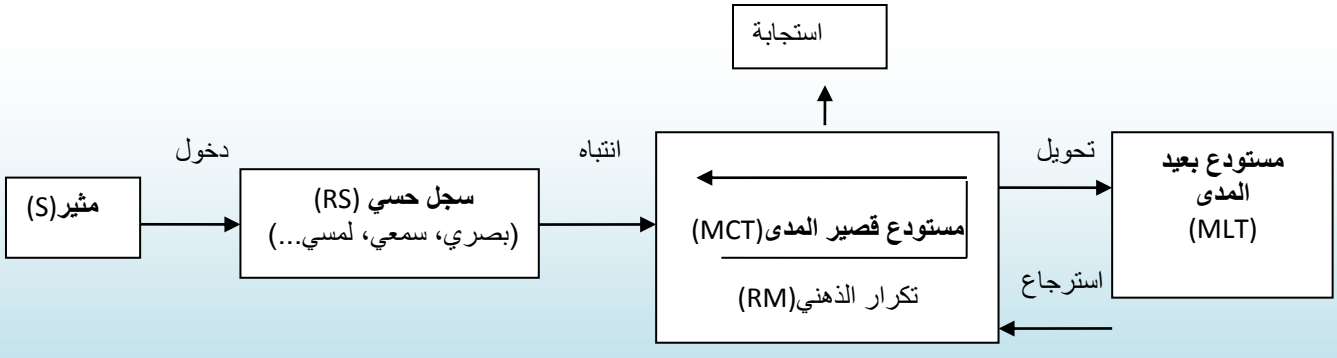
تعددت النماذج المفسرة للنظام الذاكري، حيث شهدت فترة الستينات من القرن الماضي تطوير عدد من النماذج التي استلهمت منهج التقييس المعلوماتي ومن أشهر هذه النماذج ما اقترحه كل من "أتكنسون وشفرين" (1968) لتمثيل هندسة الذاكرة وكيفية انتقال المعلومات عبرها.واعتبر هذا النموذج أن كل مكون من المكونات الثلاثة للذاكرة نظاما وحيدا، إلا أن الدراسات الحديثة اعتمادا على معطيات البحث العلمي التجريبي تمكنت من استكشاف خصوصيات أجهزة الذاكرة

وأنظمتها الفرعية مما أدى إلى بلورة عدة نماذج تأخذ بعين الاعتبار الاستقلال البنيوي والوظيفي لأنظمة الذاكرة، من أهم هذه النماذج نموذج الذاكرة العاملة "بادلي وهيتش" (1974) والنماذج الصورية للذاكرة البعيدة المدى والتي اتسمت بتعدد أنظمتها بتعدد المعلومات التي تخزنها وبنوعية الإصابات التي تلحقها وفي هذا السياق سوف نستحضر نموذجين من نمذجات الذاكرة البعيدة المدى: النموذج المتوازي لـ "سكوير " (Larry Squire 1987) والنموذج التسلسلي المتوازي المستقل SPI لـ "تولفينغ Tulving 1995).

1.3.1. النموذج التسلسلي لـ أتكنسون وشفرين (Atkinson & Shiffrin 1968):

يشكل هذا النموذج أحد المرجعيات الكلاسيكية التي ركزت على الكيفية التي يتم بها تخزين المعلومات في الذاكرة وكيفية انتقالها، ويعتبر من أكثر النماذج شهرة، حيث يفترض بأن الذاكرة تتأسس على تنظيم مكاني للمعلومات، ولقد اطلق على هذا النموذج الذي اقترحه كل من "أتكنسون" و"شفرين" باسم "نموذج المخازن المتعددة"،

يفترض هذا النموذج أن المعلومات القادمة من المحيط الخارجي تتم معالجتها من طرف عدد من السجلات الحسية (بصرية، سمعية، لمسية...)، ليتم بعد ذلك تحويلها إلى الذاكرة القصيرة المدى المتميزة بمحدودية سعتها والتي تعمل بدورها على نقل المعلومات إلى الذاكرة البعيدة المدى (Atkinson,R.C&Shiffrin,R.M.,1968)، فهو بذلك يعطي وصفا لكيفية تنقل المعلومة في النظام الذاكري الذي يتضمن مكونات بنيوية ثلاثة لتخزين المعلومة، السجل الحسي (Le registre sensoriel)، المخزن القصير المدى (Compartiment/ Magasin de stockage à court terme)، المخزن البعيد المدى (Compartimenet/ Magasin de stockage à long terme) ويمكن تمثيل العلاقات بين هذه المكونات على الشكل التالي:



نموذج أتكنسون وشيفرين لهندسة الذاكرة وكيفية انتقال المعلومات فيها (1968)

حدد كل من "تكنسون " و"شفرين" بنية الذاكرة في:

أ. **السجل الحسي(Registre sensoriel) :** يتدخل في تسجيل المثيرات (البصرية،السمعية، اللمسية...) الواردة من المحيط الخارجي وفي الاحتفاظ بها على شكل ترميز حسي خلال بضع مئات من أجزاء الألف من الثانية، فإذا كان المثير يتطلب "الانتباه" يتحول إلى الذاكرة القصيرة المدى وفي غياب الانتباه يضمحل المثير ويختفي بسرعة. وتتميز الذاكرة الحسية بمحدودية الاحتفاظ المعلومات بسبب عامل النسيان الذي يحدث نتيجة تلاشي المعلومات، ويمكن توضيح مميزات هذا النظام بالعودة إلى أعمال سبيرلينغ Sperling (أنظر **ص 10-11).**

ب. المخزن أو المستودع القصير المدى: أشار "أتكنسون" و "شفرين"أن المعلومات التي تتحول من السجل الحسي إلى الذاكرة القصيرة المدى هي المعلومات التي انتبه إليها الفرد أي التي وقع عليها الانتباه الانتقائي، وهي معلومات محدودة، وإذا كان عدد المثيرات التي تم انتقاؤها من السجل الحسي يتجاوز الحد، يتشبع النظام، وكل معلومة جديدة تدخل المستودع القصير المدى تطرد معلومة سابقة، والاحتفاظ بالمعلومات في هذا المستودع يصل إلى 30 ثانية حسب الباحثين، ومن خلال سيرورة التكرار الذهني يمتد الاحتفاظ بالمعلومات لتتحول بعد ذلك إلى المستودع البعيد المدى، ويتم هذا النشاط تحت مراقبة الفرد.

ج. المخزن أو المستودع البعيد المدى: يتميز بسعته الكبيرة، ويحتفظ بالمعلومات بكيفية مستديمة، فالتنظيم هو الخاصية البنيوية الأساسية للذاكرة البعيدة المدى، وتجدر الإشارة إلى أن المعلومات في هذه الذاكرة أقل عرضة للنسيان لكونها تشفر المعلومات مع مراعاة خصوصياتها الدلالية،ويتم استرجاعها باستمرار.

فبعد أن حدد الباحثان بنية الذاكرة اقترحا طريقة انتقال المعلومة من الذاكرة الحسية إلى المستودع قصير الأمد ثم إلى المستودع البعيد الأمد، حيث يستقبل السجل الحسي المعلومات ويحول جزء منها فقط إلى المستودع قصير المدى بفضل تركيز الانتباه عليها بينما تسقط كثير من المعلومات عند مصفاة الانتباه الانتقائي ولا تصل إلى المستودع القصير المدى والمعلومات التي تصل إلى المستودع القصير المدى وعن طريق التكرار تنتقل إلى المستودع بعيد الأمد لتستقر هناك ويتم استدعاؤها عند الحاجة.

❑ الصعوبات التي يواجهها نموذج أتكنسون وشفرين:

رغم أهمية هذا النموذج إلا أنه تواجهه عدة صعوبات تخص بالأساس طبيعة العلاقة بين المستودع القصير المدى والمستودع البعيد المدى، حيث يسلم النموذج التسلسلي لـ أتكنسون وشفرين بوجود تعرف وترميز للمثيرات قبل تحويلها نحو الذاكرة البعيدة المدى، غير أن هذان النشاطان "التعرف والترميز" يتطلبان اللجوء إلى المعلومات المخزنة في الذاكرة البعيدة المدى أي القيام بمعالجة دنيا تسمح بإزواج معلومات الذاكرة البعيدة المدى بتلك التي يحملها المثير الجديد (معالجة حلقية بين الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة البعيدة المدى)، وهو أمر لم يأخذه

بعين الاعتبار نموذج أتكنسون وشفرين. كما أثبتت إسهامات علم النفس العصبي (Shalice & warrington1970)، اعتمادا على النتائج التي تم التوصل إليها في دراسة بعض الحالات المرضية، أن هناك أشخاصا مصابين دماغيا يعانون عجزا في قدرات ذاكرتهم القصيرة الامد في حين أن قدرات الذاكرة الطويلة الامد سليمة، على عكس ما أكده "أتكنسون و شفرين" اللذان يعتقدان أن الذاكرة القصيرة الأمد التي تعد المحور الاساسي لعملية التعلم والتفكير ومجمل الأنشطة الذهنية إذا أصابها نوع من العجز على مستوى قدراتها، فإن ذلك سيؤثر وسيخلق صعوبات في التعلمات على مستوى قدرات الذاكرة الطويلة الأمد ومجمل الانشطة الذهنية، وعلى أساس هذا النموذج انبثقت اعمال تجريبية اهتمت بمشاكل التعلم وافترضت أن هناك استقلالا بين الذاكرة القصيرة الأمد والذاكرة البعيدة الأمد،لأن الذاكرة القصيرة الأمد ليست وسيطا أو ممرا إلزاميا للتعلم وهذا يفيد ان نقبل بأنها ممر ممكن فقط.

لقد قادت مجمل الانتقادات التي وجهت لهذا النموذج، نظرا للصعوبات التي يطرحها، إلى إعادة إثارة السؤال من جديد وفق معايير جديدة، نظرا للتطور الذي تشهده مجموعة من العلوم: العصبية والذكاء الاصطناعي، حول هندسة الذاكرة ووظيفتها.

2.3.1. نموذج الذاكرة العاملة: بادلي (Baddeley 1974-2000)

أمام الانتقادات التي وجهت للنموذج التسلسلي، اقترحا الباحثان "بادلي" و"هيتش" في بداية السبعينات، نموذجا بديلا للذاكرة القصيرة الأمد اصطلح عليه "الذاكرة العاملة"، هذا النموذج في نظرهما هو الأقرب إلى الصواب، ويعرف "بادلي الذاكرة العاملة على "أنها نظام لحفظ المعلومات مؤقتا ومعالجتها"، فهذه الذاكرة كما يشير "بادلي" تتكون من منفذ مركزيExécuteur central، وقد مده بجهازين أو مساعدين هما: الحلقة التلفظية Boucle articulaire أو الحلقة الفونولوجية Boucle phonologique، التي تعتبر مسؤولة عن استخدام المعلومات الصادرة عن اللغة، والمفكرة البصرية-المكانية (Calepin/ ardoise visuo-spatial)أو السجل البصري- المكاني (Rgistre visuo-spatial) المسؤول عن الصور البصرية والإدراكية.

