# الفصل الثالث
## الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة

إن القول بوجود شكل من أشكال الذاكرة يقوم بتخزين المعلومات لفترة قصيرة، لا يعد قولًا حديثًا، بل إن الأفكار التى عنيت بطبيعة الذاكرة قصيرة المدى ووظيفتها، قد ترددت على مدى المائة عام السابقة، كما تغيرت المصطلحات التى تمس نظام التخزين من الذاكرة الأولية Primary Memory إلى الذاكرة قصيرة المدى (Short term Memory) إلى الذاكرة العاملة Working Memory.

وترجع أولى المناقشات فى هذا الموضوع إلى عالم النفس ويليام جيمس (William James) الذى ميز بين نظامى الذاكرة؛ الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية، مستخدمًا هذه المصطلحات؛ للدلالة على درجة علاقة الوعى بالمعلومات المخزنة. فقد رأى أن الذاكرة الأولية هى أول المستودعات المهمة التى تخزن بها المعلومات، وتكون متاحة لكل من الوعى والانتباه وعملية الاستبطان، ويمكن الوصول إليها بصفة مستمرة. كما قارن وليام جيمس بين الذاكرة الأولية وبين التخزين طويل المدى، الذى أطلق عليه مصطلح الذاكرة الثانوية، من حيث قابلية المعلومات للاسترجاع، دون الاستعانة بالعمليات المعرفية النشطة. وقد تمت الإشارة في الفصل الثانى من هذا الكتاب، إلى بقية الجهود التى توالت على تقسيم الذاكرة إلى أنواع، جسدها أول نموذج قدمه أتكنسون وشيفرين عام 1968، ثم كانت محاولات بادلى وهيتشة Baddeley, Hitch ، وقدما نموذجهما عام 1974، كبديل مطور لنموذج أتكنسون وشيفرين.

ثم توالت محاولات بادلى على هذا النموذج، وكانت إضافاته إليه عام 2000، بما أطلق عليه المخزن المؤقت للأحداث Episodic buffer، وهو ما ستعرض له تفصيلًا في هذا الفصل، غير أن ما تجدر الإشارة إليه، وهو أن هذا التطوير فى نموذج تقسيم الذاكرة، والإضافات التى لحقت به، قد تزامنت مع تغيير مسمى الذاكرة قصدة المدى إلى الذاكرة العاملة، وذلك بالنظر إلى الدور الذى تقوم به الذاكرة قصيرة المدى، والذى يتجاوز التخزين المؤقت قصير المدى للمعلومات، أى تجميع هذه المعلومات من مصادر متعددة (السمعية والبصرية) ثم المكاملة بينها ومعالجتها؛ لتحويلها إلى الذاكرة طويلة المدى.

وقبل العرض للذكرة العاملة والنماذج المفسرة والشارحة لها، نعرض بقدر من الإيجاز للذاكرة القصيرة، والمفاهيم التى ارتبطت بها.

## أولا: ما هى الذاكرة قصيرة المدى؟:

على الرغم من جهود ويليام جيمس المبكرة عن التخزين قصير المدى للمعلومات، إلا أنه لم تكن هناك دراسات تجريبية توضح خصائص هذا النظام حتى الخمسينيات من القرن العشرين. ويرجع هذا الإهمال – فى جزء منه – إلى سيطرة النظرية السلوكية فى النصف الأول من القرن العشرين، التى أدت إلى تحويل الاهتمام بعيدًا عن الدراسات المعرفية. ومع بدايات النصف الثانى من القرن العشرين بدأت جهود ميللر Miller عن الذاكرة قصيرة المدى تجذب انتباه المهتمين بالعمليات المعرفية مرة أخرى. فما قدمه ميللر عن سعة الذاكرة والطبيعة المرنة التى يمكن أن تزيد من هذه السعة، يمكن أن يرفع من كفاءة الذاكرة من سبع أرقام إلى ما هو أكثر من ذلك بكثير، وهو ما سنتناوله بالتفصيل داخل هذا الفصل.

وقد عبر سير فرانسيس جالتون – العالم الإنجليزى – عن هذه الذاكرة، بقوله: "يبدو أن هناك حجرة الحاضر فى عقلى، حيث يسيطر الوعى تمامًا، وحيث تكون هناك فكرتان أو ثلاث متاحة فى نفس الوقت . وحجرة أخرى هى حجرة الانتظار تكون مكانًا للأفكار المترابطة مع بعضها ، والتى تتواجد وراء الإدراك الكامل للوعى، وخارج نطاق هذه الحجرة ، فإن الأفكار تترابط مع تلك التى فى حجرة الحاضر ويبدو أنها تدعى إلى ذلك بطريقة منطقية آلية، وتأخذ دورها فيما هو متاح من الأفكار (Baddeley,1999,29).

إن هذا المفهوم عن محدودية الوعى يرتبط ارتباطًا وثيقًا بمفهوم الذاكرة قصيرة المدى (STM) short term memory، وهو نظام لحفظ المعلومات لفترة قصيرة من الوقت. إن طبيعة الوعى من المشكلات الأساسية والمدهشة فى آن واحد. فى مناقشة الذاكرة قصيرة المدى، نعرض لخصائص النظام الذى يسمح بالتعامل مع كمية محدودة من المعلومات، فهو يبدو كأنه نظام يعمل على قبض الأفكار التى تتلاشى سريعًا، والتى يمكن أن يئول مصيرها إلى النسيان، فيمسك بها، ويربط بينها، ويتعامل معها فى حدود الغرض منها. إن عدد هذه الأفكار ضئيل، لكنه يمكن مضاعفته بطرق أخرى عديدة.

### سعة الذاكرة:

اهتم مجموعة من الباحثين فى القرن التاسع عشر بمعرفة مدى استيعاب الذاكرة قصيرة المدى، فلاحظ سير ويليام هاملتون Sir William Ha`Milton ، أنه إذا بعثرت مجموعة من الأحجار الصغيرة على الأرض، فإن الفرد لا يستطيع أن يحصر منها أكثر من سبعة أحجار. وتعد تجربة جون جاكوب J.Jacobs عام 1887 من أولى التجارب العلمية فى هذا الصدد، فقد كان يعمل مدرسًا، وأراد أن يقيس سعة الذاكرة لدى تلاميذه، فأعد أداته لقياس مدى سعة الذاكرة باستخدام الأرقام، والتى لعبت دورًا مهمًا فى علم النفس بعد ذلك. وهى عبارة عن مجموعات من الأرقام، تبدأ بثلاثة

أرقام، تتزايد حتى تصل إلى عشرة أرقام، وتعرض هذه الأرقام على الفرد الذى يطلب إليه أن يعيدها بترتيبها. وعند الحد الذى لا يستطيع الفرد أن يعيد هذه الأرقام، يعتبر هذا هو مدى سعة الذاكرة لديه، ويستطيع الغالبية من الأفراد استرجاع حتى ست أرقام أو سبع، بينما الأقلية التى تستطيع حتى عشرة أرقام، أو ربما أكثر، والأقلية أيضًا الذين يستطيعون ذلك حتى أربعة أرقام.

كما لاحظ أيضا أن قراءة الأرقام بصوت مرتفع أفضل من قراءتها بالعين فقط، حيث إن سماع الأرقام والصوت الخاص بكل رقم، يساعد على تسجيل الأرقام فى مخزن الذاكرة السمعية الشبيهة بالصدى (echoic memory). ومن الأساليب التى تساعد على الأداء الأفضل هو تجميع الأرقام فى كتل، حيث إن ذلك يجنب الفرد الخطأ فى استرجاعها. وقد أسفرت الدراسات المختلفة عن تجميع الأرقام، إلى أن التجميع فى مجموعات ثلاثية هو الأفضل، مع وجود مسافة قصيرة بين كل منها. وقد يبدو ذلك واضحًا إذا أردت أن تعطى أحدًا رقم الهاتف الخاص بك، فحاول أن تقسم له الأرقام إلى مجموعات، كل منها ثلاثة أرقام أو اثنين؛ إذ إن ذلك يقلل - إلى حد كبير - من فرصة الوقوع فى الخطأ.

وحقيقة الأمر، أن الإيقاع يلعب دورًا مهمًّا فى القدرة على التذكر، فهذا الإيقاع هو الذى يساعد على حفظ الشعر سريعًا، بل وبقائه. وتعد ذاكرة (A.C.Aitken) مثالًا واضحًا على هذا، فقد كان آتكن أستاذًا فى الرياضيات، يملك ذاكرة أثارت إعجاب الآخرين ودهشتهم، وكان يستطيع أن يقوم بعمليات الضرب بعقله، دون الاستعانة بورقة وقلم. وقام Ian Hunter - أحد متخصصى علم النفس - بدراسة مواهبه المتميزة، وكشف عن أن آتكن يقوم بترتيب 500 رقم فى عشر صفوف، على أن يضم كل منها 50 رقمًا، ثم يجمع كل خمسة أرقام فى مجموعة، ويقرأها مع التنغيم، ويسترجعها بنفس الطريقة، فيكون من السهل عليه عدم الخطأ فيها. ولقد وصف هنتر إحدى المرات التى تم فيها اختبار آتكن كما يلى:

«كان يجلس مسترخيًا، يسترجع الأرقام الخمسمائة دون خطأ، ثم يتوقف لكى يتنفس، ويقدر الزمن الذى يستغرقه بـ 150 ثانية. وكان الإيقاع واضحًا حيث كان يسترجع خمسة أرقام فى الثانية، يفصلهم عن الذى يليهم بحوالى نصف ثانية. وحينما طلب إليه أن يستعيد الأرقام رقمًا رقمًا، عبر عن ذلك بقوله: إن ذلك بطء شديد، يمثل صعوبة له؛ كأن يتدرب الفرد على قيادة الدراجة ببطء شديد».

ولم تقف موهبة آتكن عند هذا الحد فقط، بل إنه فى عام 1937 طلب إليه أن يسترجع قطعة من النثر مع قائمة مكونة من 25 كلمة، وبعد مرور 27 عامًا أخرى طلب إليه أن يسترجع هذه القطعة مع قائمة الكلمات، فاسترجعها جميعًا دون خطأ يذكر. ولذلك كان يعتمد عليه فى إعطاء تقارير عن المؤتمرات، واللقاءات التى يحضرها دون حاجة منه إلى تدوينها، بل معتمدًا فقط على الذاكرة.

**نظام التكتل أو التجميع (chunking):**

إن من العوامل البارزة فى نجاح آتكن، هو قدرته على تجميع مجموعة من الأرقام فى كتلة واحدة(chunk )؛ حيث إن مدى الذاكرة يحدده عدد الكتل (chunks)، وليس عدد الأرقام. فعلى سبيل المثال إذا طلب إليك حفظ الحروف الآتية: ب ة س ع ص و ة ل ا ث ر ت ا، هل يمكنك حفظ هذه الحروف غير المرتبطة بسهولة؟ إذا لم يكن المطلوب استرجاعها حسب هذا الترتيب، يمكن وضعها فى ترتيب آخر حيث يكون عدد من الحروف مجموعة يسهل استرجاعها، حيث تكون ص ع و ب ة (صعوبة)، وتكون الحروف: ا ل ا س ت ث ا رة (الاستثارة) كل منها يكون كلمة لها معنى، الأمر الذى يسهل حفظها واسترجاعها. ومنذ عام 1956، أشار ميللر إلى أن عدد هذه التجمعات فى ذاكرة الفرد الناضج تتراوح بين 7 – 9. أما حديثًا فإنه قد تم تحديدها بالعدد 7 _+ ولتوضيح معنى هذه التجميعات للمادة التى يتم حفظها فى الذاكرة قصيرة المدى، فإنها يمكن أن تزيد كم المادة التى يمكن حفظها، ربما إلى عشرات الأضعاف؛ كمن يحمل معه حافظة نقود تسع أربع عملات، فإذا وضع فيها عملات ذات القرش الواحد فإنه يحمل معه أربعة قروش فقط. أما إذا كانت هذه العملات من فئة الجنيه، فإن الحافظة تحمل أربع جنيهات بما يوازى 400 قرش، وهذا يعنى أن كيفية تقسيم المادة، والتعامل معها هو الذى يحدد كفاءة استخدام السعة المتعارف عليها.