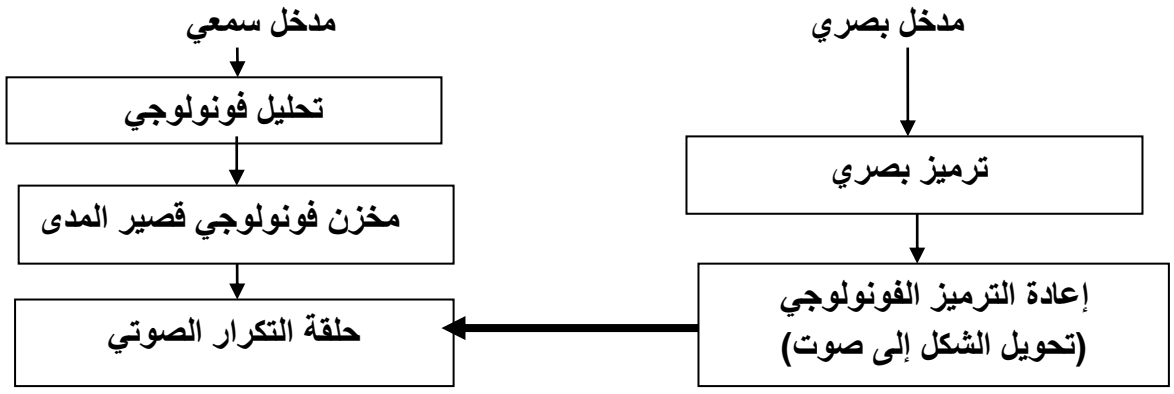
إن النموذج الثلاثي (منفذ مركزي، حلقة تلفظية، مفكرة بصرية-مكانية)، للذاكرة العاملة الذي اقترحه "بادلي" و"هيتش" يرتكز على الاشتغال المنسجم للأجهزة الفرعية كما هو مبين في الخطاطة التالية:

نموذج الذاكرة العاملة حسب بادلي وهيتش (1974)

أ. **الحلقة التلفظية أو الفونولوجية:** هي عنصر مهم في نموذج "بادلي" لكونها تسمح بمعالجة المعلومات اللسانية ذات الطبيعة اللفظية وتكرارها وترميزها لفظيا، كما تتدخل في التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية، فهي بذلك تلعب دورا مهما في تعلم القراءة وفهم اللغة. وترتبط أهمية الحلقة الفونولوجية باستعمال التكرار الذهني باعتباره طريقة لحماية المعلومات، وتتكون الحلقة الفونولوجية من نظامين أو مكونين فرعيين:

- **السجل الفونولوجي (أو وحدة التخزين الفونولوجي)** (Unité de stockage phonologique)، معالجة المعلومات اللفظية (المقروءة والمسموعة) بشكل آني والاحتفاظ بها لمدة قصيرة.
- **نظام التكرار الذهني (أو جهاز المراقبة التلفظية)** يستخدم لتدبير التكرار، وهو نظام أو جهاز يضمن تنشيطا مستمرا للمعلومات التي يتم الاحتفاظ بها في السجل اللفظي طيلة مدة المعالجة .

ترتبط هذه البنية أي الحلقة التلفظية بالمنفذ المركزي الذي يعمل أيضا على تحويل المعلومات البصرية إلى معلومات فونولوجية، بعد أن يتم تحليلها أولا (مثلا الكلمات يتم رؤيتها عبر البصر وتحليلها حسب رسم الحروف Analyse graphique، ثم يعاد ترميزها فونولوجيا ويسمح لها بالتخزين في مرحلة موالية على مستوى وحدة التخزين الفونولوجي (السجل اللفظي). المادة المسموعة تجد طريقها مباشرة إلى وحدة التخزين الفونولوجي، أما المادة البصرية فتخضع لعملية التحويل على مستوى جهاز المراقبة، إنه الأمر الذي توضحه الخطاطة التالية:



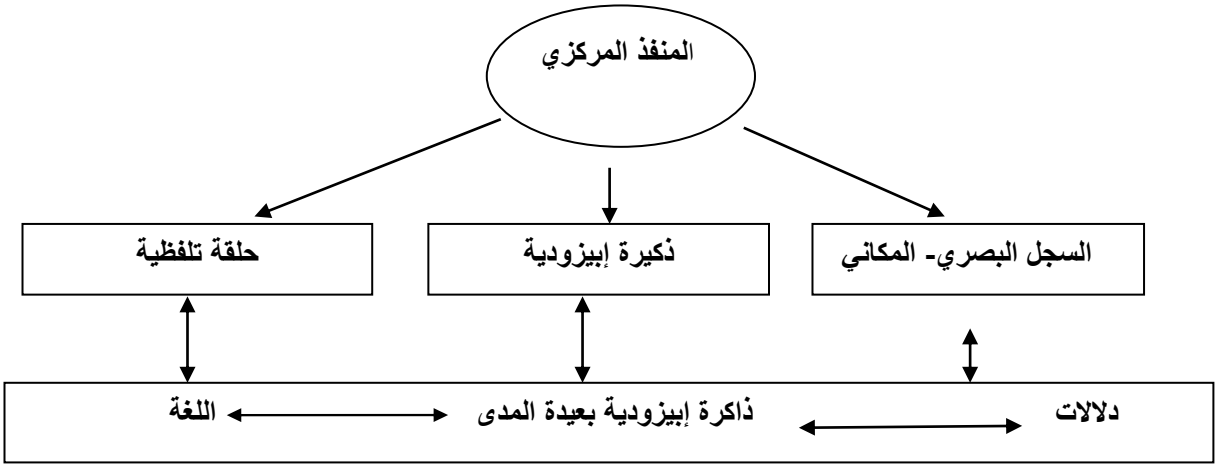
بنية الحلقة الفونولوجية حسب نموذج بادلي (عملية تحويل الجرافيم Graphéme إلى فونيم Phonème)

ب. السجل البصري-المكاني: إنه الجهاز المسؤول عن التخزين القصير المدى للمعلومات البصرية- المكانية من جهة أولى، وعن إنشاء ومعالجة الصور الذهنية من جهة ثانية. ومن أهم وظائفه دمج المعلومات المكانية والبصرية وأحيانا الإدراكية في تمثل يسمح بأن يخزن ويعالج. ولقد أكد "بادلي" على أن الصور الذهنية مركبة من مكون مكاني ومكون بصري، فهذين المكونين يعالجان ما يتعلق بالتموقع Localisation، وما يتعلق بالصورة (الشكل، اللون...).

ج. المنفذ المركزي: يعد هذا النظام الأكثر تعقيدا في الذاكرة العاملة، إذ يلعب دورا مهما في توزيع الموارد المعرفية ومراقبة عمليات المعالجة، والتنسيق بين المكونين: الحلقة التلفظية والمفكرة البصرية- المكانية، ومن أهم وظائف المراقب المركزي (مركز التنفيذ) كما ذكر "بادلي" (1996)، "القدرة على التنسيق بين مهمتين، والقدرة على التركيز الانتقائي على مثير واحد مع كف المفعول المشوش للمثيرات الأخرى، والقدرة على إيقاف استراتيجيات الاستذكار، والقدرة على استرجاع المعلومات من الذاكرة البعيدة المدى واستعمالها."

على أساس هذا النموذج يتبين أن الذاكرة العاملة عبارة عن "نظام مركزي يوجه الأنشطة المعرفية كالفهم وحل المشكلات، ويساهم بشكل خاص في التخطيط وانتقاء الاستراتيجيات في وضعية المعالجة سواء الطبيعية أو التجريبية"

لقد ظل نموذج "بادلي" متداولا إلى حدود سنة 2000، وبعدها أجرى تعديلا يمكن الوقوف على أهم متغيراته من خلال الشكل التالي:



د. الذكيرة الإبيزودية tampon ou buffer épisodique :

تكمن أهمية التعديل الذي أجراه "بادلي" على نموذجه في إضافته لبنية ذاكرية جديدة "بهدف حل إشكال تأمين وظائف تخزين معلومات متعددة الصيغ القادمة من منافذ متعددة". إنه المخزن المؤقت الإبيزودي او الذكيرة الإبيزودية Tampon ou Buffer épisodique تتجلى وظيفة هذه البنية الجديدة في تنظيم الوحدات "فهي حيز تنفذ فيه المعالجة، كما يتم فيه بناء مشاهد استنادا إلى المشاهد المخزنة في الذاكرة البعيدة المدى." (Baddely.2003) وفي الربط والدمج بين المعلومات القادمة من الأجهزة الفرعية: الحلقة الفونولوجية، المفكرة البصرية-المكانية (الذاكرة العاملة)، ومن الذاكرة البعيدة الأمد. إن دمج بعضها مع بعض يفضي إلى إفراز مشهد ذي معنى وهذا ما يسمح للفرد إدراك العالم ككلية منسجمة من الأشياء (الزمن، الموقع، اللون، الحركة، الرائحة...)، " لخلق تمثل ذهني مركب يسمح للفرد بأن يعيش ذهنيا الحدث الذي تم تخزينه بالذاكرة. " (زغبوش بنعيسى، 2013)

إن النموذج الذي قدمه "بادلي" للذاكرة العاملة أبرز الدور المركزي الذي تلعبه في الاشتغال المعرفي، هذا الدور تجلى في الكشف عن نوع من القصور في تصور واشتغال الذاكرة القصيرة الأمد، باعتبارها خزانا سلبيا للمعلومات. فعلى الرغم من وجود تشابه بين الذاكرة العاملة والذاكرة القصيرة الأمد، فيما يخص مدة الاحتفاظ بالمعلومات لوقت وجيز، إلا أن هناك ما يفصل أو يميز بينهما، وهو أن للذاكرة العاملة بعد وظيفي في حين أن للذاكرة القصيرة المدى بعد بنيوي على أساس أنها تعد حلقة ضرورية لضمان الاتصال بين الذاكرة الحسية والذاكرة البعيدة الأمد.

❑ اضطرابات الذاكرة العاملة:

حسب علم النفس العصبي المعرفي، تعد **الذاكرة العاملة** هي الأكثر أهمية في النظام المعرفي للفرد، فغالبا ما تؤثر اضطراباتها على التعلم لكونها توصف بانها مركز الوعي (الإدراك والفهم)

في معالجة المعلومات. فالمكونات الثلاثة لنموذج "بادلي" التي سبق الإشارة إليها تتدخل في أنشطة متعددة حسب المهمة المنجزة، حيث أشار "بادلي" وآخرون (1998) إلى أن نظام **الحلقة الفونولوجية** هو المسؤول عن اكتساب اللغة اللفظية، فهو مهم لتعلم الصوتيات، بينما **المفكرة البصرية-المكانية** تستعمل في التعلم اللغوي في جانبه غير اللفظي، فهي تتحكم وتحتفظ بالمفردات البصرية مثل شكل الحروف وموضعها داخل الكلمة وفي الجملة، ويمثل **المنفذ المركزي النظام الإشرافي الانتباهي** الذي يقوم بالتنسيق بين مهمتين (مثل أن يقوم الفرد أثناء قيادته السيارة بعمل آخر دون ان يفقد انتباهه للطريق)، فعندما يفشل هذا النظام في القيام بوظيفته يجد الفرد صعوبة في القيام بعمليتين ي نفس الوقت.

ولقد أظهرت الدراسات التي قام بها كل من (Gathercole وAlloway ,2008)، أن نسبة الأطفال الذين لهم اضطراب في الذاكرة العاملة، يفوق عدد الذكور منهم عدد الإناث (3ذكور مقابل بنتين مصابتين)، لهؤلاء الأطفال علاقات اجتماعية جيدة، لكن يظهرون نوعا من العزلة في الأنشطة الجماعية (أنشطة المجموعات)، مثل أنشطة القراءة، فعندما يرغب هؤلاء الأطفال الإجابة عن أسئلة المدرس، يرفعون أصبعهم، لكن في اللحظة التي يتأهبون فيها للإدلاء بالجواب غالبا ما ينسون الإجابة، وهذا ما يفسر الصعوبات التي يعاني منها الأطفال بكونها راجعة إلى وجود اضطراب وخلل وظيفي يصيب أنظمة **الذاكرة العاملة.**

❖ **اضطراب الحلقة الفونولوجية:** أظهرت الدراسات النورومعرفية أن الحالات التي تعاني من اضطراب في **الحلقة الفونولوجية** نتيجة إصابة في مستوى نصف الدماغ الأيسر، يشتكون من صعوبة في الاحتفاظ الفوري وعسر الكلام والحبسة الكلامية، مما يحول دون ممارستهم لأنشطتهم بالشكل المطلوب "عبر الأشخاص الذين يعانون من هذا الاضطراب أنهم لا يستطيعون الاحتفاظ بأرقام الهاتف، أو أسماء الأشخاص، ولا يتمكنون من فهم دلالة مجموعة من الأرقام وصعوبة في الحساب الذهني" (Vallar & Papagno 2002) إلا أن آداءهم في الاختبارات التي تقدم " في شكل بصري تكون أحسن وأفضل، وهذا ما يقر الفصل بين الحلقة التلفظية والسجل البصري- المكاني". (Ibid).

❖ **اضظراب المفكرة البصرية-المكانية:** تتموقع المفكرة البصرية المكانية في النصف الأيمن من الدماغ بشكل أساسي "بادلي (2000)، وأظهرت الاختبارات التي أجريت على حالات تعاني من اضطراب على مستوى المفكرة البصرية المكانية، أنهم يعانون صعوبات أثناء إعادة رسم شكل موضوع قدم لهم، حيث إنهم يرسمون جزءا أو جانبا واحدا من الشكل دون أن يكون لديهم مشكل بصري، من بين الاختبارات التي قدمت لرصد هذه الحالات "صورة مركبة من منزلين متماثلين، إلا أن الفرق الوحيد بينهما أن الأول لا تتصاعد منه ألسنة اللهب بينما الثاني تتصاعد على مستوى النوافذ، عندما طلب من الحالة (P.S)، التي تعاني اضطرابا (الإهمال المكاني أحادي الجانب)، معاينة الصورة لتحديد مدى تماثل الشكلين، عبرت من خلال إجابتها على وجود تماثل

تام بينهما، وهذا ما يؤشر على وجود اضطراب وعجز لإدراك اللهب." (Salla& Logie.,2002)

❖ **اضطراب المنفذ المركزي:** لاحظ العديد من الباحثين في علم النفس العصبي وجود اختلال في مركز التنفيذ نتيجة إصابة القشرة الظهرية الجانبية للفص الجبهي التي تنسق الأنشطة المختلفة لذاكرة العمل، خاصة لدى المصابين بأمراض التلف العصبي : مرض الزهايمر، ومرض البركنسون ولدى الأشخاص المسنين ولقد أظهرت اختبارات المهمة المزدوجة Double tache، عند حالة الزهايمر صعوبة إنجاز مهمتين في نفس الوقت؛ اقترح "بادلي" أن اضطراب مركز التنفيذ، يمكن أن يتمظهر في الوضعيات التي ينبغي أن يدمج فيها المفحوص مهمتين وينسق بينهما. ويتمظهر الاختلال الوظيفي لدى المصابين بالزهايمر في مركز التنفيذ في تراجع قدرات توجيه ومراقبة الموارد الانتباهية والعجز في القدرة على تنسيق المعالجة المعرفية الضرورية لإنجاز مهمتين في آن واحد، وحسب Brown و Marsden (1988)، يظهر لدى المرضى بالبركنسون تشوه في نظام الإشراف الانتباهي يؤدي إلى انخفاض آدائهم عندما تتطلب المهمة الكثير من الموارد الانتباهية، واستعمل الباحثان في إحدى الدراسات اختبار "ستروب Stroop" (اقتصر على لونين، الأزرق والاحمر): كانت تكتب كلمة أزرق باللون الأحمر والأحمر باللون الأزرق وتتألف كل سلسلة من 10 تقديمات، وفي الجزء (أ) تعطى التعليمة التالية (تسمية الألوان)، الجزء (ب) تعطى التعليمة التالية (قراءة الكلمات) وفي الجزء (س) تعطى التعليمة التالية (تسمية لون الكتابة).

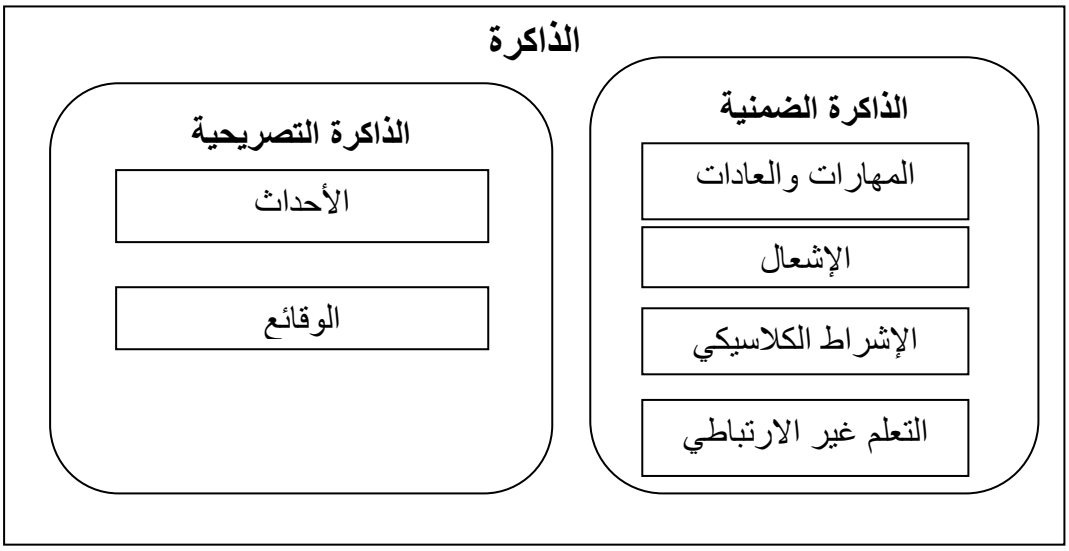
3.3.1. نمذجات الذاكرة البعيدة المدى:

تعددت تقسيمات الذاكرة البعيدة المدى بتعدد المعلومات التي تخزنها وبنوعية الإصابات التي تلحقها، مما أدى إلى نمذجتها من خلال التمييز الوظيفي بين الذاكرة الصريحة (Mémoire déclarative ou explicite)، والذاكرة الضمنية (Mémoire implicite) ، أي التمييز معرفة أن (...Savoire que) الذي يطابق المعرفة الواعية و(...Savoire faire) الذي يطابق المعرفة الإجرائية التي تتمظهر بشكل غير واعي، وحتى يتسنى لنا تقديم تحليل مفصل عن مكونات الذاكرة البعيدة المدى وآليات اشتغالها وسيرورات معالجتها للمعلومات سننفتح على النماذج التالية:

1.3.3.1. النموذج المتوازي لـ سكوير(Larry Squire 1987) التمييز بين الذاكرة الصريحة والذاكرة الضمنية

يرتكز نموذج "سكوير" على التمييز بين الصريح والضمني أو بين الوعي واللاوعي، فالخصائص التي تميز الذاكرة الصريحة تختلف عن تلك التي تميز الذاكرة الضمنية، فالذاكرة الصريحة تتضمن معلومات ومعارف عامة (وقائع، أحداث...) يتم التصريح بها وفق صياغة "أعرف أن"، هذه المعلومات الصريحة قابلة للتلفظ شفويا ويتم استرجاعها بوعي وعن قصد، أما

الذاكرة الضمنية فإنها تخزن المعلومات بكيفية -غالبا ما تكون- غير واعية وتتسم بالآلية والإجرائية.
لقد اقترح "سكوير" سنة 1987 تقسيما للذاكرة البعيدة المدى، يضم هذين الصنفين من الذاكرة: الذاكرة الضمنية (الإجرائية) والذاكرة التصريحية كما هو موضح في الشكل التالي:



ـ **الذاكرة الإجرائية:** تظهر من خلال الأنشطة الإدراكية الحركية والمعرفية للفرد، فهي تضم مجمل الإجراءت التي تمكننا من إنجاز العديد من المهامات في حياتنا اليومية، وقد تكون إجراءات عملية مهارية أو إجراءات ذهنية اكتسبها الفرد مما يجعلها مرتبطة بالتعلم، حيث تسمح باكتساب العادات والمهارات الحركية من قبيل: تعلم المشي أو السباحة أو السياقة... واكتساب المهارات المعرفية، تعلم اللغة الأم، الرقن على الحاسوب... وما يميز المعارف المخزنة في هذه الذاكرة هو إمكانية استرجاعها بصورة غير واعية (مثلا إذا كنا لم نمارس الركوب على الدراجة لمدة عشر سنوات، فإننا بمجرد ما نركب الدراجة فإننا نسترجع الحركات الآلية بسرعة ونستطيع قيادة الدراجة). ويجد هذا الطرح ما يدعمه في النتائج المتوصل إليها في دراسة الإصابات الدماغية، حيث لاحظ بعض الباحثين حالات تميزت بالقدرة على تعلم مهارات جديدة مصحوبة بعدم القدرة على تذكر سياق هذه التعلمات، مما يعني إصابة الذاكرة التصريحية في حين ظلت الذاكرة الإجرائية سليمة.

ـ **الذاكرة التصريحية:** تضم مجمل المعارف القابلة للتلفظ، والتي يتم النفاذ إليها واسترجاعها بشكل واع، وتسمى ذاكرة معرفية لاحتوائها على معارف تسمح للفرد بتمثل العلاقا بين المواضيع والأحداث في العالم الخارجي، فهذه الذاكرة تتميز بكونها فعالة وسريعة لأنها تخزن وتنشط في نفس الآن نوعين من المعارف: معارف ذات طبيعة خاصة مرتبطة بتجربة الفرد، ومعارف ذات طبيعة عامة (المعارف المفهومية المجردة) المستقلة عن سياق اكتسابها.

إذا كان "سكوير" بواسطة نموذجه الذي أثار من خلاله إشكال الضمني والصريح، فإن "تولفينغ" (Tulving) بدوره سيثير إشكال الدلالي والإبيزودي في الذاكرة البعيدة المدى، مقترحا بذلك نموذجا افتراضيا للتمييز بينهما كما سنوضح ذلك فيما يلي:

2.3.3.1. النموذج التسلسلي المتوازي المستقل SPI لـ تولفينغ (Tulving 1995)

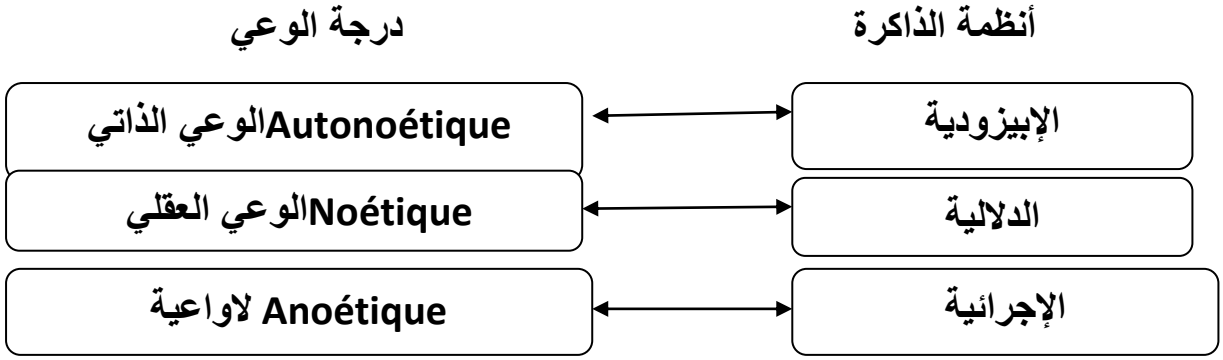
في مقال نشره سنة 1972 قدم "تولفينغ" أول نموذج ميز فيه بين نظامين لمعالجة المعلومات: الذاكرة الإبيزودية والذاكرة الدلالية.