وتقسيم الأرقام إلى مجموعات هو من الأمور التى يقوم بها الأفراد ذوو القدرة المتميزة على التذكر. هذا التقسيم قد يساعد عليه تكرار المادة نفسها، أو إمكانية التنبؤ بها؛ فكما فى اللغة الإنجليزية مثلا، هناك حروف يتبعها حروف بعينها، مثلًا الحرف q غالبا ما يتبعه الحرف u، والحرف T غالبًا مايتبعه الحرف h، وهو الأمر الذى يسهل عملية الحفظ والاسترجاع.

وفى دراسة قام بها فرناند جوبت، وجارى كلاركسون F.Gobet &, Clarkson عام 2004؛ بهدف بحث مفهوم التجميعات؛ للتعرف على كل من السلوك المتميز لدى الخبراء فى لعبة الشطرنج، ولمعرفة كفاءة الذاكرة قصيرة المدى، حيث إنه قد ظهرت نظريات أخرى أكثر حداثة حول مفهوم التجميعات، اختلفت اختلافًا بينًا فى تحديد عددها، منها نظرية الـ (chunking)، ونظرية الـ (templates)، وكذلك اختلفت هذه النظريات حول سعة هذه التجميعات.

وفى هذه التجربة، تم اختبار المفحوصين مرتين، ففى المرة الأولى باستخدام اللعبة بالحاسب الآلى، أما فى المرة الثانية فكانت بممارسة اللعبة الحقيقية ذاتها فى الواقع. وتضمنت العينة ثلاثة مستويات من التميز فى هذه اللعبة، المتميزين أو الخبراء، ثم اللاعبين من الدرجة الثانية، أما المجموعة الثالثة فهم من حديثى الخبرة فى هذه اللعبة. وقد كشفت الدراسة عن وجود علاقة خطية

بين مستوى المهارة وبين القدرة على استدعاء أماكن توزيع القطع على اللوحة، كما كشفت التجربة عن فروق بين المجموعات الثلاث فى حجم التجميعات أو سعتها.

**ويثور السؤال**: ألا تطرح مثل هذه النتائج فرضية وجود علاقة بين كفاءة الذاكرة قصيرة المدى، وبين مستوى المهارة؟ لاشك أن الدراسات المستقبلية فى هذا الصدد يمكن أن تجيب عن هذا التساؤل.

### الذاكرة قصيرة المدى ومنحنى النسيان:

استمر التركيز على قياس مدى سعة الذاكرة ما يقرب من 60 - 70 عامًا من اهتمام العلماء، فلم يتطور الاهتمام بدراسة الذاكرة حتى أواخر عام 1950، حيث ظهرت نتائج دراستين، إحداهما قام بها جون براون J.Brown عام 1958 فى إنجلترا، والثانية قام بها بيترسون Peterson فى الولايات المتحدة. ولقد أظهرت هاتان الدراستان أن الذاكرة تتعرض للنسيان إذا ما منع الفرد من التفكير، أو استعادة المادة التى تم حفظها.

قدم بيترسون وبيترسون دراستهما عام 1959، حيث تعرض على مجموعة من الأفراد لمجموعة من الحروف، هى ثلاثة حروف، وترديدها بصوت عال، ثم تغطى هذه الحروف، ويطلب من الفرد جمع عدد من الأرقام، وكتابة الناتج أسفل هذه الأرقام، وبعد فترة - تراوحت بين ثلاث وثمانى عشرة ثانية - يطلب إلى الفرد استرجاع الحروف التى تم حفظها فى البداية. وخلص الباحثان إلى أن منحنى النسيان لا يتغير، سواء أكانت المادة المتعلمة أرقامًا أم حروفًا. وما أسفرت عنه نتائج هذه التجربة قد أكدتها أيضًا نتائج تجربة أخرى قام بها ميردوخ Murdock، أسفرت عن أن منحنى النسيان لم يتغير أيضًا. وخلصوا من هذا إلى أنه كلما زادت الفترة التى يبعد فيها الفرد عما تم حفظه، كلما زاد معدل النسيان ومال منحنى التذكر نحو الهبوط.

وفى محاولات أخرى لبيترسون، استخدم فيها مجموعات من الكلمات ذات المعنى، بعضها يخص أسماء الحيوانات، وأخرى تخص أسماء الفاكهة؛ وذلك لمعرفة أثر متغير المعنى فى ضوء وجود متغير الزمن وعدم المراجعة، وقد خلصت التجربة إلى تغير فى منحنى النسيان، ولقد عزا الباحث ذلك إلى استخدام الباحث لفئتين فى تكوين مجموعات الكلمات. فقد تذبذب منحنى النسيان بين الارتفاع والانخفاض تبعًا لتغير مجموعة الكلمات التى تم حفظها؛ وذلك لأن التغير فى نوعية الفئة التى تنتمى لها الكلمات قد ساعد على عدم التداخل، مما انعكس على قدرة الفرد على تذكرها، وهو ما أطلق عليه بادلى Baddely التحرر من الكف التوقعى (Release from proactive inhibition). وهذه الظاهرة لا تقتصر فقط على الذاكرة قصيرة المدى، بل إنها يمكن أن تكون ذات فائدة عملية فى التذكر بصفة عامة.

**الاستدعاء الطليق:**

وهو يمثل وسيلة أخرى لدراسة الذاكرة قصيرة المدى، وهو على عكس الاستدعاء المنتظم (serial recall)؛ ففى التداعى الطليق لا يشترط ترتيب الكلمات عند الاستدعاء، بل تترك لحرية المتعلم. وقد لوحظ من النتائج أن استدعاء الفرد للكلمات أو الأرقام يكون متوسطًا بالنسبة للكلمات الأولى والثانية من القائمة، ويكون منخفضًا أو لا يكون للكلمات التى تتوسط القائمة (فى الوسط)، بينما يكون متميزًا للكلمات الأخيرة فى القائمة. وقد فسر الباحثون هذا بعزوه إلى عامل الحداثة (recency). لكن هناك بعض العوامل التى يمكن أن تؤثر على عامل الحداثة، على سبيل المثال، إن ألفة الفرد بالكلمات، وعرض الكلمات ببطء، والكلمات المعبرة عن الأشياء المعبرة عن المجردات، كل ذلك يمثل عوامل تؤثر على مدى فاعلية عامل الحداثة، وبالتالى تؤثر على أداء الفرد. فضلًا عن حدوث بعض التداخل، وتأجيل عملية الاستدعاء فترة بعد نهاية الحفظ – كأن يطلب إلى الفرد بعد قراءة القائمة أن يقوم بعملية جمع لبعض الأرقام قبل عملية الاستدعاء – يمكن أن يؤثر على منحنى الاستدعاء. فضلًا عن أن عملية الاستدعاء مباشرة – بعد تعلم القائمة – هو أمر وثيق الصلة بالذاكرة قصيرة المدى، بينما يمثل الإجراء الثانى أمرًا يخص جانبًا من جوانب الذاكرة طويلة المدى. ويأتى السؤال:

**هل تمثل الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى نظامين منفصلين؟:**

حتى فترة الستينيات من القرن العشرين، لم تكن هناك مناقشة لهذا الأمر بين الباحثين، ربما لأن الذين اهتموا بدراسة الذاكرة قصيرة المدى لم يكن من اهتماماتهم الذاكرة طويلة المدى، كما أن الذين درسوا الذاكرة طويلة المدى، لم تكن الذاكرة قصيرة المدى من اهتماماتهم أيضًا. فى هذه الفترة كانت هناك دراسات على الذاكرة طويلة المدى قام بها العلماء من أمريكا الشمالية، استخدمت فيها القوائم الصماء؛ لكشف العلاقة بين المتغيرات. ولذلك كانت النظريات التى خلصوا إلى صياغتها تخص مفهوم التداعى والتداخل، وكيف يؤثر الثانى على العملية الأولى، وفى نفس الفترة تقريبًا كانت دراسات الذاكرة قصيرة المدى على درجة من القوة فى بريطانيا. لقد كان الباحثون من شمال أمريكا أو من بريطانيا يستهدفون التوصل إلى نماذج تفسيرية، تستخدم المفاهيم التى خلصت إليها الحواسب الآلية، التى كانت تتطور بسرعة مذهلة فى تلك الفترة. ومن الجدير بالذكر أن تجارب بيترسون وبيترسون وما أسفرت عنه من نتائج تخص النسيان فى الذاكرة قصيرة المدى – قد كان لها تأثيرها فى لفت الانتباه لدى الفريقين إلى بعض القضايا المشتركة بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى؛ مما أدى إلى إثارة السؤال: هل من الضرورى فرض وجود نظامين مختلفين لهذين النوعين من الذاكرة، أم أن الأمر لا يعدو أن يكون وجود أساسيات واحدة تحكم الذاكرة طويلة المدى وقصيرة المدى؟ وللإجابة عن هذه الاستفسارات قام آرثر ميلتون (Arthur Melton) بمحاولات عديدة فى هذا الصدد عام 1963. إلا أن هذه القضية مازالت محل مناقشات، حيث إن

الأمر على درجة عالية من التعقيد، بحيث لا يسهل البت فيه الآن. فضلًا عن هذا، فإن هناك من الباحثين الذين يرون أن هناك أكثر من نظامين للذاكرة؛ فالذاكرة قصيرة المدى ليست نظامًا متفردا، بل أكثر من هذا، فهى مجموعة من الأنظمة المتحدة للذاكرة تعمل معًا، لكن الأمر مازال بحاجة إلى الكثير من العمل.

**غير أن الذين يؤيدون الفصل بين النظامين يعتمدون على عدد من الحقائق نوردها فيما يلى:**

* أن هناك عددًا من المهام الخاصة بالتذكر، يبدو أنها تحدث بطرق مختلفة تمامًا. وأكثر الأمثلة وضوحًا هو نتائج عامل الحداثة، الذى يؤثر كثيرًا على نتيجة استدعاء العبارات الأخيرة فى الترتيب إذا ما حدث تأجيل فى عملية الاستدعاء، بينما لا يؤثر على العبارات الأولى فى الترتيب. كما أن الأداء على العبارات الأولى يتعرض لتأثير عدد من العوامل، التى من المعروف أنها تؤثر على التعلم طويل المدى، منها معدل عرض المادة؛ حيث يؤدى العرض البطىء إلى أداء أفضل، كذلك مدى الألفة بالمادة؛ حيث إن الألفة بالمادة تؤدى إلى استدعاء أفضل. أما التشتت الذى قد يحدث من عمل شىء آخر قبل الاستدعاء، فقد يؤثر على الأداء بالسلب. هذا فضلًا عن بعض المتغيرات الأخرى التى يمكن أن تؤثر على عملية التذكر؛ كالعمر، حيث يتذكر صغار السن بطريقة أفضل من كبار السن.

* أما المجموعة الثانية من الحقائق، فتأتى من نتائج الأبحاث على الأفراد ذوى الإصابات المخية، الذين يعانون من مشكلات فى الذاكرة غاية فى التخصص؛ فالأفراد الذين يعانون من فقدان الذاكرة (amnesic)، يجدون صعوبة كبيرة فى تعلم الجديد، وقدرتهم على استدعاء قوائم الكلمات تكون لا نهاية لها، وأداؤهم اليومى فى المواقف الحياتية يكون سيئًا لدرجة مفزعة، فهم يجدون صعوبة كبيرة فى تذكر أين هم، أو تذكر أيام الأسبوع، أو ماذا تناولوا فى الإفطار. غير أنهم يمكنهم أن يكشفوا عن التأثر بعامل الحداثة مثلا. أما نوعية أخرى من المرضى فقد يكشفون عن أعراض مختلفة تمامًا؛ فقد يتحدد مدى الذاكرة لديهم بكلمتين أو ثلاث، وقد يتوقف تأثير عامل الحداثة لديهم على كلمة واحدة أو عبارة واحدة، إلا أنهم قد يكشفون عن قدرة عادية على التعلم.

فهذان النمطان من المصابين بالإصابات المخية قد اختلفت أماكن الإصابات لديهم، فعندما ارتبطت مشكلات الذاكرة قصيرة المدى بالإصابة فى الجانب الأيسر من المخ فى منطقة قريبة من منطقة الكلام، فقد يكون لديهم مشكلات كلامية. أما فاقدى الذاكرة الذين كشفوا عن نقص فى الذاكرة طويلة المدى، فإن الإصابة لديهم تكون فى الفص الصدغى من القشرة المخية، وعلى عمق قد يصل إلى قرن أمون .