ـ **الذاكرة الإبيزودية:** تتشكل من مجمل الأحداث والوقائع المتعلقة بسيرة الفرد، فبفضلها يتمكن الإنسان من التذكر والوعي بالأحداث التي عاشها في سياق زمني-مكاني خاص، لذلك فهي مرتبطة بتاريخه وبهويته، وتكمن أهمية هذه الذاكرة كما يؤكد "تولفينغ" "في أنها تسمح بالسفر ذهنيا عبر الزمن الذاتي، ليس فقط نحو الماضي، لكن كذلك نحو المستقبل" (Desgrange,A.,Eustache,F.2011/2)، وتحيل الذاكرة الإبيزودية على ذاكرة أوتوبيوغرافية "إنها تخزن التجارب الخاصة، حيث يمثل كل إبيزود فيها معلومة مخزنة حول حقيقة معاشة مرتبطة بمشهد أو حدث" (Schacter,D.L.,Tulving,E,1994)، وتقوم الذاكرة الإبيزودية بأربع وظائف:

- التخزين: وهي وظيفة تسمح بتخزين أحداث خاصة وأحداث عامة عاشها الفرد في زمن ما، وهذه التجارب المعاشة يرتبط فيها كل حدث بسياق معين.
- التذكر: تمكن هذه الوظيفة من استرجاع أحداث خاصة (مثلا ما تناولته في وجبة الأمس) أو تذكر أحداث عامة مشتركة عاشها الفرد مع الآخرين في مرحلة معينة.
- تعمل، بفضل المعلومات الآتية من كل حدث (إبيزود)، على إغناء الذاكرة الدلالية.
- لها دور مركزي، وهو التوجه في الزمان والمكان، لأن وعينا بالزمكان يساعدنا على التوجه نحو أهدافنا.
- على ضوء هذه الوظائف، نشير بأن الذاكرة الإبيزودية تتميز بالتعقيد والتركيب،"إنها الذاكرة الأكثر تعقيدا لهذا تكون أكثر عرضة للاضطراب" (أحمد الزاهر،2008) ويصعب اختبار هذه الذاكرة، لأنها متغيرة حسب الأفرا ما دامت تتميز بطبيعة أوتوبيوغرافية.

ـ **الذاكرة الدلالية:** تعد ثاني مكوني الذكرة التصريحية، ويقصد بها عامة ذاكرة الوقائع والمفاهيم أي مجموع المعارف المفهومية المكتسبة التي تسمح لنا بفهم عالمنا، وينعتها "بادلي" بأنها عصارة عدة إبيزودات، وبذلك فهي لا ترتبط بتجارب شخصية فردية محددة، بل تشل قاعدة للمعطيات العامة التي اكتسبها الفرد بمعزل عن سياقها، لذلك اعتبرها "تولفينغ" معرفة العالم.

في بداية الثمانينات من القرن الماضي (1980)، اقترح "تولفينغ" نمذجة للذاكرة البعيدة المدى، تشمل ثلاثة أنظمة: الذاكرة الإبيزودية والذاكرة الدلالية والذاكرة الإجرائية، التي اتخذت تنظيما على شكل هرمي: تصبح الذاكرة الإبيزودية، من خلاله، نظاما فرعيا خاصا للذاكرة الدلالية، وهذه الأخيرةتصبح بدورها نظاما فرعيا خاصا للذاكرة الإجرائية، وهذا يحيل على وجود تمفصل بين الأنظمة الثلاثة. فهذا النموذج يتضمن ثلاثة أشكال من الوعي كما يوضح الشكل التالي:



الذاكرة الإجرائية لا تستدعي تدخل الوعي، بل تستدعي تدخل الفعل الإجرائي الذي يتسم بالآلية، في حين أن الذاكرة الدلالية ترتبط بالوعي الالعقلي الذي يسمح باستحضار تمثلات مجردة غير ملموسة، أما الذاكرة الإبيزودية تتميز بالوعي الذاتي.

رغم أهمية النموذج السابق وما حمله من تفسيرات، لم يتوقف "تولفينغ" عند حدوده بل عمل، في بداية التسعينات (1990) على تطويره بإدماجه لنظامين جديدين في الذاكرة: نظام التمثل-الإدراكي ثم نظام الذاكرة العاملة.

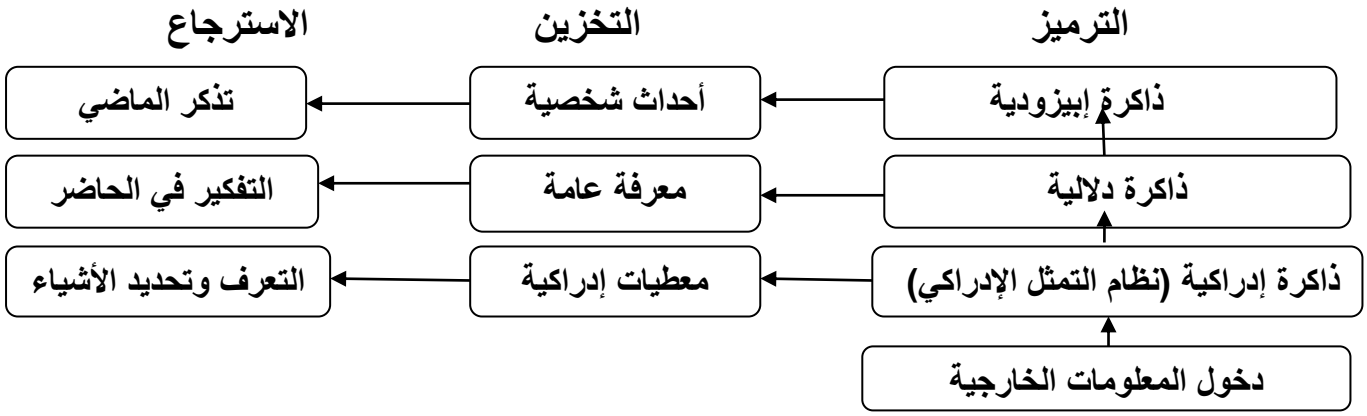
فالأنظمة الخمسة السابقة: الذاكرة الإبيزودية، الذاكرة، ذاكرة العمل، الذاكرة الدلالية، نظام التمثل الإدراكي، الذاكرة الإجرائية، تشكل الإطار العام الذي على أساسه اقترح "تولفينغ" النموذج التسلسلي المتوازي المستقل المبين في الشكل التالي:

النموذج التسلسلي المتوازي المستقل (SPI) حسب تولفينغ (1995)

إن العلاقات بين أنظمة الذاكرة تحكمها آليات خاصة يمكن تحديدها كالتالي:

الترميز ← تسلسلي / التخزين ← متواز/ الاسترجاع ← مستقل

من خلال النموذج المقترح يتبين أن "تولفينغ" ركز اهتمامه على العلاقات التي تربط بين الأنظمة المعرفية خاصة الذاكرة الإبيزودية والذاكرة الدلالية والذاكرة الإدراكية، مستثنيا بذلك الذاكرة الإجرائية، كما يعكس الشكل التالي:



العلاقات بين الذاكرة الإدراكية، الذاكرة الدلالية والذاكرة الإبيزودية

- **نظام التمثل الإدراكي:** يستقبل المعلومات الخارجية، وهو نظام يكتسي أهمية في التعرف وتحديد الكلمات والأشياء، إنه يحيل إلى مجموعة من أنظمة فعية تعالج وتتمثل المعلومة المتعلقة بالشكل والبنية، وليس بمعنى الكلمات أو الأشياء (Tulving et Schacter 1994)، ويتكون هذا النظام من ثلاثة أنظمة فرعية:

✓ **نظام الشكل البصري للكلمات:** أثبتت الدراسات المنجزة على أشخاص أصيبوا على مستوى الدماغ أن قدراتهم كانت نسبيا سليمة في القراءة لكن دون أن يفهموا ما يقرؤونه، أن هذا النظام يعمل في مستوى ما قبل دلالي "فقدرة هؤلاء الأشخاص على قراءة كلمات غير منتظمة، يشير أن ولوجهم إلى التمثلات داخل نظام الشكل البصري للكلمات شيء ممكن (Valentia La Corte, 2012).

✓ **نظام وصف بنيوي:** يحيل هذا النظام على تمثل العلاقات بين أجزاء شيء ما التي تحدد الشكل العام وبنية الشيء، هذا النظام الفرعي يعمل، كسابقه، في مستوى قبل دلالي، وقد تم تحديد في علم النفس العصبي نوعا من التفكك والانفصال عند الأشخاص الذين يعانون من اضطرابات شديدة للولوج إلى المعلومة الدلالية المتعلقة بالأشياء المعروضة بصريا، فهؤلاء الأشخاص لديهم قصور في الأداء يظهر عندما يطلب منهم تحديد وظيفة شيء ما أو تصنيفه (كترتيب كلمة كلب مثلا ضمن صنف الحيوانات)، لكن بالمقابل يكون آداؤهم أحسن عندما يطلب منهم جمع مختلف الأشياء أو الأجزاء لنفس الشيء.

✓ **نظام الشكل السمعي للكلمات:** كشفت الدراسات السيكولوجية للجهاز العصبي لبعض الأشخاص المصابين بصمم النطق (Surdite Verbale) (عدم القدرة على تمييز وفهم

اللغة المنطوقة)، عن وجود تفكك وانفصال بين المعلومات المتعلقة بالشكل السمعي للكلمات ومعانيها، فهذا النظام يتدخل في معالجة وتمثل المعلومة الصوتية وليس الدلالية.

- **نظام الذاكرة الدلالية:** بالرغم من وجود تداخل بينه وبين النظام الإبيزودي حسب "تولفينغ"، إلا أن النظام الدلالي لا يعتمد على النظام الإبيزودي أثناء تخزين المعلومات، لأن التخزين في الذاكرة الدلالية يرتكز على المعنى، وهذا ما جعل "تولفينغ" يقر بخاصية التجريد لهذه الذاكرة، من خلال تخزينها للمعارف العامة والقواعد التي اكتسبها بمعزل عن سياقها. فهي "تتضمن معلومات ترتبط بالمعارف العامة كدلالات المفردات أو الوحدات المعجمية والخطاطات المعرفية" (Rossi,J.P.2006)، فالذاكرة الدلالية ترتبط بالوعي العقلي وهذا ما يجعلها مسؤولة عن فهم المواضيع المحيطة بنا في العالم الخارجي.
- **نظام الذاكرة الإبيزودية:** حسب تولفينغ هي ذاكرة أوتوبيوغرافية تتعلق بأحداث شخصية يمكن تحديد مجراها في الزمان والمكان، فهي تحيل على الوعي الذاتي. السفر الذهني نحو الماضي وإدماج أحداثه في التفكير نحو المستقبل، يعد أهم خاصية تسم الذاكرة الإبيزودية التي من مهامها ووظيفتها تخزين المعلومات والأحداث في سياقها الزمكاني.

من بين المؤاخذات التي وضعت حدودا لهذا النموذج، الذي يعد من أهم النماذج التي حرصت على تقديم صورة متكاملة حول أنظمة الذاكرة سواء في بعدها البنيوي أو في مرونة اشتغالها، أن العلاقات بين الذاكرة الإجرائية وأنظمة التمثل الأربعة (الذاكرة الإبيزودية، الذاكرة الدلالية، ذاكرة العمل، والذاكرة الإدراكية) غير محددة، كما أن الروابط بين الأنظمة السالفة الذكر وذاكرة العمل غير محددة ومدققة، مما شكل حدا آخر لنموذج "تولفينغ"، وهذا ما فتح المجال للعديد من الباحثين لتجاوز نموذج "تولفينغ" من خلال تعديله وتطويره.

2. الانتباه

- **لمحة تاريخية:**

انتبه الفلاسفة والعلماء منذ القدم إلى أهمية موضوع الانتباه على أنه عنصر هام في عملية بناء المعرفة، ويعد عالم النفس الأمريكي وليام جيمس William James في العصر الحديث (1842-1910)، أول من اهتم بدراسة عملية الانتباه بطريقة موضوعية، واعتبرها إحدى الظواهر النفسية المهمة في السلوك الإنساني، فكل ما ندركه أو نعرفه أونتذكره ماهو إلا نتاج لعملية الانتباه. ولعل أهم إسهامات وليام جيمس هو توجيه اهتمام علماء النفس إلى موضوع الانتباه ومدى أهميته في الحياة العقلية للأفراد، كما أكد على أن الانتباه عملية وظيفية تتمثل في التركيز على مثير معين دون غيره من المثيرات الأخرى. وقد ميز في هذا الصدد بين نوعين من الانتباه: الانتباه المرتبط بالمثيرات الحسية، والانتباه المرتبط بالعمليات العقلية

ولقد كانت البداية الحديثة لدراسة الانتباه سنة 1958 على يد عالم النفس البريطاني Broadbent الذي اورد في كتابه "الإدراك والتخاطب" أن الانتباه نتاج لجهاز معالجة المعلومات ذي السعة

المحدودة، والفكرة الرئيسية في نظرية برودبنت هي ان العالم يتضمن مثيرات عديدة تفوق الإمكانات الإدراكية المعرفية للإنسان، ومن ثمة فالإنسان في سبيل مواجهة طوفان المعلومات المتاحة ينتبه إلى البعض بطريقة انتقائية ويتخلص من استقبال الكثير منها.

من خلال هذه النبذة التاريخية، فإن التساؤل يظل مشروعا عن ماهيته (تعريفه)،أنواعه، محدداته، العوامل المتدخلة في سيرورته، ثم النماذج النظرية المفسرة له والاضطرابات التي تصيبه.

1.2. تعريف الانتباه وأنواعه:

1.1.2. تعريف الانتباه:

حسب بونسر وبويز Ponser et Boies، "إن الانتباه هو تهيؤ عقلي معرفي انتقائي تجاه موضوع الانتباه".

يؤكد سيروف E. Siéroff (2002) "أن الانتباه يسمح للفرد بتوجيه أفعاله نحو مواضيع خاصة أو أماكن منتقاة، وكذا الاحتفاظ ببعض المعلومات أو بعض المواضيع التي تخضع لمستوى عالي من المعالجة في ذاكرة العمل أو في الوعي"

حسب هذين التعريفين، يعد الانتباه قدرة تركيز الذهن إراديا على موضوع أو مثير محدد، كما أنه عملية تهيئ ذهني، وتكمن أهمية الانتباه في تأثيره العميق على العمليات المعرفية الأخرى كالتذكر، التعلم، التفكير، اتخاذ القرار، حل المشكلات أي على النشاط العقلي بوجه عام. فإن فشل الفرد في توجيه انتباهه إلى مثير معين أو الانتقاء الصحيح لمثير من بين المثيرات الكثيرة المحيطة به يؤدي ذلك إلى فشل باقي العمليات الأخرى وبالتالي صدور الاستجابة الخاطئة.

فهو من منظور علم النفس نشاط أو حالة يتمكن من خلالها الفرد الرفع من فعالية الإدراك الحسي، الذاكرة، الذكاء....

فالانتباه عبارة عن وظيفة معرفية مركبة وأساسية في سلوك الإنسان لكونه يمثل العملية التي يوظفها الفرد من جهة لانتقاء المواضيع الخارجية (الصوت، الصور، الرائحة...) والداخلية (الفكر La pensée)، ومن جهة أخرى الاحتفاظ بذلك الموضوع في مستوى معين من الوعي. وإذا ضعف الانتباه ضعفت معه عمليات التسجيل (الاستقبال)،، ومن تم عمليات الاحتفاظ والاسترجاع. وتجدر الإشارة إلى أن الانتباه ليس وظيفة معرفية ثابتة، فهو يشهد نوعا من التغيير والتحول، يعبر على نوع من التراخي ونقص في مستوى التركيز.

ويمكننا القول إن الإنتباه يتدخل في جميع أفعالنا، له وظيفة قاعدية ضرورية للاشتغال المعرفي.

2.1.2. أنواع الانتباه:

يتم التمييز في علم النفس المعرفي بين ثلاثة أنواع من الانتباه:

ـ **الانتباه الممتد أو المستمر L'attention soutenue**: هو قدرة الحفاظ على مستوى كاف من الفعالية في الانتباه اثناء التعاطي مع مهام ومواقف رتيبة تطول مدتها، وهذا المستوى من التيقظ يسمح بمقاومة هذه الرتابة والحرص على عدم الدخول في شرود الذهن أو السهو، فهي تفيد حالة التهييء والاستعداد التي يكون عليها الفرد خلال تفاعله مع مثيرات البيئة، هي حالة يستحوذ فيها الموضوع على كل انتباهنا.

ـ **الانتباه الانتقائي L'attention sélective:** هو قدرة الاحتفاظ على تركيز الانتباه على موضوع أو مثير معين بالرغم من وجود عناصر مشوشة، أو تركيز الانتباه على بعد واحد لمثير معين دون الاهتمام بالأبعاد الأخرى، نوظف هذا النوع من الانتباه حينما نختار انتقاء ومعالجة معلومة تستجيب لاهتماماتنا. فالمعلومة المنتقاة هي التي يتم فحصها. فالانتباه الانتقائي يسمح بمحورة الانتباه على نقطة واحدة دون سواها. فحين مشاهدة جزء محدد من صورة ما نركز انتباهنا على ذلك الجزء فقط، حيث إننا لا نعير اهتمامنا للأجزاء الأخرى.

ـ **الانتباه الموزع L'attention divisée ou partagée:** ويقصد به القدرة على القيام بمهام مزدوجة أو متعددة بشكل متزامن، وتجدر الإشارة إلى أن هذه العملية تستدعي توزيعا للموارد الانتباهية بشكل يجعل تحقيق المهام أمرا ممكنا. فهو يحيل على التعاطي مع عدة منبهات في الأحوال التالية:

- ✓ إذا كان المثيران يرتبطان معا ويتطلبان آداءا متكاملا كملاحظة شاشة الحاسوب أثناء الكتابة على لوحة المفاتيح.
- ✓ إذاكان المثيران مألوفين ومتوقعين كالقيادة أثناء استماع الموسيقى.
- ✓ إذا كان المثيران أحدهما يتطلب استجابة أوتوماتيكية كالشخص الذي يقود سيارته ويتحدث إلى شخص يجلس بجواره.

2.2. السيرورات والأنشطة المفعلة والمحددة للانتباه:

يعمل الانتباه بفعل سيرورتين هما:

ـ **السيرورات النازلة:** حيث يوجه الانتباه بفعل العوامل المرتبطة بالفرد (معارفه، دافعيته، خبراته...). وبالتالي فتنشيط هذه السيرورات يحصل بفعل إرادي من الفرد من أجل إنجاز مهمة معينة (مثال البحث عن سيارة أجرة بالشارع).

ـ **السيرورات الصاعدة:** هنا يحصل العكس حيث تفرض المثيرات الخارجية نفسها عن الفرد وفق خصائص معينة لتستثمر المثيرات الملائمة لأداء المهمة وتصنف البقية الأخرى كمشتتة

للانتباه ومؤدية إلى الشرود، وبالتالي يتم تجاهلها. (مثال المشي في الشارع مع الانتباه لمثيرات عدة).

و يعتمد الانتباه على نشاطين معرفيين هما:

✓ **التركيزLa concentration:** أحد المظاهر الأساسية لتنظيم الاشتغال الذهني للإنسان، فهو يعمل بمثابة عازل يكبح كل معلومة يمكنها أن تصل إلى الذهن وتشوش على التفكير وبالتالي يسمح بمعالجة عميقة للمثير الذي تم التركيز عليه. (تجربة نيسرNeisser وتمرير الكرة بين أصحاب القمصان السود).

✓ **اليقظة La vigilance: "**القدرة على الحفاظ على مستوى كاف من الفعالية في الانتباه خلال التعاطي مع مهام ومواقف رتيبة تطول مدتها، إنها حالة من الاستعداد والتهييء التي يكون عليها الفرد لاسخدام انتباهه خلال تفاعله مع مثيرات البيئة" (بلحاج2009 ص81). هي الحالة التي يستحوذ فيها موضوع ما على كل انتباهنا، وهي حالة تسمح لنا بالمعالجة والاستجابة للمثيرات الخارجية، كما أنها تتطلب الاحتفاظ بمستوى من اليقظة، فدرجة انتباهنا مشروط بالتغيرات التي تقع في محيطنا.

3.2. محددات الانتباه:

للانتباه محددات عديدة منها:

- **المحددات الحسية العصبية:** بحيث تؤثر فاعلية الحواس والجهاز العصبي للفرد على سعة عملية الانتباه، فالمثيرات التي تستقبلها الحواس تمر بمصفاة أو نوع من الترشيح الذهني، وهذه المصفاة تتحكم عصبيا أو معرفيا أو انفعاليا في بعض هذه المثيرات ولا تسمح إلا بعدد محدود أما باقي المثيرات فلا تلبث أن تتلاشى.
- **المحددات العقلية المعرفية:** يؤثر ذكاء الفرد وبناؤه المعرفي وفاعلية نظام تجهيز المعلومات لديه على نمط انتباهه وسعة فاعليته، فالاشخاص الأكثر ذكاءا تكون حساسية استقبالهم للمثيرات أكبر ويكون انتباههم لها اكثر دقة بسبب ارتفاع مستوى اليقظة العقلية لديهمن وهذا بدوره يخفف من الضغط على الذاكرة القصيرة المدى مما يؤثر على نمط المعالجة وييسر تتابع عملية الانتباه، كما يؤثر البناء المعرفي للفرد ومحتواه كما وكيفا وحسن تنظيمه على زيادة فاعلية الانتباه وسعته ومداه، حيث تكتسب المثيرات موضوع الانتباه معانيها ودلالتها بسرعة ومن تم يسهل ترميزها وتجهيزها ومعالجتها.
- **المحددات الانفعالية الدافعية:** تستقطب دوافع الفرد وميوله واهتماماته الموضوعات التي تشبع هذه الاهتمامات، حيث إنها تعد بمثابة موجهات للانتباه. كما تعد حاجات الفرد ونسقه القيمي واتجاهاته من العوامل الأساسية في توجيه الانتباه لانتقاء المثيرات، وقد يتأثر الانتباه بهواجس الفرد ومصادر قلقه مما يؤدي بالفرد إلى استنفاذ طاقته وجهده الجسمي والعصبي والانفعالي، الشيء الذي يحدث ضعف في التركيز وصعوبة في متابعة تدفق المثيرات

وترميزها ومعالجتها، وقد يكون العكس صحيح قد يؤدي كل هذا إلى زيادة في التركيز لتفريغ الطاقة الانفعالية بشكل كبير (الزيات 1998).

4.2. العوامل المؤثرة على سيرورة الانتباه:

توجد بعض العوامل التي تتدخل في سيرورة الانتباه، فتجعل الفرد ينجذب لمثيرات دون أخرى، وهذه العوامل تنقسم إلى:

ـ عوامل خارجية: تتضح من خلال:

- **شدة المنبه:** الأضواء الزاهية، الأصوات العالية، الروائح النفاذة تجذب الانتباه أكثر من الأضواء الخافتة والأصوات والروائح الضعيفة أو الخافتة.
- **تكرار المنبه (المثير):** تكرار المنبه يثير انتباه الفرد، فكلما تكرر المنبه جذب انتباه الناس إليه فبمناداة الشخص باسمه مرة واحدة، قد لا يلفت انتباهه، لكن تكرار المناداة يجذب أكثر الانتباه.
- **تغير المنبه:** انقطاع المنبه أو تغيره في الشدة يجذب الانتباه، وكلما كان التغير مفاجئا زاد أثره، فنحن لا نشعر بدقات الساعة في الحجرة، لكن إن توقفت عن الدق فجأة اتجه انتباهنا إليها، أو كالسيارة التي تسير على صوت معين وفجاة يحدث فيها خلل فيتغير صوت المحرك، فهنا السائق يركز انتباهه إلى هذا الصوت الجديد الذي حدث فجأة.(زغلول 2003).
- **التباين:** كل شيء يختلف اختلافا كبيرا عما يوجد في محيطه، فهو يجذب الانتباه مثل وجود نقطة بيضاء وسط نقطة سوداء.
- **حركة المنبه:** المنبه المتحرك يجذب الانتباه أكثر من المنبه الساكن أو الثابت، فرسم الدارة الكهربائية على السبورة اقل جذبا للانتباه من بناء دارة ووضع مصباح يثبت مرور التيار منها فعليا.(تعوينات 2009).
- **موضع المنبه:** فكلما كان المنبه في موضع سهل الرؤية أو السماع، كلما كان مثيرا للانتباه، فرسم عين بمكوناتها على السبورة في درس العلوم اقل جذبا للانتباه من استعمال لوحة مخصصة لذلك مع تبيان كيفية اتصالها عصبيا بالمخ (تعوينات 2009).
- **مصدر المنبه:** بينت نتائج الأبحاث التي أجريت في هذا المجال أن المنبهات البصرية أكثر إثارة للانتباه من المنبهات السمعية.
- **حداثة المنبه:** إن المنبهات الحديثة (الجديدة) تجذب انتباه الفرد أكثر من المنبهات المألوفة.