* والمجموعة الثالثة من الحقائق التى يعتمد عليها دعاة القول بضرورة الفصل بين نظامى الذاكرة طويلة المدى وقصيرة المدى، فهى مشتقة من نتائج التجارب التى كشفت عن أن الذاكرة قصيرة المدى تعتمد على صوت الكلمة، أما الذاكرة طويلة المدى فتعتمد على المعنى، إذ إن كونراد

Conrad عرّض مجموعة من الأفراد لسماع عدد من الحروف، ثم طلب إليهم كتابة ما يتذكرونه مباشرة منها بعد ذلك، حسب ترتيبهم قدر الإمكان. ولقد وجد كونراد أن الأخطاء التى حدثت فى الذاكرة قصيرة المدى لم تكن أخطاء عشوائية، بل وجد أن الحروف التى تتشابه فى النطق من أكثر الأخطاء شيوعًا. أما إذا كانت الحروف متباينة فى النطق، فإنه يصعب الخطأ فيها؛ ومن ثم خلص من هذه النتائج إلى أن الذاكرة قصيرة المدى تعتمد على شكل من أشكال الرمز الصوتى، أو على الأقل على شكل يقوم أساسًا على الكلام speech based code.

ولقد أراد بادلى أن يختبر ما وصل إليه كونراد، فأجرى تجربته مستبدلًا الحروف بكلمات؛ بعضها يتشابه فى النطق، وبعضها يختلف. وطلب إلى المبحوثين أن يدونوا ما يتذكرونه من الكلمات بعد سماعها مباشرة، حسب الترتيب الذى عرضت به. وخلص بادلى إلى نتائج مشابهة لما خلص إليه كونراد، ووجد أن الكلمات المتشابهة فى نطقها كانت أكثر عرضة للخطأ فيها، أما الكلمات المختلفة، فقد كانت أقل عرضة للخطأ. كما وجد أن التشابه فى المعنى كان له أقل الأثر على الأداء، ومن ثم قد كان لكونراد الحق فى القول إن الذاكرة قصيرة المدى بصفة خاصة ترتبط بشدة بالكلام.

أما عن الذاكرة طويلة المدى، فقد قام بادلى بإجراء التجربة السابقة مع زيادة عدد الكلمات إلى عشر كلمات فى الصف الواحد، فى قائمة مكونة من خمسة صفوف. وعرضها على المفحوصين بالتوالى، على أن يقاطع المفحوصين بعد نهاية عرض كل صف؛ حتى لا يسمح لهم بالحفظ. وقام بعرض القائمة أربع مرات؛ للتأكد من حدوث التعلم، ثم طلب إليهم استرجاع الكلمات حسب ترتيبها بعد مرور 20 دقيقة على آخر محاولة. فى ضوء هذه الظروف، يمكن القول إن تأثير صوت الكلمة قد اختفى، ولقد عبر المبحوثون عن أن أكثر المشكلات فى عملية الاسترجاع كانت بين الكلمات متشابهة المعنى. وهذا يعنى أن الذاكرة طويلة المدى تعتمد على عامل المعنى، وليس على خصائص الصوت. وخلاصة هذا الأمر أن الذاكرة قصيرة المدى تعتمد على خصائص الصوت، أما الذاكرة طويلة المدى فتعتمد على المعنى الذى يبقى من المعلومات.

فى السبعينيات بدأت آراء الباحثين تميل إلى الأخذ بوجود نظامين منفصلين لكل نوع من أنواع الذاكرة. وقد كانت هناك آراء متفرقة ومتباينة حول العلاقة بينهما، أو طبيعة كل منهما، إلا أنهم كانوا يدورون فى فلك النموذج الذى قدمه أتكنسون وشيفرين Atkinson and Shifrin، فقد افترض هذا النموذج أن الذاكرة هى ثلاثة أجزاء كبرى، وأن الذاكرة طويلة المدى هى النظام الخاص بتخزين المعلومات بعد فترة من الزمن، وتتغذى على ما تمده بها الذاكرة قصيرة المدى، التى تقوم بدور الضبط، وتعتمد على المعلومات الجديدة، وتختار عمليات بعينها لجذب المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

بينما تعتمد الذاكرة قصيرة المدى ذاتها على ما تقدمه لها الذاكرة الحسية، التى هى عبارة عن مجموعة من الذاكرات المرتبطة فى الإدراك. هذه التسجيلات تلعب دور النظام، الذى يختار ويجمع

المعلومات الحسية، ويمكن النظر إليها باعتبارها مكونًا رئيسيًّا من مكونات الإدراك.

ويمثل مخزن الذاكرة قصيرة المدى قلب النموذج، ومن المهم أن نلاحظ أن هناك فصلًا بين الذاكرة قصيرة المدى – التى يعزى إليها أداء الفرد على الأعمال التى تتطلب تذكر قدر قليل من المادة، وبين مخزن الذاكرة قصيرة المدى، وهو من المفاهيم النظرية التى تستخدم لشرح النتائج التى نحصل عليها فى تجارب الذاكرة قصيرة المدى. فالتجربة التى تحاول أن تسبر غور الذاكرة العاملة، تميل إلى أن تعطى نتائج لا تتأثر فقط بأداء مخزن الذاكرة قصيرة المدى، بل أيضًا بالعوامل الأخرى؛ إذ إن حفظ الأرقام من 1 إلى 9، إذا طلب إليك أن تعيد ذكرها فلاشك أن ذلك يسير، وحتى إذا طلب إليك بعد فترة أن تعيد ذكر هذه الأرقام بترتيبها، فلن تكون هناك مشكلة. ويبدو من هذا أن الذاكرة قصيرة المدى تعتمد هنا على مخزن الذاكرة طويلة المدى؛ فالكثير من أعمال الذاكرة قصيرة المدى تتضمن مكونات من الذاكرة طويلة المدى، مما يجعل التفسير النظرى أمرًا غير سهل.

وعلى الرغم من أن نموذج أتكنسون وشيفرين قد وجد تشجيعًا فى السبعينيات، إلا أن ظهور نموذج كريك ولوكهارت Craik & Lockhart عام 1972 عن مستويات العمليات (Levels of Processing) قد طغى عليه نسبيًّا، حيث يوضح نموذج أتكنسون أن الطريقة الوحيدة لتعلم المعلومات الجديدة، هى عن طريق الذاكرة قصيرة المدى وإرسالها إلى الذاكرة طويلة المدى. ومن الأساليب التى درست عبر التجارب على هذا النموذج كانت باستخدام القراءة بالصوت الواضح، حيث يكرر الحرف أو الكلمة مرات ومرات، حيث كان من المعتقد أنه كلما كان حفظ الشىء مدة أطول فى الذاكرة قصيرة المدى، كلما كان حفظه فى الذاكرة طويلة المدى سهلًا. وقد واجهت هذه النظرة بعض المشكلات، فقد ثبت من نتائج التجارب على المصابين بإصابات مخية، أنه حيث أظهروا ضعفًا شديدًا فى الذاكرة قصيرة المدى، إلا أنهم كشفوا عن ذاكرة طويلة المدى غير مضطربة. وذلك يعنى أن الذاكرة قصيرة المدى ليست الممر الوحيد للذاكرة طويلة المدى، وهو ما مثل نقضًا لما مثله نموذج أتكنسون.

كما أن التجارب على الأفراد الأسوياء كانت لها نتائجها التى لابد وأن تؤخذ فى الاعتبار فى مناقشة نموذج أتكنسون. فقد أجرى كريك و واتكنز Craik & Watkins دراسة لاختبار العلاقة بين طول الفترة التى يتم فيها الاحتفاظ بالمادة فى الذاكرة قصيرة المدى، وبين مرورها إلى الذاكرة طويلة المدى. قارنا بين مجموعتين من المبحوثين، عرضت على إحداهما قائمة من الكلمات، ثم طلب منهم الاحتفاظ بها فى ذاكرتهم حتى يطلب منهم استدعاؤها. أما المجموعة الثانية فقد عرضت عليها القائمة، وطلب منهم استدعاؤها بعدها مباشرة. وقد كشفت النتائج أن المجموعة التى لم يتم لديها استدعاء القائمة إلا بعد فترة، وجدت صعوبة فى تذكر الكلمات، أكثر من التى طلب منها استدعاء القائمة مباشرة بعد العرض، وذلك يعد نقضًا ثانيًا لنموذج أتكنسون.

**أما نموذج كريك ولوكهارت فإنه يطرح فكرة مؤداها:**

أن الذاكرة قصيرة المدى أو النظام الأولى للذاكرة الذى يمكنه أن يتعامل مع المادة بطرق مختلفة، يبدأ من مجرد أخذ ملاحظات عن الخصائص البصرية للكلمة المطبوعة، ومن خلال الانتباه إلى الصوت المميز لها أو حفظها، تسجلها فى ضوء المعنى الذى تعبر عنه. فكل هذه العمليات تؤدى إلى الذاكرة طويلة المدى، كما أن كمية التعلم التى اعتمدت على نمط العمليات، التعامل مع العمليات الأكثر عمقًا فى ضوء المعنى تؤدى إلى حفظ أكثر من التعامل السطحى. فالحفظ المستمر قد يؤدى بالمادة لأن تظل بعيدة عن الحصول عليها، وقد لا يؤدى إلى زيادة التعلم طويل المدى. إن النموذج الخاص بمستويات العمليات يعنى أساسًا بدور تسجيل الخبرة (الترميز) فى التعلم، أى العلاقة بين الطريقة التى يتم التعامل بها مع المادة المتعلمة وبين احتمالية تذكرها.

إن نظرية مستويات العمليات قد تعد أساسًا نظريًّا فى الذاكرة طويلة المدى؛ إذ إنها تفترض نظامًا للذاكرة قصيرة المدى، أو نظامًا أوليًّا يقوم بعملية الترميز (coding)، غير أنه لم يوضح تفاصيل هذه العملية. فقد ركزت هذه النظرية قليلًا على مكونات الذاكرة قصيرة المدى، والنجاح الذى حققته فى توضيح العلاقة بين نظام الترميز، وبين الذاكرة طويلة المدى، إلا أنه يؤكد القول بوجود فصل بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى. وحقيقة الأمر أن العمل الناتج عن نظرية المستويات إنما يسير فى اتجاه البحث عن العوامل الحاكمة لعملية الاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى. وأصبحت الدراسات عن الذاكرة قصيرة المدى أكثر ارتباطًا بمشكلات الانتباه، وبدور الذاكرة قصيرة المدى فى الأعمال الأخرى، مثل القراءة، والعمليات الحسابية، الأمر الذى أدى إلى استبدال مفهوم الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة العاملة متعددة المكونات.

**الذاكرة العاملة (working memory):**

إن نموذج الذاكرة العاملة هو من أكثر النماذج قبولًا فى الوقت الراهن، والعلماء الذين يستخدمونه ينظرون إلى كل من الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى من منظور مختلف.

**ويمكن تقسيم التوجهات فى تفسير الذاكرة العاملة إلى توجهين أساسيين، هما:**

- التوجه التقليدى، ويمثله نموذج أتكنسون وشيفرين.
- النماذج المغايرة.