ـ العوامل الداخلية:

- **الحاجات العضوية:** الجائع إذا كان سائرا في الطريق تجذب انتباهه الأطعمة بشكل أكثر من شيء آخر.
- **التهيؤ الذهني:** كانتظار قدوم شخص يهمك أمره، فيهيئ الذهن لاستقبال منبهات معينة، فيسترعي انتباهك مثلا أصوات الأقدام أو رنة الجرس (السيد علي، محمد بدر 1999).

- **الميول المكتسبة:** تؤثر ميول الشخص على ما يجذب انتباهه، فمثلا الطبيب تجذب انتباهه الأمراض وكل المواضيع المتعلقة بمجاله.
- **الدوافع:** الفرد غالبا ما يوجه انتباهه إلى المثيرات التي تشبع دوافعه. فانتباه الشخص لموضوعات معينة في البيئة المحيطة يتحدد من خلال ميوله ودوافعه، فعند سماع أغنية مثلا نجد أن الشخص الذي لديه ميول شعرية ينتبه إلى كلمات الأغنية بينما نجد الشخص الذي يهوى الموسيقى ينتبه إلى لحنها.
- **السن:** تؤثر المرحلة العمرية للفرد على قدرته على الانتباه.

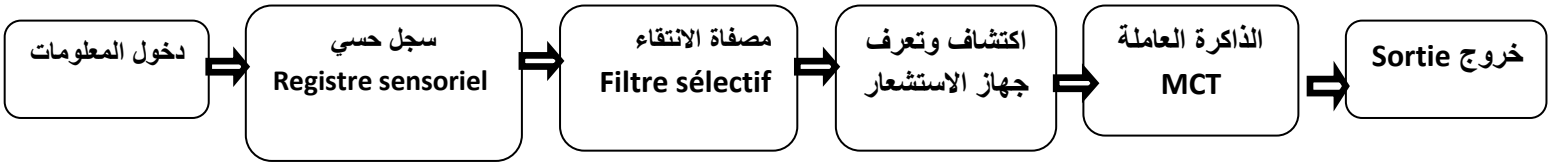
5.2. النماذج النظرية المفسرة للانتباه:

إن فهم الانتباه كنشاط ذهني يستدعي منا استحضار أهم الأعمال والنماذج النظرية المفسرة له، حيث سننطلق في بادئ الأمر من إحدى النماذج الكلاسيكية نموذج برود بنت بعد ذلك سننتقل إلى بعض النماذج الاخرى التي حاولت الاستفادة من النموذج السابق وعملت على تطويره بإضافة العديد من المتغيرات التي أغفلها النموذج الكلاسيكي.

وفي حقيقة الأمر نجد أن هذه النماذج كلها جمعها هدف واحد هو التعرف على كيفية اشتغال هذا الميكانيزم وعلاقته ببعض الوظائف الأخرى كالذاكرة العاملة على سبيل المثال.

1.5.2. نموذج دونالد برودبنت Donald Broadbent (نظريةالمصفاة الانتقائية1958):

أولى الأعمال المهمة فيما يخص الانتباه قادها عالم النفس البريطاني برودبنت، وقد ركز في نموذجه بالأساس على البعد الانتقائي للانتباه، وكان يهدف إلى تحديد ما إذا كان الإنسان قادر على الانتباه لعدة رسائل في نفس الوقت، وفي حالة النفي أوعدم القدرة سيحاول التعرف عن كيفية ومكان توقف تلك الرسائل وانتقاء فقط المثيرات المهمة، فكان النموذج المقترح من طرف برود بنت كما هو موضح في الخطاطة التالية:



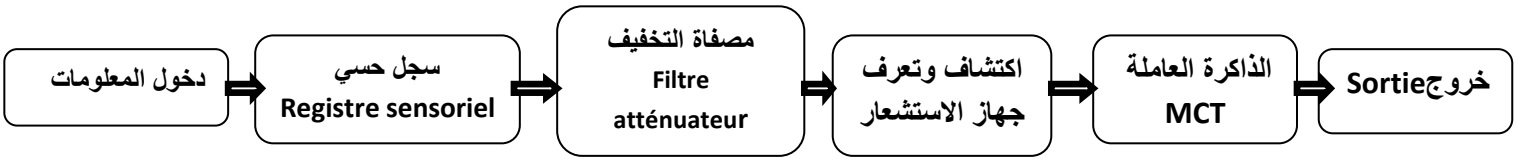
توضح هذه الخطاطة وجود مصفاة انتقائية لا تسمح بمرور أو دخول اية معلومة لا ينتبه إليها الجهاز المعرفي، ففي البداية تعمل السجلات الحسية على ترميز المعلومات بشكل كلي دون أي تدخل ثم تتدخل المصفاة الانتقائية، حيث يتم تحديد خصائص الرسالة التي سوف تتم معالجتها، بعذ ذلك تمر المعلومات المنتقاة فقط إلى جهاز الاستشعار والذي يصدر دلالة لاكتشاف والتعرف على الشيء انطلاقا من المعلومات التي مرت من المصفاة.

تكمن اهمية هذا النموذج في كونه يتميز بالدقة وتمت صياغته في شكل مراحل لمعالجة المعلومات، كما أنه يسمح بفهم الظواهر الانتباهية، حيث يطلب من الأشخاص سماع رسالة صوتية (مسجلة) بواسطة إحدى الأذنين (رسالة أساسية)، وفي نفس الوقت تقدم رسالة أخرى (رسالة ثانوية) في الأذن الأخرى، تتمثل المهمة المطلوبة في إعادة الرسالة الأساسية بعد

سماعها، وللنجاح في المهمة على المبحوثين الانتباه فقط للرسالة الأساسية مع تجاهل الرسالة الثانوية، هذه المهمة نجح فيها المبحوثين بشكل كبير، مع تسجيل عدم قدرتهم على تذكر مضمون الرسالة الثاموية، بل حتى ذكر أو تعرف صوت المتكلم هل كان رجلا ام امرأة، بمعنى ان المصفاة الانتقائية قد تمكنت فعلا من انتقاء مثيرات الرسالة الأساسية ومنع كل مثيرات الرسالة الثانوية.

2.5.2. نموذج Anne Treisman (نظرية مصفاة التخفيف 1960):

عملت الباحثة (عالمة نفس بريطانية) على إعادة نفس التجربة السابقة التي أجراها برود بنت مع إضافة اسم المبحوث في مضمون الرسالة الثانوية، فلاحظت قدرتهم على إدراك الرسالة الأساسية بشكل جيد، وعدم تذكر مضمون الرسالة الثانوية باستثناء اسمائهم التي ذكرت في الرسالة الثانوية، وهذا يعني أن المصفاة الانتقائية تم اختراقها، وهذا ما لم تستطع نظرية برودبنت تفسيره، الأمر الذي دفع تريسمان إلى اقتراح نموذج آخر يتماشى مع النموذج الأول في بنائه العام ويحافظ عليه.



يقوم هذا النموذج على فكرة أن الانتباه يخفف من الرسالة الوافدة إلى الجهاز المعرفي ولا يمنعها من المرور بشكل نهائي، ومن تم فالاختلاف بين النظريتين يكمن في كون النظرية الأولى لا تسمح بمرور أية معلومة لا ينتبه إليها الجهاز المعرفي، أما في نموذج تريسمان فالأمر يتعلق بتخفيف المعلومات غير المهمة والتي لا تتدخل في إنجاز المهمة المطلوبة، أي أنه يسمح بمرورها، ولكن بجودة أقل . وبالتالي فالانتباه هنا يتعامل مع جميع المثيرات ولكن بدرجات متفاوتة.

3.2.5. نموذج نورمان وشليس Norman & Shallice (نظام الإشراف الانتباهيS.A.S Systéme attentionnel superviseur 1980 -1986) :

اقترح العالمان نورمان وشاليس نموذجا للانتباه مخالف للنماذج السابقة في توجهاته وفي تركيزه بالخصوص على دور الانتباه في عمليات المعالجة، اي العلاقة التي تجمع بينه وبين ذاكرة العمل في اشتغالهما على المعارف الوافدة سواء من الخارج مثيرات البيئة أوالآتية من الذاكرة البعيدة المدى، ويدعى هذا النموذج بالنظام الانتباهي الإشرافي S.A.S ويمثل هذا النظام جزء أو قسم من الوظائف التنفيذية، وهو يعمل على تعديل شدة الانتباه، كف حالات الشرود، انتقاء المعلومات الملائمة، المرونة في فك الارتباط مع بعض الأفعال وإعادة توجيه الانتباه وفقا لمتغيرات البيئة أو تعديل توزيع الموارد الانتباهية تبعا للأهداف.

إن الكفاءة الانتباهية تستدعي قدرة الخزان الانتباهي (كمية الانتباه الموجودة رهن الإشارة)، لكن أيضا استخدام الجودة في التنظيم لتحقيق المرونة والتكيف من أجل إتمام المهمة بنجاح (Michel

Mazeau& Alain Pouhet,2014 : Neuropsychologie et troubles des apprentissages chez l'enfant , 231)

والمثال الذي يجسد وظيفة هذا النظام الانتباهي الاشرافي هو كالتالي.

حل مسألة رياضية يفترض من التلميذ:

ـ انتقاء المعلومات المناسبة.

ـ كف المعلومات غير الملائمة للحل، هذا التمييز يتطلب فهم الوضعية وتمثل الهدف والخبرة في الموضوع.

ـ إعادة توجيه الانتباه للتعليمات التي يقدمها المعلم (اليقظة).

عدم ترك التلميذ يصرف النظر نحو زميله الثرثار (كف حالة الشرود)

ـ معرفة توزيع الموارد الانتباهية ما بين الحساب الذهني وتحرير الكتابة على الورقة، ومراقبة الوقت إذا كان هذا العمل مطلوب إنجازه في وقت محدد.

6.2. اضطرابات الانتباه حسب DSM5:

يعتبر الدليل التشخيصي والإحصائي الخامس المعدل للاضطرابات النفسية DSM5 المرجع الذي يمدنا بالتصنيف الكامل لاضطرابات الانتباه، حيث يحدد مجموعة من الاضطرابات وهي كالتالي:

- **أعراض ضعف القدرة على الانتباه أو فقدان الانتباه Inatention:**

لكي يتأكد المختص بشكل دقيق حسب DSM5 من الاضطرابات التي يمكن أن يصاب بها الانتباه، لا بد أن يعاني الفرد 6 أعراض من الأعراض 9 التي سنأتي على تقديمها لمدة 6 أشهر شريطة أن يؤثر ذلك بشكل مباشر على أنشطته الاجتماعية والدراسية والمهنية.

ـــ عادة ما لاينتبه للتفاصيل أثناء إنجاز الواجبات المدرسية أو أثناء العمل أو أثناء أنشطة أخرى.