ومنذ أن طرح أتكنسون وشيفرين نموذجهما عن الذاكرة، والذى يتكون من ثلاثة مكونات، وهو يعتبر معبرًا عن النظرة التقليدية للذاكرة، إلا أنه تم اقتراح نماذج أخرى أضافت إلى هذه الأبنية الثلاثة، والجدول التالى يوضح الفروق بين الرؤية الأساسية أو التقليدية، وبين غيرها من النماذج (Sternberg&Mio,2009,192):

| المصطلحات | رؤية النظرة التقليدية | رؤية النظرة المغايرة |
|---|---|---|
| تعريف الذاكرة | الذاكرة العاملة هى مسمى آخر للذاكرة قصيرة المدى، التى تتميز عن الذاكرة طويلة المدى. | الذاكرة العاملة (الذاكرة النشطة) هى جزء من الذاكرة طويلة المدى، التى تتضمن معرفة كل الحقائق والإجراءات التى نشطت حديثًا فى الذاكرة، متضمنة الذاكرة قصيرة المدى المختصرة وسريعة الزوال. |
| تصوير العلاقات | يمكن تخيل الذاكرة قصيرة المدة باعتبارها مميزة عن الذاكرة طويلة المدى، ربما جنبًا معها أو مرتبطة بها. | الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى، يمكن تصويرهم باعتبارهم دوائر متداخلة، حيث تتضمن الذاكرة العاملة الكم النشط الأحدث من الذاكرة طويلة المدى، وتتضمن الذاكرة قصيرة المدة المكونات القليلة من المعلومات سريعة الزوال من الذاكرة العاملة. |
| رحلة المعلومات | تتحرك المعلومات مباشرة من الذاكرة طويلة المدى إلى الذاكرة قصيرة المدى وتعود، لكن ليس فى نفس المكان أو نفس الوقت. | تبقى المعلومات داخل الذاكرة طويلة المدى، وعندما تنشط تتحرك المعلومات فى مكان الذاكرة العاملة المخصصة فى الذاكرة الطويلة المدى، وتتحرك المعلومات داخل وخارج مخزن الذاكرة قصيرة المدى المتضمن داخلها. |
| موضع التأكيد | التمييز بين الذاكرة طويلة المدى والذاكرة قصيرة المدى. | دور التنشيط فى تحريك المعلومات داخل الذاكرة العاملة ودور الذاكرة العاملة فى عمليات الذاكرة. |

**ويوضح ستيرنبرج الفروق بينهما فى النظر إلى الذاكرة العاملة فيما يلى:**

1- بينما ينظر النموذج التقليدى إلى الذاكرة العاملة باعتبارها اسمًا مختلفًا للذاكرة قصيرة المدى التى تتمايز عن الذاكرة طويلة المدى، تنظر النماذج المغايرة إلى الذاكرة العاملة باعتبارها ذلك الجزء من الذاكرة طويلة المدى الذى يضم كل المعلومات والحقائق والإجراءات التى تم تنشيطها حديثًا فى الذاكرة، متضمنة الذاكرة قصيرة المدى المختصرة، وسريعة الزوال.

2- قد ينظر النموذج التقليدى إلى الذاكرة قصيرة المدى باعتبارها مميزة عن الذاكرة طويلة المدى، ربما قد تكون امتدادًا لها أو - فى الترتيب - مرتبطة بها، أما النماذج المغايرة فتنظر إلى كل من الذاكرة العاملة، والذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة طويلة المدى باعتبارها دوائر متداخلة، حيث تحتوى الذاكرة العاملة على أكثر المعلومات حداثة من حيث النشاط، وتحتوى الذاكرة قصيرة المدى وطويلة المدى على كمية صغيرة جدًّا من محتوى الذاكرة العاملة سريعة الزوال.

3- فى النموذج التقليدى، عند استدعاء المعلومات، تنتقل المعلومات مباشرة من الذاكرة طويلة المدى إلى الذاكرة قصيرة المدى، ومن ثم لا تعود المعلومات فى الذاكرتين فى آن واحد. أما فى النماذج المغايرة، فإن المعلومات تظل فى الذاكرة طويلة المدى، وعندما يتم تنشيطها، فإنها تتحرك داخل الجزء المخصص للذاكرة طويلة المدى فى الذاكرة العاملة، والتى سوف تحرك المعلومات داخل وخارج مخزن الذاكرة قصيرة المدى المتواجدة به.

4- بينما يميز النموذج التقليدى بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى، تؤكد النماذج المغايرة على دور تنشيط تحريك المعلومات داخل الذاكرة العاملة، ودور الذاكرة العاملة فى عمليات الذاكرة.

ويعد نموذج بادلى وهيتش من النماذج المغايرة التى عدلت من رؤيتها للذاكرة العاملة. وقاما بالعديد من التجارب؛ للكشف عن كفاءة تنشيط المعلومات، والاحتفاظ بها، والقيام بعمل الذاكرة العاملة، قبل القول بضرورة استبدال نظام الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة العاملة.

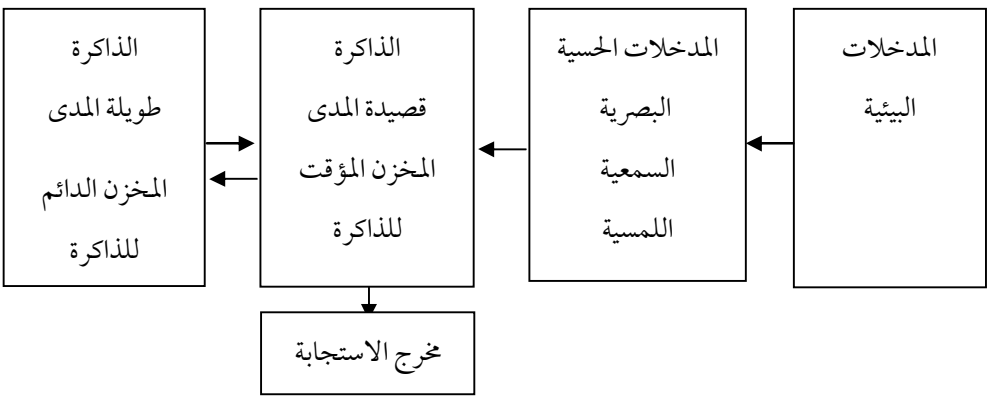
فعلى سبيل المثال، يتميز الانتباه وعملية تنشيط المعلومات بالمرونة الكبيرة؛ فأنت إذ يمكنك أن تتصفح كتابًا، تنظر فى نفس الوقت إلى وجوه الآخرين، وتشم رائحة ما، وحينما تقدم إليك معلومة ما عن أن أربعة أضعاف الرقم خمسة ناقص واحد يساوى تسعة عشر، فإنه يمكن ترديد هذه المعلومة أو الاهتمام بعمل هذه الحسبة لمراجعة المعلومة. وقد انفعل بادلى وهيتش بهذا التباين فى رد فعل الفرد، وشعرا أن النظام الذى يقترحه أتكنسون وشيفرين عن الذاكرة قصيرة المدى لا يمكنه أن يفسر كيفية حدوث هذا؛ لذا قاما بعدد من المحاولات لاختبار قدرة الذاكرة قصيرة المدى على القيام بهذه الأنشطة التى تنسب إلى الذاكرة العاملة.

حاول بادلى وجراهام عام 1976 أن يختبرا قيام الذاكرة قصيرة المدى بعمل الذاكرة العاملة. لكن عدم وجود خصائص واضحة عن الذاكرة قصيرة المدى، قد مثل أحد المشكلات أمام هذه

المحاولة. غير أن النماذج المختلفة عن الذاكرة قصيرة المدى، رغم عدم اتفاقها على الكثير من النقاط، **إلا أنها قد اتفقت جميعها على أمرين غاية فى الأهمية، هما**: أن الذاكرة قصيرة المدى تحتفظ بمخزون وقدرة محدودة على العمليات، كما أن سعة الذاكرة اللفظية (أقصى عدد من رقم التلفون الذى يمكنك استرجاعه) تعتمد على الذاكرة قصيرة المدى.

ولقد افترض الباحثان أنه إذا كانت الذاكرة قصيرة المدى يمكنها القيام بعمل الذاكرة العاملة، فإن المبحوثين الذين ينشغلون فى تعلم مجموعة من الأرقام المتتابعة، يصعب عليهم أداء أى عمل آخر يتطلب عمل المعلومات، مثل الفهم أو استخدام الاستدلال. وهذا التوجه يفترض أن نظام الذاكرة قصيرة المدى مثل برج المراقبة فى المطار، هو المسئول عن جدولة وتنظيم كل الرحلات الآتية والمغادرة. تمثل العمل الذى طلب إلى المبحوثين القيام به فى نفس الوقت الذى يقومون فيه بتعلم ستة أرقام يرددونها بصوت عالٍ – أن يصدروا أحكامًا منطقية على بعض المشكلات لفظيًّا. وقد تمثلت هذه المشكلات اللفظية فى وضع عدد من العبارات، كل منها يصف النظام الذى يعرض به الحرفان A,B. على سبيل المثال: تقول العبارة: إن الحرف A يتبع الحرف B، إذن النتيجة هى AB. وأمام العبَارة وضعت الاختيارات: صحيحة ----- خاطئة. وعلى المبحوث أن يضع علامة على الإجابة التى يراها معبرة عن مضمون الجملة. وقد أعطيت للمبحوثين جملتان على الأكثر أثناء ترديدهم للأرقام الستة، وقد كشفت النتائج عن عدم إعاقة تعلم الأرقام الستة بفعل الأحكام التى كان على المبحوثين أن يصدرونها. ومعنى هذا أن مخزون الذاكرة قصيرة المدى كان متضمنًا فى النظام الذى يقوم بعملية الاستنتاج، وأن هذين النظامين يبدو أنهما متداخلان، لكنهما معتمدان كلية على نفس النظام ذى القدرة المحدودة. وكنتيجة لهذا، بدأ بادلى وجراهام يصوغان مفهومهما عن الذاكرة قصيرة المدى، ويحددان المكونات الثانوية.

ورغم المناقشات التى دارت حول عمل الذاكرة ومكوناتها، إلا أن أغلب الاهتمام كان يدور حول وظيفة التخزين. ولقد قدم أتكنسون وشيفرين (Atkinson& sheffrin) أول النماذج التى تفسر مستويات التخزين فى الذاكرة.




الشكل يوضح نموذج أتكنسون وشيفرين ( Baddeley , 1999, 10 )

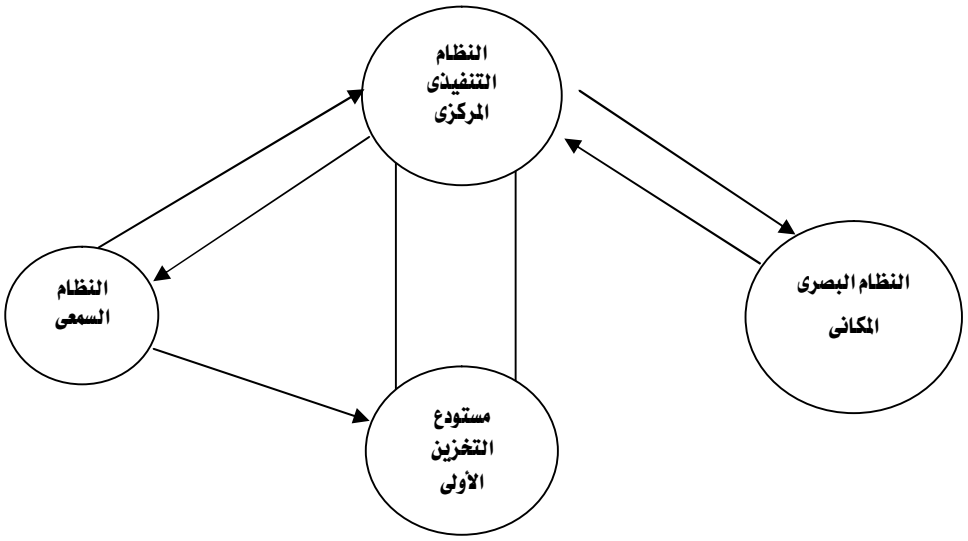
والنموذج يوضح أن مدخلات المعلومات لابد وأن تكون عن طريق السمع والبصر، وهى الذاكرة الحسية التى تستطيع أن تحتفظ بالمعلومات لفترة قصيرة، ربما لثانية أو ثانيتين. كما أن جزءًا آخر من هذه المعلومات يختار لعمليات أخرى فى الذاكرة قصيرة المدى. وفى مخزن الذاكرة قصيرة المدى، يتم التعامل مع المعلومات عن طريق التكرار، وتنتقل إلى الذاكرة طويلة المدى، ويحدث النسيان فى الذاكرة الحسية بواسطة الانهيار التلقائى، أما فى الذاكرة قصيرة المدى فيحدث عن طريق دخول معلومات أخرى جديدة.

وفى عام 1974، و1976، قدم بادلى وهيتش نموذجهما عن الذاكرة العاملة، وقد بدأ الباحثان بفرض وجود نظام أساسى يكون مسئولًا عن ضبط جميع الأنظمة الأخرى، وهو ما سمى بالنظام التنفيذي المركزى (central excutive)، وأن هذا النظام يعمل بمساعدة بعض الأنظمة الأخرى slave systems، **ومن ثم تتكون الذاكرة العاملة من الأنظمة الآتية:**

* النظام السمعى.
* النظام البصرى المكانى.
* النظام المركزى الرئيسى.

ثم أضاف لهما بادلى وسالام (Baddley & Salam, 1982)، نظامًا رابعًا هو ( Primary aquastic store).

**ولقد قدم كوهن تصورًا لأبنية هذه الذاكرة العاملة يوضحه الشكل التالى:**




(هذا الشكل مقتبس من: Cohen , 1986,67)

ويوضح الشكل أن كوهن يتصور أن الذاكرة العاملة هى نظام يتدرج فى مستويات، يمثل النظام التنفيذى قمة هذا التدرج، ويتمتع بالوظيفة المهيمنة على الأنظمة الأخرى؛ كالنظام السمعى والنظام البصرى المكانى، ثم على نظام التخزين الأولى بدرجة أقل. ولذلك يعد النظام التنفيذى هو أهم هذه الأنظمة جميعًا؛ حيث إنه يستخدم مع كل مهمة ذات طابع معرفى.

وفيما يلى شرح مع بعض التفصيلات لكل من هذه الأنظمة:

1 - **النظام الرئيسى التنفيذى (The central Excutive):**

إن النظام الرئيسى المنفذ فى الذاكرة العاملة، من المفترض أنه نظام ذو قدرة محدودة، حيث يقوم بعملية ضبط النظام السمعى والنظام البصرى، ويربطهم بالذاكرة طويلة المدى. ولقد وصف بادلى وظيفة هذا النظام بأنها تعمل عمل نظام الانتباه، وقد سمى بالنظام التنفيذى لأنه يربط (allocate) بين الانتباه وبين المدخلات، ويوجه العملية فى بقية المكونات الأخرى للذاكرة العاملة. ولاشك أن هذا النظام الرئيسى أكثر تعقيدًا من النظامين الفرعيين السمعى والبصرى، مما يجعل عملية الفحص أكثر صعوبة، وأجريت التجارب لمعرفة العلاقة بين مدى الذاكرة العاملة، وبين بعض العمليات العقلية الأخرى، مثل الفهم القرائى. وقد أسفرت النتائج عن وجود علاقة إيجابية بينهما، إذ كلما زاد مدى الذاكرة العاملة كلما زاد الفهم القرائى، وغالبية هذه التجارب قد أجريت على طلاب الجامعة.

وفى دراسة أخرى قامت بها الباحثة النفسية جان أوكهيل Jane Oakhill على الأطفال الذين يقرأون بصوت مرتفع قراءة صحيحة، لكنهم لا يفهمون ما يقرأون، أسفرت النتائج عن أن هؤلاء الأطفال يعانون من نقص فى مدى الذاكرة العاملة، ولذلك فإن قدرتهم على الفهم القرائى منخفضة، حتى عندما يستمعون إلى المادة. وفى تجربة عليهم، كان عليهم أن يستمعوا إلى قصة تحمل تناقضًا، ولا يتضح هذا التناقض إلا فى نهاية القصة، وعلى الأطفال أن يجمعوا بين كل الحقائق للإجابة عن السؤال الذى يطرح عليهم. وكشفت النتائج أن الأطفال ذوى المدى المنخفض من الذاكرة قصيرة المدى، لم يستطيعوا أن يصلوا إلى الرؤية الصحيحة لأحداث القصة، بينما الأطفال ذوو المدى المرتفع، استطاعوا ذلك بسهولة. ولقد فسرت أوكهيل هذه النتائج بأنها قصور الذاكرة العاملة عن التعامل مع نصفى المعلومات فى أول القصة وفى آخرها، وليست مشكلة اللغة. لاشك أن مثل هذه النتائج جديرة بأن تجعل الباحثين فى علم النفس على حذر حين يقتربون من قياس القدرات العقلية، مثل الاستدلال. هل الأمر يخص القدرات العقلية أم أنه يخص الذاكرة العاملة؟ ولاشك أن الفارق له أهميته فى حالات المعالجة، وتنمية القدرات التى تجد لها مجالًا واسعًا الآن فى أبحاث المتخصصين، خاصة وأن الأبحاث قد أثبتت أن هناك علاقة قوية بين الذاكرة العاملة وبين القدرة على الاستدلال. غير أن الفارق بينهما يكمن فى أن قياس الأولى يعتمد على سرعة المعلومات، أما قياس الثانية فيعتمد على المعرفة القبلية بالموضوع. وفى بعض التجارب التى أجريت للمقارنة بين كفاءة كل منهما فى

التنبؤ، قدمت مجموعة من المبحوثين لدراسة مقرر فى البرمجة للحاسب الآلى على مدى أسبوعين، ثم طبقت عليهم قياسات الاستدلال، وقياسات أخرى للذاكرة العاملة. وقد أسفرت النتائج عن أن نتائج الذاكرة العاملة كانت أكثر كفاءة فى التنبؤ بنجاح الفرد فى البرمجة من قياس الاستدلال، رغم ارتباط النتائج بالأسلوبين ارتباطًا قويًّا.

وفى دراسة على الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتحصيل الدراسى، اهتم الباحثون بدراسة العلاقة بين القدرة على حل المشكلات وبين الذاكرة العاملة. إذ قام جونستون (Johnestone & El Benna, 1986) بدراسة هذه العلاقة فى الكيمياء على طلاب الثانوى لدى عينة من المدارس فى جلاسجو، وأسفرت الدراسة عن وجود علاقة لها دلالتها بين المتغيرين. كذلك درس شين (Chen, 2004) هذه العلاقة على مادة الفيزياء، وكشفت الدراسة عما يؤكد وجود هذه العلاقة الموجبة بينهما. أما كولوم (colom, 2003) فقد قام باختبار العلاقة بين كفاءة الذاكرة العاملة وبين الأداء على اختبارات الذكاء، وقد خلص الباحث إلى تأكيد هذه العلاقة الموجبة بينهما، وقد فسر هذا بقوله إنه قد يبدو أن الذين لديهم ذاكرة عاملة جيدة، تساعدهم على أداء أعمال عقلية مركبة، مثل الاستدلال والاستنتاج والقدرة على التجريد. وفى عام 2006، قام براشاد Barashad فى الهند باختبار هذه العلاقة بين الذاكرة العاملة وبين أنماط التعلم لدى الفرد، على عينة من تلاميذ المدارس الإعدادية (662 تلميذًا من الذكور والإناث)، وانتهت الدراسة إلى وجود علاقة بين كفاءة الذاكرة العاملة وبين النمط البصرى فى التعلم، لكنه لم يثبت وجود فروق فى هذه الذاكرة تعزى إلى الجنس (إناث - ذكور)، أو إلى السن (13- 15).

وفى دراسة حديثة قام بها كل من لينرت وزيمر G.Lehnert & S.D.Zimmer فى ألمانيا 2006، قدما فيها تقسيمًا للنظام البصرى المكانى إلى: البصرى الخفى والمخطاط الداخلى، حيث يمثل الأول التخزين السلبى الذى يحفظ المعلومات البصرية، مثل لون الأشياء. أما المخطاط الداخلى فإنه يمثل عملية الحفظ النشطة التى تنعش المعلومات المحفوظة فى الـ (cache). وقاما بإجراء ثلاث تجارب للتعرف على علاقة هذه التقسيمات بكفاءة الذاكرة العاملة لدى الفرد. وخلصا من هذه التجارب إلى أن الذاكرة العاملة هى عبارة عن شبكة من المكونات النشطة، موزعة على أنظمة مختلفة؛ بعضها يمثل نظامًا محددًا، وبعضها الآخر مشارك لغيره من الأنظمة.

**2- نظام القناة الصوتية الملفوظة The phonological ( articulatory) loop system:**

وأول هذه الأنظمة المساعدة ما أطلق عليه بادلى نظام القناة الصوتية الملفوظة the phonological loop system، فقد سبق وأوضحنا أن غالبية النماذج التى قدمت عن الذاكرة قصيرة المدى قد اتفقت جميعًا على ارتباط صوت الحرف بالذاكرة قصيرة المدى. وكانت المسلمة التى تفسر هذا يؤيدها ثلاث حقائق؛ **أولها:** ما أشارت إليه نتائج التجارب من تأثير التشابه بين الحروف

أو الكلمات فى النطق، فى وجود أخطاء فى الاسترجاع. **أما الثانية:** فهى ما يرتبط بملاحظة أن مقاطعة عملية التعلم بأنواع من التداخل، مثل حديث غير مرتبط أو أغان، يؤدى إلى التأثير على عملية التعلم، ومن ثم عملية الاسترجاع. **أما الثالثة:** فهى التى خلصت إليها التجارب من تأثير طول الكلمة على سعة الذاكرة، وأسفرت عن وجود علاقة قوية بين طول الكلمة وبين زيادة مدى الذاكرة؛ إذ كلما قل حجم الكلمة كلما زادت القدرة على تذكرها. وقد فسر بادلى سبب إعاقة طول الكلمة لكفاءة الذاكرة بأن طول الكلمة يتطلب من الأفراد ترديد الكلمة بينهم وبين أنفسهم، ولاشك أن ذلك يتطلب وقتًا يتناسب مع طول الكلمة، الأمر الذى يؤدى إلى ضعف ذاكرة الكلمات التى تم تعلمها قبل ذلك. وفى محاولة لاختبار صحة هذا التفسير، قام بادلى بعمل التجربة مرة أخرى مع منع المبحوثين من الترديد الداخلى للكلمة، فطلب إليهم، وهم يتعلمون الكلمات الطويلة أن يرددوا بصوت عال أحد الحروف (the)، وبذلك حرمهم من فرصة الاستفادة من تكرار الكلمة بينهم وبين أنفسهم، وهو ما أطلق عليه بادلى القمع اللفظى (articulatry suppression). الأمر الذى أدى إلى خفض الأداء كما كان متوقعًا؛ إذ إن حرمان الفرد من ترديد الكلمة يعنى عدم قدرته على تحويل ما يراه من الكلمات إلى القناة السمعية، ومن ثم إلى مستودع الذاكرة قصيرة المدى، ومن ثم فهى لا تتأثر بدخول أى مقاطعات إلى المستودع.

**وفى ضوء هذه النتائج أمكن إعادة صياغة تعريف سعة الذاكرة كما يعرفه بادلى بأنها:**

كمية الوقت الثابت، وليس عدد الوحدات المتعلمة ( baddeley,1999,48).

وفى عام 2001، حاول ساترو سايتو (Satoru Saito) فحص العلاقة بين الذاكرة قصيرة المدى للإيقاع (rhythem)، وبين النظام الصوتى فى الذاكرة العاملة، وهو من الأبحاث التى حاولت أن تختبر ذاكرة التنغيم، وهى إحدى الخصائص المميزة للغة، وأهملت أثناء دراسة الذاكرة العاملة. وقد كشفت النتائج عن وجود علاقة بين سعة الذاكرة، التى تعد قياسًا لوظيفة النظام الصوتى، وبين أداء ذاكرة النغم. فقد ارتبط مدى الذاكرة السمعية ارتباطًا ذا دلالة بالدرجات على عمل الذاكرة الخاص بحفظ النغم. وهذا الارتباط يعنى أن الفرد ذا المدى العالى فى الذاكرة ينتج العدد الأكبر من الاستجابات الصحيحة على العمل الخاص بالنغم. كذلك ارتبطت سعة الذاكرة بسرعة القراءة فى النظام الصوتى، والنظام البصرى، وهو يعنى أن أداء المدى يدعمه بعض الآليات اللفظية.

نخلص من هذا إلى أن القناة السمعية لها أهميتها فى أنها آلية مهمة للمراجعة لحفظ وترتيب المعلومات، فمن الممكن استخدامها فى قراءة نص على درجة من الصعوبة، على سبيل المثال. ولكن قد يجادل البعض أنه على الرغم من عدم القراءة بصوت مسموع، إلا أنه يظل هناك صوت نسمعه ونحن نقرأ، وأغلب الظن أن هذا الصوت لا يرتبط بالقناة السمعية، لكنه يرتبط بنظام آخر هو نظام سمعى تخيلى (auditory imagery system).