ـ يجد صعوبة في الاحتفاظ بانتباهه أثناء العمل أو اللعب (مثلا يجد صعوبة في الاحتفاظ بانتباهه أثناء حضوره لمحاضرة أو أثناء حوار أو أثناء قراءته لنص طويل).

ـ يجد صعوبة في عملية الإنصات، غالبا يبدو وكأنه لايسمع لما تقوله (يبدو وكأن عقله مشدود بأمور أخرى بالرغم من أنه غير منشغل بأي شيء).

ـ غالبا ما لا يمتثل للتعليمات، كما أنه غالبا ما لا يتمكن من إتمام واجباته المدرسية، مهام منزلية وكذا مهنية (مثلا يبدأ بإنجاز مهامه ولكنه يفقد تركيزه بسرعة).

ـ يجد صعوبة في تنظيم أعماله وأنشطته (مثلا تواجهه صعوبات لتدبير المهام التي يستدعي إنجازها عدة مراحل، وكذا لتدبير الزمن وفي تنظيم وثائقه واغراضه.)

ـ غالبا ما يتجنب وينفر من المهام التي يستدعي إنجازها مجهودا عقليا مستمرا Soutenu (كالواجبات المدرسية والمنزلية، كتابة تقرير أو ملء او تحليل مقالة طويلة بالنسبة للمراهقين والراشدين).

ـ غالبا ما تضيع منه الأدوات الضرورية لعمله أو لأنشطته (مثلا أدوات مدرسية، الكتب، المفاتيح، الوثائق، النظارات، الهواتف النقالة...)
ـــ ينشغل بسرعة بالمثيرات الخارجية (تشتت الانتباه لدى المراهقين والراشدين).
ـــ غالبا ما يظهر عليه النسيان، صعوبة في تذكر أرقام الهواتف (غالبا ما ينسى الأعمال اليومية المتكررة، تنظيم المواعيد...).

- **النشاط الحركي الزائد أو المفرط والاندفاعية Hyperactivité et impulsivité**

يتم التعرف عليه من خلال الأعراض التالية:
ـــ يحرك باستمرار اليدين والرجلين.
ـــ يقف في وضعيات تتطلب منه الجلوس.
ـــ يركض ويقبض في كل شيء حيث ما وجد.
ـــ يجد صعوبة في الاحتفاظ على هدوئه أثناء اللعب.
ـــ يتحرك كثيرا وكأنه جالس فوق نابض Ressort.
ـــ غالبا ما يتحدث كثيرا.
ـــ يجد صعوبة في انتظار دوره.
ـ عادة ما يشوش على الآخرين ويقاطع حديثهم ويتدخل في أنشطتهم وأعمالهم.
حسب DSM5 أعراض فقدان الانتباه والنشاط الزائد تظهر قبل سن 7، كما أنه لا يمكن أن نتحدث عن فقدان الانتباه والنشاط الزائد إلا بوجود 6 أعراض من كل واحدة منهما لمدة 6 أشهر.

3. الوظائف التنفيذية

- **نشأة المفهوم وتطوره:**

يمكن تقسيم بداية نشأة مفهوم الوظائف التنفيذية وتطوره تاريخيا إلى عدة مراحل:

1. مرحلة أواخر القرن 18: إدراك العديد من علماء الأعصاب إلى أهمية الفصوص الجبهية باعتبارها أكثر المناطق أهمية في الدماغ لأنها تتضمن كفاءات ذهنية عليا ويسميها Brudach (1819) بالورشة أو المشغل لعمليات التفكير(Siéroff)
2. مرحلة القرن 19: على إثر الحادثة التي تعرض لها Phineas Gage، اختراق قضيب حديدي لخده الأيسر ومقدمة الدماغ ، طرأ تغيير على سلوكياته، بحيث أصبح غير مسؤول صبياني في تصرفاته ولا يراعي لمشاعر الآخرين،سريع الغضب، منعدم الصبر، فظ، خشن في سلوكه، غير قادر على التخطيط (Allain & Le Gall.,2008)،

شكلت هذه الحادثة الانطلاقة الحقيقية للبحث في د ور الفصوص الجبهية في تحديد السلوك الإنساني

3. مرحلة القرن 20: إلى حدود ستينيات هذا القرن وبالضبط (1966)، سيقدم"ألكسندر لوريا" (Alexander Luria)عالم الأعصاب الروسي مفهوم الوظائف التنفيذية حيث بادر لنمذجتها عن طريق الملاحظة الإكلنيكية، وقد وجد أن المرضى الذين يعانون من إصابات جبهية يظهرون عجز في وضع خطة أو تصميم موجه لتحقيق المهام المعقدة (تحليل المعطيات، التخطيط، تنفيذ المهمة، التحقق من النتائج).
4. وبعد ذلك سينتقل هذا المفهوم إلى الحقل السيكولوجي بفضل تطوير العديد من الاختبارات التي تقيس النشاط المعرفي للفص الجبهي، الأمر الذي مكن الباحثين من بناء نماذج نظرية للوظائف التنفيذية من الصعب تقديم تعريف واحد شامل لمفهوم الوظائف التنفيذية، لتعدد التعاريف والمقاربات(النورولوجية، المعرفية...).

- **تعريف الوظائف التنفيذية:**

من الصعب تقديم تعريف واحد شامل لمفهوم الوظائف التنفيذية، لتعدد التعاريف والمقاربات (النورولوجية، المعرفية...)

- عرفه "لوريا"باعتباره القبعة او المظلة التي تنطوي تحتها مجموعة من المهارات/ القدرات العليا الضرورية لتحقيق سلوك موجه لهدف معين تحت إمرة الفص الجبهي واقتراناته، ويتجلى الدور الأساسي الوظائف التنفيذية في تسهيل عملية التوافق والتكيف مع وضعيات جديدة.
- عرفه Stuss& Benson (1986) (يمثل عددا من الأنشطة المهمة المنسوبة في الغالب إلى الفصوص الجبهية، والتي تصبح نشيطة في الوضعيات الجديدة غير الروتينية والتي تتطلب حلولا جديدة أو مبتكرة".
- يرى Ozonoff & Pennigton (1996)، أن الوظائف التنفيذية هي "مجموعة من الوظائف التي تسيطر على السلوك الموجه لهدف معين، والتي تتطلب السيطرة على الخطط أو البرامج حتى يتم تنفيذها، وكبح الأفعال المتداخلة والتخطيط للأحداث المتباعدة"
- حسب weyondt (2005) إن الوظائف التنفيذية هي "مكون مركب يمكن تعريفه بصورة واسعة كقدرات معرفية ذات رتبة عليا، والتي تسمح بتخطيط الاستراتيجيات للمرونة المعرفية والتنظيم الذاتي والسلوك الموجه لهدف."
- نجد Rabbit(1997) يعرف الوظائف التنفيذية بأنها "عمليات تحكم، تتطلب الإدراك، التقييم والاختيار من ضمن مجموعة من البدائل والاستراتيجيات المتنوعة، بينما تكون العمليات غير التنفيذية آلية ولا تتطلب مراعاة أو تقدير الاستراتيجيات البديلة".

نستنتج على ضوء هذه التعاريف أن الوظائف التنفيذية تعني السيرورات والأنشطة والقدرات والعمليات الذهنية العليا التي تنظم وتراقب وتضبط الفعل على مستوى الحركة الانتباه التفكير، إذ تعد قدرات معرفية ضرورية للسلوك الهادف والموجه للتكيف مع متطلبات ومتغيرات المحيط، فهي بمثابة صمام امان لجميع العمليات المعرفية بحيث تعمل على التنسيق بين ماهو ذهني معرفي وماهواستجابي سلوكي، حيث تمنح لنا المرونة في معالجة المعلومات وتسمح لنا بالتخطيط والتنظيم وإعداد الاستراتيجيات وتذكر التفاصيل والحفاظ على الحلول الملائمة لتحقيق هدف معين أو كبح استجابة غير ملائمة، وتتدخل الوظائف التنفيذية في الوضعيات التي تتطلب التفكير والإبداع إذ تتدخل في حل المشاكل التي تطرحها الوضعيات والمواقف الجديدة التي لا يتوفر فيها الفرد على جواب آني جاهز بصورة مسبقة.

- **دور الوظائف التنفيذية:**

تساهم الوظائف التنفيذية بدورد كبير في تكيف الفرد مع المحيط الخارجي، وهذا الدور يتجسد في:

- ✓ تخطيط الأفعال،وإنهاء العمل في وقته.
- ✓ الحفاظ على المعارف في الذاكرة والتنسيق بين مدخلات الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة العاملة.
- ✓ ، توجيه وتقوية الانتباه من أجل مقاومة التداخل المعرفي للمثيرات غير المرتبطة بالمهمة
- ✓ كف الاستجابات غير الملائمة.
- ✓ إيقاف الاستجابات والعودة إليها.
- ✓ تنظيم السلوك الاجتماعي
- ✓ تقييم الأفكار.
- ✓ مراقبة وتنظيم سرعة عملية المعالجة.
- ✓ مراقبة وتنظيم الفعل.

- **التطور النمائي للوظائف التنفيذية:**

تتطور العمليات التنفيذية عبر الزمن ابتداءا من مرحلة الطفولة في تواصل مع اكتمال الشبكات العصبية الموجودة في الفص الجبهي، حيث أن تمظهراتها تبدأ منذ الشهور الأولى، ما بين 7-12 شهرا من العمر (Zelazo &Muller 2002)، حيث يتم قياسها عبر مهمة (أ، ب)، حيث يتم

إخفاء شيء ما عن الطفل وينتظر منه أن يقوم بالبحث عنه، ولقد تم التأكيد على أن الرضيع الذي يبلغ عمره سنتين يتوفر على قدرات تخص الكبح وذاكرة العمل (Carlson 2005)، ولقد كشفت دراسة نمو الفص قبل الجبهي بواسطة التصوير الدماغي طفرات ما بين الولادة والسنتين، ;ما بين 7-9 سنوات وتصل إلى مرحلة النضج ما بين 16-19 سنة (Anderson Levin & Jacobs., 2002)، فالأبحاث التي أجريت على الأطفال حديثي الولادة وفي مرحلة ما قبل التمدرس ومرحلة التمدرس أوضحت أن تطور الأداء المتعلق بمهام الوظائف التنفيذية مرتبط بشكل كبير بالنمو (Ying 2003)

وكشفت بعض الدراسات أن وتيرة النمو تختلف بالنسبة لمكونات الوظائف التنفيذية، فوظيفة الكبح وذاكرة العمل ينموان بوتيرة سريعة في الطفولة مقارنة مع وظيفة المرونة والتخطيط

- **الرافد النورولوجي للوظائف التنفيذية: (المناطق الدماغية المسؤولة عن الوظائف التنفيذية).**

أكدت الملاحظات الإكلينيكية وتقنيات التصوير الدماغي أن الوظائف التنفيذية تتركز أساسا في الفص الجبهي وخاصة ما قبل الجبهي (القشرة قبل جبهية (Le cortex préfrontale)، لكن هذه المنطقة ليست وحدها المسؤولة، فهي تتفاعل مع الأجزاء الأخرى من الدماغ الباحة الحركية، الباحة الحسية، الجهاز اللمبي (الانفعالات) .

أكد AlexanderLauria أن الفصوص الجبهية مسؤولة عن وضع برامج وتنظيم السلوك وتحديد ما إذا كان النشاط المعطى مناسبا أم لا.

- **مكونات الوظائف التنفيذية:**

اختلف العديد من الباحثين في تحديد مكونات الوظيفة التنفيذية

- Barkley (1997) حددها في وظيفة واحدة هي الكبح.
- Pennignton& Welsh (1998)، حدداها في أربعة مكونات (1- النية، 2- الكبح، 3- التخطيط، 4- الذاكرة العاملة.
- يميز كل من Zellazo &Muller(2002) بين نوعين من الوظائف التنفيذية: وظائف تنفيذية باردة وأخرى ساخنة، فالوظائف التنفيذية الساخنة تحيل إلى سيرورات المراقبة في حالة اتخاذ قرارات ذات طبيعة وجدانية تحفيزية، أما الوظائف التنفيذية الباردة تحيل إلى سيرورات المراقبة في وضعية حل المشكلات المعقدة والجديدة دون أن تكون لها حمولة وجدانية تحفيزية.