**النظام السمعى التخيلى Auditory imagery system:**

هذا النظام هو الذى يسمح لنا بتخيل صوت مغنى بعينه، أو تخيل صوت الأمواج وهى تتلاطم على الشط، فهذه الأصوات لا ننتجها، وهذا يعنى أن الخيال لا يقوم على الأنظمة الفرعية الخاصة اللفظية. ففى القراءة، قد يتخيل الفرد أن الحكم على صوت الكلمات المكتوبة يحتاج إلى شكل من أشكال النظم الفرعية اللفظية. ولقد حاول بادلى اختبار هذا، وذلك بالحكم على أزواج من الكلمات، إذا ما كانت متشابهة فى الصوت أم لا. ولقد أجريت هذه التجربة مع استخدام الترديد الصوتى لبعض الحروف غير المرتبطة بالكلمات، وأسفرت التجربة عن أن الفرد يستطيع أن يقوم بهذا الحكم. وفى تجربة أخرى عرض على المبحوثين نوعية من الجمل التى بها أخطاء فى كتابة بعض كلماتها: مثلًا: [ببعض الناس لاييفهممون سرييعا]، وعند عرض هذه الجملة لم يكن من الصعوبة على المبحوثين أن يفهموا المعنى. وهذا يعنى أن الفرد ليس فى حاجة إلى نطق الكلمة حتى يفهمها.

**ومن هنا كان السؤال**: هل القناة السمعية مهمة لاكتساب اللغة؟ ماذا يحدث لو أغلقت القناة السمعية لدى الفرد؟

للتأكد من نتائج هذا، قام بادلى عام 1988 باختبار قدرة سيدة إيطالية حرمت من الذاكرة السمعية قصيرة المدى، نتيجة ضربة قوية مفاجئة. على فهم قطعة منطوقة تارة، ومكتوبة تارة أخرى، وقد كشفت التجربة عن وجود بعض الصعوبات خاصة فى الجمل المركبة، لكن عمليًّا لم تكن التأثيرات كبيرة للغاية.

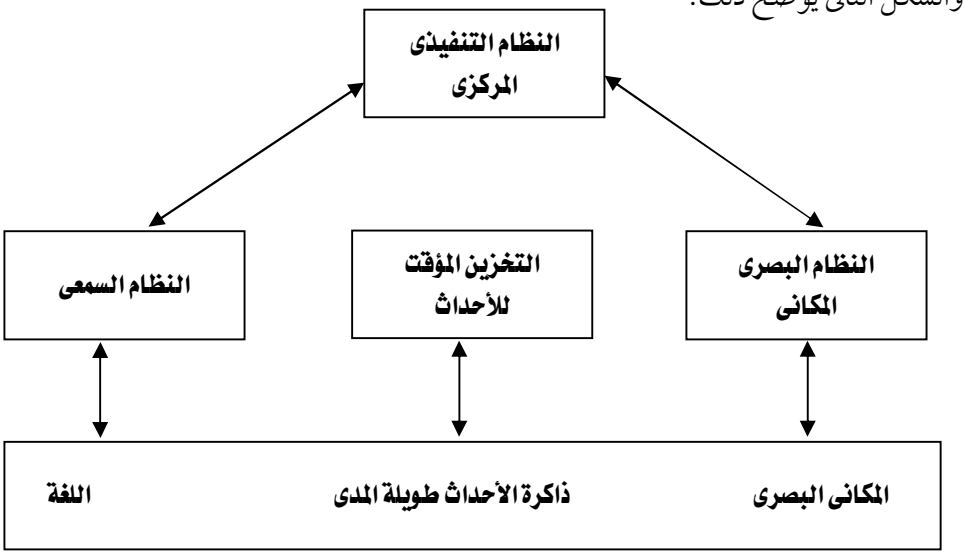
وفى تجربة أخرى تعرضت فيها السيدة لتعليم سمعى جديد، يتم فيها تعلم بعض كلمات روسية من خلال ربطها بكلمات مألوفة لها من اللغة الإيطالية. وفى تجربة ثالثة تم تعليم السيدة الربط بين أزواج من الكلمات ذات المعنى من اللغة الإيطالية. وفى كل منها كان يتم مقارنة نتائج السيدة بنتائج عينة ضابطة. وقد كشفت النتائج عن صعوبة فى تعلم السيدة للكلمات الروسية، لكنها أحرزت نتيجة جيدة فى الربط بين الكلمات المألوفة من لغتها الأساسية.

ومن نتائج التجارب السابقة، نخلص إلى أهمية وجود القناة السمعية لتعلم اللغة الجديدة. وقد أثبتت هذه النتائج أيضًا تجارب كل من بابجنو، وفالير Papagno & Vallar عام 1992 فى إيطاليا، وبعض زملاء بادلى مثل إليس Ellis، وبيتون Beaton. غير أن هذه التجارب تدل على أهمية القناة السمعية لتعلم اللغة الثانية بالنسبة للفرد، لكن ماذا عن أهميتها لتعلم اللغة الأساسية للفرد (اللغة الأم)؟

أجرى الباحثون التجارب على مجموعة من الأطفال المشخصين على أنهم يعانون من صعوبات فى اللغة، حيث إن مهاراتهم اللغوية تقل عن أقرانهم فى العمر بحوالى العامين، رغم أن مستوى الذكاء غير اللفظى لديهم كان فوق المتوسط. ولقد كشفت النتائج أن هؤلاء الأطفال قد سجلوا

نقصًا كبيرًا فى القدرة على سمع وترديد الكلمات الصماء، وقد تساوت نتائجهم فى ترديد الكلمات مع من هم أقل من عمرهم بأربع سنوات. وخلص الباحثون من ذلك إلى أن نقص كفاءة القناة السمعية قد أدى إلى نقص مستوى الأطفال فى ترديد الكلمات.

وجدير بالذكر أن نتائج هذه التجارب وغيرها، قد ساهمت فى تطوير نموذج الذاكرة العاملة، فلقد أفاد بادلى من نتائج هذه التجارب، فى تقديم نموذج عن الذاكرة العاملة عام 2000، مضيفًا إليه نظامًا مساعدًا آخر، يخص التخزين المؤقت للأحداث، أو هو ذاكرة قصيرة المدى للأحداث. والشكل التالى يوضح ذلك:




مقتبس من: (Baddelay 2000, Trends in cognitive sciensc, vol.4 No.4)

ويذكر بادلى أن هذا الجزء الأخير، أى النظام المساعد الثالث، له قدرة محدودة ، غير أنه قادر على أن يكامل بين المعلومات من المصادر المتعددة؛ لتكوين وحدات متكاملة مثل ذاكرة القصة، أو ذاكرة فيلم سينمائى، كما يفترض أن يكون لنظام الخزينة المؤقت للأحداث ارتباطه بالذاكرة طويلة المدى والمعنى السيمانتى. ويذكر بادلى أن ملاحظاته على المرضى فاقدى الذاكرة، خاصة ذوى الذكاء المرتفع منهم، كانت وراء افتراضه لهذا النظام الثالث. فلقد لاحظ أن هؤلاء المرضى فاقدى الذاكرة، وذوى الذكاء المرتفع، يفتقدون القدرة على ترميز المعلومات الجديدة والاحتفاظ بها فى الذاكرة طويلة المدى، إلا أنهم يتمتعون بأداء جيد على الذاكرة قصيرة المدى فى سرد القصص.

ويبقى القول إن طرح بادلى الراهن عن الذاكرة العاملة بثلاثة أنظمة مساعدة ونظام تنفيذى مركزى، ينتظمها ويهيمن عليها – قد أدى إلى وجود ثروة من الأبحاث فى علم النفس التجريبى، وعلم النفس العصبى، والعلم العصبى المعرفى، إلا أن هذا النموذج يواجه نقدًا من الباحثين فى

المجال الذى أضافه عن الخازنة المؤقتة للأحداث، والذى مازال فى حاجة إلى الأبحاث التى تكشف عن وظيفته فى أداء الذاكرة العاملة، بقدر أكبر من الوضوح.

3- **النظام البصرى المكانى The visuo- spatial sketch pad :**

حظى النظام البصرى المكانى بقدر من الاهتمام فى السنوات الحديثة؛ ذلك أنه يلعب دورًا أساسيًّا فى تعلم المواد اللفظية، فالمعينات اللفظية البصرية هى من أكثر الطرق المؤثرة فى تذكر قوائم الكلمات، كما أن الكلمات التى يمكن تخيلها تكون أسهل فى تذكرها من غيرها. وقد كان هناك نقاش حول إذا ما كانت الصور تخزن مباشرة فى المخ، أم أنها تنشأ من المجردات. وأصحاب النظرة الأولى- الذين يؤيدون تخزين الصور مباشرة فى المخ - يميلون إلى النظر فى التشابه بين عملية الإدراك، وبين عملية قراءة المعلومات، ولقد نجحوا إلى حد كبير. ومن أكثر الباحثين تأييدًا لهذا الاتجاه هو روجر شيبارد Roger Shepard من جامعة ستانفورد. وقد أجرى شيبارد العديد من التجارب التى تبحث العلاقة بين التخيل وبين الإدراك . ومن هذه التجارب ما يطلب فيها من المبحوث أن يستخدم قدرته على التخيل؛ لتحديد درجة المطابقة بين الأشكال.

والتخيل هو خبرة حسية تتم فى المخ دون أن تتطلب وجود مقابل واقعى يزودنا بالإحساس الحالى بالمثير. ومن المحاولات المبكرة فى هذا الصدد ما قام بها فرانسيس جالتون Francis Galton عام 1883، على مجموعة من مشاهير العلماء وغير العلماء، وطلب إليهم استرجاع خبرتهم بمائدة الإفطار كما كانت هذا الصباح، وأن يصفوا قوة وتفاصيل كل الأشياء، مع خبرة الشم والتذوق والطعم والملمس والإحساس بالجوع والبرد وعدم التوازن ... إلخ. ولقد وجد فروقًا كبيرة فى الدرجة التى ورد بها الوصف، ففى بعض الحالات كان الوصف يكاد يكون حقيقيًّا كالمنظر الرئيسى فى الواقع، واضحًا وثريًّا، كما لو أن مائدة الإفطار أمامهم بالفعل، والبعض لم يقدم وصفًا يعبر عن خيال، والبعض الثالث قدم وصفًا يحمل صورًا أكثر إبهامًا وغموضًا .

وقد كشفت الدراسات الحديثة عن أن كل فرد يمتلك قدرًا من القدرة على التخيل، سواء أكان على وعى ومعرفة بهذا أم لا. ففى دراسة على خمسة آلاف فرد، ذكر 97٪ من العينة أنهم يملكون هذه القدرة سواء السمعية أو البصرية. ولكى تبدع صورة خيالية لابد وأن تتخيل، وقدرة الخيال وتأثيره لاحدود لها، ورغم أنه قد لا تكون هناك الخبرة الخاصة بالموقف، إلا أنه ليس صعبًا أن تتخيل رائحة الزهور، ومنظر البحر تتلاطم أمواجه، وتتسابق للوصول للشط، مع الصوت الذى يصدر عن هذه الحركة. وهذه القدرة على وضع الصور معًا فى المخ لخلق صور جديدة ضرورية، بل وأساسية لعملية الذاكرة. وقد لا تتضح أهمية هذه القدرة فى الفرد الناضج إلا أنها ذات أهمية بالغة فى حياة الطفل، خاصة فى الطفولة المبكرة؛ فهى تساعده على تعلم الأرقام، حروف اللغة، أيام الأسبوع ... إلخ. ورغم أن الأطفال لا يعلمون كيف يستخدمون الخيال فى حياتهم، إلا أن المخ يجد من

السهولة أن يربط بين الأشياء المجردة والمحسوسة، ويتذكر نمط الصورة التى تتكون، فهى تضيف مزيدًا من التنظيم للمادة المتعلمة.

وفى تجربة لاختبار قوة التخيل فى الذاكرة، أعطيت لعينة من التلاميذ قائمة من أزواج للكلمات المعبرة عن أشياء غير مرتبطة، وطلب إليهم أن يربطوا بين كل زوج من الكلمات بتخيل منظر بصرى، مثلاً: كلب – دراجة. وقد كشفت النتائج عن تباين فى الصور التى قدمها التلاميذ للربط بين الكلمتين: أن يركب الكلب فوق الدراجة، أو يشد الكلب الدراجة، أو أن تكون الدراجة فوق الكلب، أو الكلب يقضى حاجته بجوار الدراجة. وفى مقارنة فى القدرة على التذكر بين الأزواج المصورة، وبين الأزواج غير المصورة من الكلمات، مع توحيد زمن التعلم لكل منهما، أسفرت النتائج عن أنه تم تذكر الأشياء المصورة بنسبة 80٪ من الأشكال، بينما لم يتم تذكر غير 33٪ من الكلمات غير المصورة (Bower,Gordon,1972). وفى تجارب أخرى، خلصت النتائج إلى أنه كلما كانت الصور تعكس حياة وخبرات محسوسة وواضحة، كلما كان استرجاعها بقدر أعلى (95٪)، والعكس صحيح؛ إذ كلما كانت الصور غامضة وغير واضحة، كلما قلت القدرة على استرجاعها (70٪).

وفى تجارب أخرى على الذاكرة اللفظية، باستخدام قوائم الكلمات وليس الأشكال، كشفت النتائج عن أنه كلما كانت الكلمات ذات قدرة على إثارة الخيال والصور العقلية، كلما كانت أيسر فى الاسترجاع والتذكر. وذلك يعنى أنه كلما كان التخيل مملوءًا بالحيوية، كلما كان أكثر ثباتًا فى الذاكرة وأقل عرضة للنسيان. وذلك يعنى أن التخيل مهم للذاكرة؛ لأنه يقوى العلاقات والارتباطات، وإذا لم يدعم التخيل هذه العلاقات بين الأفكار يصبح ذا قيمة ضعيفة للذاكرة.

وقد يمتلك البعض ما يطلق عليه الذاكرة المصورة (photographic memory). هؤلاء قد تجدهم ينظرون فى الصفحة المكتوبة لعدة ثوان، ثم يستطيعون استرجاعها كما لو أنهم يقرأون من صورة لها فى المخ. والمصطلح العلمى لهذه القدرة هو التخيل الكتابى (Edietic Imegery)، وهى تأتى من الكلمة اليونانية (edios)، وتعنى الشكل أو ما يمكن رؤيته. ولقد كانت هناك دراسات كثيرة على هذه القدرة حتى عام 1930، بينما بين عامى 1930 و1968، ظهرت دراستان فقط على هذه القدرة، إحداهما استخدمت فيها النماذج التى يمكن تكوينها باستخدام الحاسب الآلى، مكونة أشكالاً باستخدام النقط. واستخدم فيها الباحث نوعين من هذه النماذج، عرض أحدهما على العين اليمنى للعينة فى اليوم الأول، ثم عرض النموذج الثانى فى اليوم الثانى على العين اليسرى، ثم طلب من العينة استرجاع كل منهما على حدة. وقد كشفت النتائج عن أن أصحاب ذاكرة التخيل الكتابى استطاعوا أن يسترجعوا كلا منهما على حدة، مما يعنى أن التخيل الكتابى لديهم استطاع الاحتفاظ بالصورة على مدى 24 ساعة.

وفى التجربة الثانية، كان يعرض على عينة من الأطفال صورة تحمل بعض التفاصيل لشكل ما، ثم استبعدت، ثم تعرض عليهم الصورة الثانية بعض تفاصيل قليلة لصورة غير مبينة. بعدها طلب منهم تخيل شكل واحد من الصورتين السابقتين. واستطاع أصحاب ذاكرة التخيل الكتابى أن يخلصوا إلى صورة واحدة لوجه رجل، رغم وجود بعض الإضافات البعيدة عن الوجه، ويبدو أن هذا النوع من الذاكرة أكثر شيوعًا لدى الأطفال من الكبار. ولقد تباينت التقديرات حول مدى تواجد هذه القدرة، إذ بينما يذكر البعض أنها متوافرة فى حوالى 50٪ من الأطفال، يذكر البعض الآخر أنها بين 3٪ أو 4٪ من الأطفال، وقد لا تتواجد إطلاقًا. ولقد حاول بعض الباحثين التعرف على مدى تغير هذه القدرة وفقًا للعمر، وخلصوا إلى أنها تتناقص سريعًا بعد العاشرة من العمر، وعلى مشارف الرابعة عشر من العمر، يصبح الأطفال مثل الكبار فى هذه القدرة. ويحاول البعض تفسير هذا الأمر بعزوه إلى نظام التعليم، حيث يكون التركيز على القراءة والكتابة والرياضيات؛ الأمر الذى يعنى التركيز على الوظائف المنطقية فى النصف الأيسر من المخ، بما لا يشجع على التخيل البصرى، الذى يعد من وظائف النصف الأيمن من المخ، ومن ثم تضعف القدرة وتتضاءل مع عدم الاستخدام. ولكن هل يمكن تقوية هذه القدرة فى الناضجين؟ هل يمكن لبعض التدريبات أن تستعيد قدرًا منها؟

لاشك أن التوجه الحالى فى النظر إلى قدرات الإنسان، والإيمان بإمكانية تنميتها، حتى ما يبدو عقليًّا منها – يشجع على القول بإمكانية تنمية القدرة على التخيل. فحيث إن كلًّا منا لديه قدر منها، فإن استخدامه هو الذى يحفظها من الضعف ثم التلاشى. فالتدريب المنظم على التخيل يساعد على تقوية هذه القدرة من ناحية، ويساعد الذاكرة من ناحية أخرى. فتكوين الصور التى تربط بين الأشياء التى يجب أن يتذكرها الفرد، أو أن تمضى بعض الدقائق فى تذكر تفاصيل المكان الذى كنت به بالأمس، من الأنشطة التى تقوى القدرة على التخيل وتقوى الذاكرة فى آن واحد.

ومن التدريبات أيضًا أن تعطى بعض الدقائق لتتذكر تفاصيل مكان تحبه، مثلًا منزلك: أغمض عينيك وحاول أن تتذكر تفاصيل هذا المكان، من الخارج، الباب، الحائط، لون الحائط، لون الباب، الموقع الذى يطل عليه، ثم ادخل ودع عقلك يتجول داخل المنزل، ماذا ترى، ما اسم الرائحة التى تشمها، أى رائحة تلك ... وهكذا.

دع عقلك ينتعش بالصور التى تأتى بها الذاكرة.

وفى تدريب آخر يمكنك أن تتصور نفسك داخل شىء صلب، مثلا قالب الطوب أو قالب الصابون ، ماذا تشعر وماذا تشم، ما مدى إحساسك بالحرية فى الحركة، وماذا عن إحساسك بالراحة ... إلخ. كما يمكنك أن تتصور نفسك داخل شىء يتغير كالماء مثلا، ماذا لو وضعت فى كوب صغير، أو كوب كبير. ماذا لو تم تسخينك، أو تبريدك، ماذا لو وضعت فى إناء كبير فى مثل

حجمك ... وهكذا. إن مثل هذه التدريبات إذا ما مورست بانتظام يوميًّا يمكن أن تقوى القدرة على التخيل، وبالتالى تقوى الذاكرة.

أما عن التخيل وعلاقته بالذاكرة العاملة، فإن بادلى يفترض أن المعلومات البصرية قد تخزن فى الذاكرة طويلة المدى تحت أحد الرموز المجردة، لكن هذه الطريقة تكون عن طريق النظام البصرى الذى يستخدم بعض أدوات الإدراك، ويعتمد فى توظيفها على مكونات النظام التنفيذى الرئيسى فى الذاكرة العاملة.

وفى تساؤل عن طبيعة التخيل، هل هو بصرى أم مكانى، قامت الباحثة لى بروكس ( Lee Brooks) بإجراء التجربة الآتية:

قدمت لمبحوثيها شكلًا أساسيًّا عبارة عن الحرف (F)، ثم طلبت منهم أن يحددوا الزوايا المشتركة فى الجزء الأعلى أو الأسفل من هذا الحرف، ذلك بأن تكون الاستجابة لفظية أو بالإشارة. ولقد وجدت بروكس من النتائج أن المبحوثين قد وجدوا صعوبة فى استخدام الإشارة فى الاستجابة، أى أن استخدام الإشارة قد تداخل مع عملية التخيل. لذلك فى تجربة أخرى، استبدلت بروكس رؤية الشكل بأشياء تعتمد على السمع، فاستخدمت جملة واحدة طويلة، وطلبت من المبحوثين استخدام الإشارة؛ لتحديد نوعية ما يطلب منهم هل هو من الأسماء أو من غير الأسماء. وأسفرت النتائج عن أن الأداء كان جيدًا مع استخدام الإشارة. وخلصت بروكس إلى أنه فى التخيل البصرى، فإن العمل البصرى المكانى مثل استخدام الإشارة لتحديد الاستجابة، يبدو أنه يستخدم قدرًا من القدرة على التخيل، ويترك القدر الأقل من هذه القدرة للتخيل العقلى، غير أن هذا العمل ذاته لا يتداخل مع الأعمال اللفظية، مثل تذكر شىء ما، أو تصنيف ما، يقوم على المعرفة بالقواعد.

ومن أقوى الأدلة على تحديد طبيعة التخيل إذا ماكان بصريًّا أو مكانيًّا، ما جاء من دراسة على حالة لجندى بعد الحرب العالمية الأولى، قام بها العالم النيرولوجى جوردن هولمز Gorden Holmes، وقد كانت إصابة هذا الجندى فى المخ، وكان يستطيع تحديد الأشياء، لكنه لا يستطيع أن يحدد مكانها الصحيح.

ولقد أجرت مارثا فرح Martha Farah تجارب أخرى على هذه القدرة (التخيل البصرى) عام 1988، وذلك على بعض المصابين إصابات مخية، ووصفت فى نتائجها إحدى الحالات التى لم تستطع القيام بالأعمال التى تعتمد على الخصائص البصرية للأشياء، مثلًا أن يحكم على الحجم النسبى للكلب فى مقابل البقرة، أو الحكم على لون أحد الخضروات (مثلًا: الخس )، إلا أن هذا

المريض كان يستطيع أن يقوم بعمل التخيل البصرى؛ للحكم على درجة مطابقة الأشكال (التدوير العقلى)، كما أنه يمكنه تحديد بعض المعلومات الجغرافية بتحديد وضع المدن والبلاد على الخريطة.

ومن خلال الدراسات السيكوفسيولوجية على كهرباء المخ، أو تدفق الدم فى مناطق مختلفة فى المخ، خلصت إلى أن تحديد الجوانب البصرية لتخيل النماذج أو الألوان، إنما يعتمد على الفص القذالى أو القفوى (occipital lobes) – فى مؤخرة المخ –، أما تحديد الجوانب المكانية، فهى تعكس النشاط فى المنطقة الجدارية (parietal) حول مركز المخ.

**التخيل والتعلم طويل المدى:**

هل هناك علاقة بين النظام البصرى المكانى وبين التخيل فى الذاكرة طويلة المدى؟

إذا لم تكن هناك علاقة بين النظام البصرى المكانى وبين التخيل فى الذاكرة طويلة المدى، فإن أى تدخل بصرى يمكن أن يؤدى إلى إعاقة المادة القائمة على التخيل، مثلما تعوق المادة القائمة على غير التخيل. أما إذا كانت هناك علاقة بينهما، فإن الإعاقة تكون هنا للمادة القائمة على التخيل فقط.

ولذلك فقد استخدمت فى التجارب التى أجريت للتحقق من هذا أشياء يمكن تخيلها بسهولة. فقد استخدم الباحثون قوائم من الأسماء والصفات المجردة والواقعية، والأسماء والصفات المجردة، مثل: مزاج – مرح، فكرة – أساسى. أما الأسماء والصفات الواقعية المحسوسة فكانت، مثل : ترابيزة – مربع، فراولة – ناضجة. وأسفرت النتائج عن أنه كلما كانت الأسماء والصفات يمكن تخيلها، كلما أمكن تذكرها بسهولة. إنه يبدو أن اختلاف نوعية المادة المجردة / المحسوسة لابد وأنها ترتبط بخصائص الكلمة التى تخزن فى ذاكرة المعانى، حيث إنه مع الكلمة المحسوسة يكون ترميزها أكثر قوة وثراء من الكلمة المجردة، وحتى الآن ما يعرف عن كيفية تخزين المعنى فى ذاكرة المعانى ليس كافيًا، ويحتاج إلى الدراسة والبحث.

**4- مستودع التخزين الأولى (Primary Aquastic Store):**

ويشبه مايكل أيزنك (Michael Eysenck) هذا النظام كأنه الأذن الداخلية، والمدخلات السمعية تصل إلى هذا المكان مباشرة، أما المدخلات البصرية فتصل إليه بطريق غير مباشر، حيث يجب أن تتحول إلى الشكل السمعى حتى تصل إليه.