على ضوء الدراسات التي تم انجازها (Meyake et all 2000)، تم الاتفاق على وجود أربع وظائف تنفيذية وهي: الكبح L'inhibition، التحيين La mise à jour، المرونة الذهنية La flexibilité mentale، التخطيط La planification.

1.3. الكبح Hinibition

- **تعريف الكبح:**

قدمت عدة تعاريف لمفهوم الكبح:

- حسب Shallice et Burgess(1996) الكبح هو "القدرة على تصدي وإعاقة استجابة معتادة أو مقاومة التداخل الناتج عن وضعية ما",
- يعرفه Miyake et all (2000) على أنه " الإلغاء الإرادي للاستجابة الآلية، ومراقبة التداخل بين المثير المرغوب فيه آنيا والمثيرات غير المرغوب فيها والتي تصبح كمشوشات".
- اعتبره Houdé (2000) عنصرا هاما من عناصر النمو المعرفي عند الطفل، حيث يعمل على تنمية ذكائه المعرفي ويساعده على إدراك متى يستخدم استراتيجية معينة ومتى يتوقف عن استعمالها ومتى يستخدم استراتيجية جديدةن وبدلك يعمل الكبح على منع المتداخلات التي قد تصل إلى الذاكرة العاملة وتؤثر على ردود فعل الطفل المعرفية

يعتبر الكف عاملا مؤثرا وسطا بين المدخلات الحسية ومعالجتها، إذ يؤثر على عمليات الانتباه سيما الانتباه الانتقائي، ففي كل لحظة نستقبل عددا غير محدود من المثيرات ولكي نتوجه إليها بشكل فعال نحتاج للحد من المثيرات بانتقاء بعضها وإهمال الأخرى التي يطلق عليها بالمثيرات المشوشة، فأهمية الكف تكمن في مرحلة المدخلات الحسية، والتي تتحدد فيها: اي معلومات مرتبطة بالوضعية ينبغي الانتباه إليها، وأي معلومات غير مرتبطة بالوضعية سوف يتم كبحها . وفي مرحلة المخرجات التي تتحدد فيها: أي استجابات ملائمة سيتم انتقاؤها و أي استجابات غير ملائمة سوف يتم كبحها.

- **أنواع الكبح:**

يمكن التمييز بين ثلاثة انواع حسب Miyake & Friedman(2004) :

- ✓ الكبح الذي يعمل على مقاومة التداخل حتى لا يتشتت الانتباه أو ما يسمى بالتحليل المبكر للمعلومات الواردة، والتي يعمل على منعها من الوصول إلى الذاكرة العاملة التي من شأنها أن تؤثر على استجابات الفرد.

- ✓ كبح الاستجابات المسيطرة أو الكف السلوكي والذي يمنع ردود الأفعال السلوكية الآلية والخارجية المنشأ أي البيئة.
- ✓ الكبح الذي يعمل على مقاومة التداخلات أثناء قيام الفرد بالفعل المعرفي أو ما يسمى بالكف المعرفي يعمل هذا الأخير على حذف المعلومات الزائدة والتي من شأنها أن تؤثر على استجابات الفرد المعرفية وتعوق تفكيره.

كما يمكن التميز بين الكف الآلي الأوتوماتيكي Automatic inhibition، الذي يعني الكف الآلي للمعلومة التي لا صلة لها بالمهمة والتي لا يتم الانتباه إليها، حيث يتم كبحها بدون قصد بسبب تركيز الانتباه على المعلومة المرتبطة بالمهمة. الكف القصدُي Effortful inhibition يحيل إلى القدرة على الوقف الطوعي للفعل أو العملية، والإشارة التي تكف أو تلغي التصرف أو الفعل ليست خارجية وإنما يتم توليدها داخليا، ولذلك يعد هذا النوع أساس التحكم الذاتي الأمر الذي يعطي الفرد القدرة على التصرف بمرونة واستراتيجية (Filevich,Kuhn &Haggard 2012)

- **خصائص الكبح:**

حدد كل من Boujon &Lemoine (2002)، مجموعة من الخصائص والمميزات للكف يمكن تحديدها فيما يلي:

- ➢ إنه ميكانيزم نشيط يقوم بإزالة وحذف العناصرالمشوشة، وذلك لإتاحة المجال للمعالجات الفعالة تحقيقا للهدف.
- ➢ يعد كذلك ظاهرة تكيفية، لأن تأثيره على زمن الاستجابة مرهون بمدى ملاءمة المعلومة التي يحملها المثير.
- ➢ إنه ميكانيزم مركزي للحذف، لأنه يمكن أن ينشط أو يفعل حتى أثناء وقوع تغيرات في خاصيات المثيرات أو في كيفيات الاستجابة.
- ➢ وفي الأخير، فإن تهييء أو انطلاق عملية الكبح تتسم بالبطء (من 50 ms إلى 100 ms) وتدوم لعدة ثواني.

وفي الأخير يمكن الإشارة إلى إن عملية الكبح تتدخل في كل الوضعيات الجديدة التي تتطلب الانتباه، وهو يتسم بنوع من البطء عند بداية اشتغاله أو تدخله خلافا للعمليات الآلية، إنه عملية تبدأ قبل انتقاء المعلومات الملائمة لأنه موجه من طرف أهداف المهمة او الوضعية، ويصبح فعالا فقط بعد تنشيط مجموع العناصر التي تتضمنها الوضعية، بمعنى المعلومات الملائمة وغير

الملائمة، ويسمح بحذف العناصر غير الملائمة مؤقتا لتحقيق سلوك أو فعل قادر على التكيف حاليا. يسمح هذا الميكانيزم بجعل سيرورات التحليل والاستجابة للعناصر الملائمة متاحة وفعالة.

كما أنه" آلية مرنة تكيفية وقابلة للتغير حسب متطلبات وتغيرات السياق (May Kanbe &Hasher., 1995)

هناك عدة اختبارات تستهدف قياس قدرة الكبح منها اختبار Stroop (1935).

2.3. المرونة الذهنية:

- **تعريف المرونة الذهنية:**

المرونة عكس التصلب، تعني قدرة الفرد على تغيير زاوية تفكيره أثناء قيامه بأنشطة مختلفة، كما تعني قدرة الفرد على توليد أفكار جديدة ومتنوعة ويعتبر Camus (1996) أن المرونة الذهنية وظيفة تابعة للسيرورات الانتباهية، حيث تتطلب المرونة الذهنية القدرة على فك الانتباه من مهمة بهدف توجيهه وتحويله بشكل إرادي في اتجاه آخر، كما أنها مكونا للتفكير الإبداعي (La pensée créative).

المرونة الذهنية هي تكيف واستعاب الفرد أفكار جديدة تبعا للظروف المتغيرة ، كما انها الأساس المعرفي للإبداع أي امتلاك درجة عالية من تعدد زوايا النظر من جهة والقدرة على إعادة بناء حقائق في سياقات جديدة وملائمة وفقا للمستجدات الراهنة، فالمرونة هي تغير مجرى الفكر والسلوك وذلك استجابة لتغيرات المحيط بهدف التكيف مع أحداث جديدة.

وحسب Anderson(2000) تسمح المرونة الذهنية بـ:

ـ التفكير في استراتيجيات بديلة.

ـ التعامل مع مصادر متعددة المعلومات في وقت واحد

ـ تعديل الفعل والتكيف مع احتياجات السياق

ـ تصحيح الأخطاء

ـ القدرة على تعديل الخطاطة الذهنية للتأقلم مع مهمة جديدة.

وهناك مجموعة من الاختبارات التي تهدف إلى قياس هذه الوظيفة من بينها اختبار ترتيب البطاقات WCST : Le Wisconsin Card Sorting Test

- **أنواع المرونة الذهنية:**

حدد Mccnulty &all (2010) نوعان من المرونة الذهنية:

- **المرونة التكيفية** Flexibilité adaptive، ويقصد بها قدرة الفرد على تغيير الوجهة الذهنية التي ينظر من خلالها ‘لى حل مشكلة مان وهي عكس التصلب العقلي، كما تشير إلى تكيف الفرد مع المشكلة الجديدة بأوضاعها المتعددة ومع الصور المختلفة التي تظهر عليها، كما تشير إلى قدرة الفرد على التغيير في أساليب التفكير والتغيير في الحلول الممكنة.

- **المرونة التلقائية**Flexibilitée spontanée : تعد المكون الثاني للمرونة الذهنية، وتعرف على أنها القدرة على إنتاج أكبر قدر ممكن من الأفكار المتنوعة حول موقف ما، وهي قدرة الفرد على السرعة في إنتاج الأفكار من قبل الفرد بناءا على استعداده الانفعالي، وتشمل أيضا سرعة التعامل مع حدث طارئ أو غير متوقع.

بعد تبيان مكوني المرونة الذهنية، يتضح أن المرونة التكيفية تعبر عن قدرة الفرد على تغيير الوجهة الذهنية تجاه مشكلة أو موقف يواجهه، أما المرونة التلقائية فهي تعبر عن قدرة الفرد على إنتاج العديد من الأفكار مستخدما إمكانياته العقلية والانفعالية في وقت قصير تجاه موقف طارئ.

3.3. التخطيط La planification:

- **تعريف التخطيط:**

التخطيط هو سيرورة معرفية عليا، وتعني القدرة على توقع وإعداد وتنسيق متتالية من الإجراءات الذهنية – قبل أن تأخذ صيغة فعل- بهدف حل مشكل لا يتوفر على تخطيط مسبق له. وبالتالي يمكن اعتباره أنه القدرة على التوقع والتفكير مسبقا بطريقة فعالة لتنفيذ المهمات بشكل صحيح من خلال وضع خطة للعمل، تحديد المهام والإجراءات الضرورية لتحقيق الهدف. فالتخطيط هو أيضا تنفيذ استراتيجيات جديدة وتنظيم مسبق للوقت، كما أنه تفكير في المستقبل لأنه يتخذ منحى توقعيا استباقيا، ويمكن أن نضيف بأن التخطيط هو قدرة ذات أهمية قصوى ويدخل بالأساس في وضعيات حل المشكلات، اتخاذ القرار، تحقيق الأهداف وذلك انتقالا من الحالة الأولية أو نقطة الانطلاق إلى حالة نهائية نقطة الوصول. فاشتغال هذه القدرة تستلزم أن يكون الفرد مبدعا وان يتوفر على موارد معرفية متينة.

- **مراحل التخطيط:**

حدد كل من Sholmick & Freidman(1993) وظيفة التخطيط في العمليات الإجرائية :
ـ تحديد المشكلة.
ـ وضع الهدف
ـ بناء استراتيجية (بلورة مجموعة من الاستراتيجيات الملائمة للوضعية وللهدف المراد تحقيقه).
ـ تنفيذ الخطة.
إن التخطيط لحل المشكلة يتطلب عدة مراحل :

ـ إنشاء تمثل حول الوضعية المشكلة
ـ وضع الهدف
ـ تطوير خطة العمل (البحث عن مختلف الخطوات الممكنة لتحقيق الهدف)
ـ الإشراف على تنفيذ الخطة
ـ التأكد أو التحقق من أن الاستراتيجيات المنتقاة تساهم بفعالية في تحقيق الهدف.
ويقتضي التخطيط التمكن من فكرة الزمن، بمعنى آخر التقدير والتمثل الصحيح لفترة الإنجاز.
هناك مجموعة من الاختبارات التي تقيس هذه الوظيفة من بينها: اختبار la tour de londres (Shallice1982)، اختبار La tour de Hanoi(Carlson et all 2004).