**أما عن كيفية تسجيل كل جزء من هذه الأجزاء المكونة للنموذج الذى ذكره بادلى وهيتش، فإنه يتم كالآتى:**

* **التسجيل البصرى:** ويقوم به النظام البصرى، حيث يسجل المعلومات كخصائص بصرية، مثل اللون، والحجم، والشكل، كأنها صور بصرية.

* **التسجيل الصوتى:** ويسجل المعلومات كخصائص سمعية، مثل النغمة، والارتفاع، وطبقة الصوت، ويطلق عليها أيضًا الرمز الصوتى (phonemic code).

* **التسجيل السمعى:** ويمثل تسجيل المعلومات كما نتحدثها، وهى تشبه المرحلة السابقة مباشرة، إلا أنها تتضمن حركة العضلات اللازمة لخروج الصوت، ويطلق عليها phonological code.

وفى تعليق أيزنك وكوهن على هذا النموذج من حيث كفاءته فى توضيح مكونات الذاكرة العاملة، يقول إنه قد أضاف بحق إلى فهم الذاكرة؛ إذ إنه من الواقعى أن نفترض أن الذاكرة العاملة تتكون من عدد من الآليات المستقلة للعملية، أكثر من كونها مخزنًا فرديًّا أحاديًّا قصير المدى. كما أنه من الأكثر فائدة التعامل مع عمليات الانتباه، باعتبارها جزءًا من نفس النظام؛ لأنهما يستخدمان معًا معظم الوقت فى الحياة اليومية.

غير أن هناك بعض التحفظات على هذا النموذج، تتمثل فى ضآلة المعلومات التى تعرف عن النظام التنفيذى - أحد مكونات هذا النموذج -، فهو لاشك له أهمية كبرى؛ حيث إنه يستخدم للتعامل مع متطلبات الأنشطة أو الأعمال، وربط الانتباه بجوانب عديدة فى الأعمال التى نقوم بها، وتقييم النتائج وتكاملها. وقد أشار بادلى وهيتش إلى كفاءته المحدودة، إلا أن التجارب التى أجريت لقياس هذه الكفاءة، لم تكن ناجحة.

كما أشار ريتشاردسون 1984 إلى قضية أخرى، خاصة بالنظام التنفيذى فى نموذج بادلى، حيث ذكر أن الطريقة التى يبدو بها النظام التنفيذى، فى تنفيذه للعديد من المهام المختلفة، تتشابه إلى حد كبير مع فكرة الذاكرة قصيرة المدى كنظام وحيد. ومن ثم فإن هذا النظام لم يقدم جديدًا لعمل الذاكرة العاملة. كما اقترح أولبورت عام 1980 استبدال تسمية هذا الجزء بتسمية الموضع المركزى للانتباه (Central allocation of attention)، غير أن بادلى قد أجاب على هذا القول بأنه قد وضع إستراتيجيته لفهم الذاكرة العاملة، على أنها تقوم على تحديد أكبر عدد من الآليات المتخصصة فى تنفيذ العمليات.

وقد يعنى هذا أن ما عرف عن النظام التنفيذى يحتاج بالفعل إلى الكثير؛ لإماطة اللثام عن مكوناته. لذلك فقد وصفه أيزنك بأن "الجزء المسمى بالنظام التنفيذى قد يمثل المساحة المجهولة الباقية، غير أن وجود هذا النظام التنفيذى الرئيسى لتنظيم العملية أمر مطلوب، وإلا تحولت الأمور إلى الفوضى".

واستمرت محاولات الباحثين لاستكشاف طبيعة العلاقة بين هذه الأنظمة، وبين كفاءة الذاكرة، فقدم بادلى Baddley وليبرمان lieberman عام 1986، نتائج اختباراتهما الأولية عن الذاكرة البصرية وعلاقتها بالمثيرات السمعية، وخلصا إلى أن الميثر السمعى البصرى الثانوى (كما تمثل فى بندول الساعة) كان معوقًا للأداء البصرى. وقد أكدت دراسات سميث (Smith) وسكولى (Scholey) المشابهة عام 1994 ، النتيجة ذاتها، وأن الميثر السمعى المكانى الثانوى قد أدى إلى

اضطراب العمل البصرى المكانى الرئيسى. كذلك كشفت تجارب لينرت Lehnert وزيمر Zemer الثلاث عام 2006، عن علاقة كفاءة الذاكرة البصرية المكانية بنوعية المادة المقدمة. وكشفت النتائج عن أن أداء الذاكرة المكانية كان أفضل مع استخدام الصور، من استخدامها مع الأصوات، سواء فى حالة استخدام الكلمات الصماء أو الكلمات ذات المعنى

.(Lehnert&Zemer, 2006,pp: 1080-1090)

فضلًا عن هذا، فقد قدم لينرت (Lenert) و زيمر (Zimmer) 2006 تجاربهما لاختبار العلاقة بين الذاكرة البصرية المكانية وبين القناة السمعية (phonological Loop)، فقد مثلت المعلومات البصرية السمعية موضوعًا فى بعض الأبحاث السابقة عن الذاكرة العاملة. وفى التجارب الأولية لاختبار الذاكرة البصرية المكانية، كانت المثيرات السمعية هى المستخدمة، وهى لا تنتمى مباشرة إلى المدخلات البصرية. كما لاحظ بادلى وليبرمان (Liberman, 1986) أن الأداء فى العمل البصرى كان يتم تعويقه بأداء بصرى سمعى ثانوى (تمثل فى صوت بندول الساعة). وفى عدد من التجارب المشابهة، قام بها سميث Smith وسكولى Scholey، أسفرت النتائج عن أن المثير السمعى المكانى الثانوى قد أدى إلى اضطراب الأداء البصرى المكانى الرئيسى. وتدعم هذه النتيجة القول بأنه عند مستوى ما، تتقاسم المدخلات البصرية والسمعية مكونًا يخص الحفاظ على المعلومات المكانية فى الذاكرة العاملة، وقد تم تسمية هذا المكون بالانتباه المكانى (Spatial ttention) ( Zimmer,2002 &Smyth ,1994 )؛ ذلك أنه أثناء عملية الاحتفاظ، يوجه الانتباه المكانى إلى مناطق يتم ذكرها، فإذا تم توجيهه إلى المكان (على سبيل المثال: نحو الإشارة السمعية لعمل البندول)، فإن هذه النقلة تعوق الحفاظ على الأداء الرئيسى.

كما يعد ميرات وجرجير Merat & Groger من الذين أضافوا إلى تفسير كيف أن التداخل بين الإدراك السمعى المكانى وبين الذاكرة العاملة البصرية المكانية، لا يؤثر على الانتباه المكانى. فضلًا عن هذا، فقد أشارت بحوث لينرت وزيمر عام 2006 إلى أن مكان الذاكرة العاملة كان أفضل بالنسبة للصور، عنها بالنسبة للأصوات، سواء فى حالة استخدام الكلمات ذات المعنى، أو الكلمات الصماء (Linnert,Z immer,2006,pp:1080- 1090).

وجماع هذه النتائج تؤدى إلى استمرار طرح التساؤل الخاص بكيفية حفظ المعلومات المكانية على بساط البحث العلمى.

### الحمولة الزائدة وكفاءة الذاكرة العاملة:

وتساءل الباحثون عما يسمى بالحمولة الزائدة للذاكرة (overloading)، هل يمكن أن تحدث للذاكرة العاملة؟ ومتى؟ وهل يمكن تجنب حدوث هذه الحالة؟ وكيف؟

ذكر ميللر (Miller) منذ عام 1956 أنه من الممكن أن يحدث ما يسمى بالحمولة الزائدة للذاكرة، إذا لم تكن المعلومات منظمة، أو لا تدار فى ضوء الفراغات المسموح بها فى الذاكرة. وفى عام 1988 أكد باربر (Barber) على حدوث هذه الظاهرة فى حالة وجود المعلومات التى تتجاوز الحد الأقصى لما تسمح به مساحة الذاكرة العاملة. وفى عام 1997، أكد جونستون (Johnestone) على هذا فى حالات: وجود قدر كبير من المعلومات لابد من الاحتفاظ به، وليس هناك مكان يتناسب مع هذا الكم، أو فى حالة وجود المعلومات غير المألوفة، أو المعلومات غير المترابطة، أو المفاهيم الجديدة أو المعلومات الصعبة. وقد أشار جونستون إلى أن الذاكرة العاملة قد تتعرض للتحميل الزائد فى الدراسات العملية فى العلوم؛ بسبب الأعمال الكثيرة التى يجب عملها فى وقت واحد. ويفترض جونستون أنه فى التعليم العالى - حيث تصبح المحاضرات أمر مهم للطالب - يمكن أن تحدث ظاهرة التحميل الزائد للذاكرة أثناء المحاضرات. كذلك قد تحدث هذه الظاهرة فى الامتحانات، خاصة الموضوعات التى تتطلب القدرات العليا فى التفكير كالرياضيات، وهو الأمر الذى يؤدى إلى الإجابات الناقصة والمختصرة.

كما أشار سليبنج Seleping عام 1995 إلى أن تعلم اللغة الثانية قد يؤدى إلى حدوث ظاهرة التحميل الزائد للذاكرة العاملة.

### كفاءة الذاكرة العاملة:

تقاس كفاءة الذاكرة العاملة بعمل مهمتين فى آن واحد، إحداهما يتطلب التعامل معها بصورة ما، والأخرى تتطلب التذكر المنتظم لأحد أنواع المهام كالأرقام أو الكلمات. كأن يقرأ الفرد عددًا من الكلمات المتتابعة، يتبعها أو يتخللها إصدار حكم ما على مهمة أخرى. ويطلق على هذه العمليات المهام معقدة المدى (complex span tasks)، التى تتطلب تخزينًا تلقائيًّا فى الذاكرة قصيرة المدى لبعض المعلومات، والتعامل مع الجزء الباقى من هذه المعلومات، وهما عادة مهام غير مترابطة، لذلك كان تعريف الذاكرة العاملة بأنها نظام للتخزين التلقائى والمعالجة فى نفس الوقت.

ولقد كشفت دراسات كثيرة عن اختلاف هذا العمل للذاكرة العاملة عن المهام بسيطة المدى "simple span task" (الاستدعاء المتتابع للمهمة دون عمليات أخرى) باستخدام التحليل العاملى. ويبدو أن المهام المعقدة أو المزدوجة التى تتضمن تغيرًا فى المعنى تكون غير متضمنة فى المهام البسيطة؛ حيث يرتبط هذا التباين بشدة بازدواجية المعرفة. لذلك عرف إنجل وزملاؤه Engel et al كفاءة الذاكرة العاملة بأنها القدرة على الحفاظ المؤقت على وجود المادة المعرفة نشطة فى مواجهة التشتت، ويعبرون عنها بالمعادلة الاتية:

المهام معقدة المدى = المهام البسيطة + الانتباه المنضبط أو المحكم.

ولقد قام أوبرور Klause Obeauer بإجراء تجربته للتحقق من:

* أن كفاءة الذاكرة العاملة تعكس القدرة على مقاومة أثر التداخل مع محتويات الذاكرة العاملة.

* مدى ارتباط كم التداخل باختلاف نوعية المواد المراد الاحتفاظ بها فى الذاكرة، حيث من المتوقع أن يزداد التداخل فى حالة تشابه المواد المطلوب تعلمها.

ولقد استعان أوبرور بمائة وعشرين من طلبة الجامعة، من 17- 19 عامًا (54 من الذكور، و66 من الإناث). وتضمنت المهام إحدى عشرة مهمة، 5 منها لفظية و6 مكانية. منها اثنتان من المهام المكانية وواحدة من اللفظية كانت لاختبار المهام بسيطة المدى، أما الباقى فكانت لاختبار المهام المعقدة. ولقد تم عرض هذه المواد باستخدام الحاسب الآلى، وكشفت نتائج التجربة عما يدعو إلى مزيد من البحث حول قضية مقاومة الذاكرة العاملة للتداخل، فلم تكن النتائج بالقوة التى تحسم القول فى هذا الأمر.

وفى دراسة أخرى عن الذاكرة العاملة، حاول أبرور أن يختبر مقولة أن كبار السن يختلفون عن الأصغر سنًّا فى القدرات المعرفية؛ وذلك بسبب أن الكبار يواجهون صعوبة فى ضبط المهام المعقدة؛ لأنهم لا يستطيعون بمهارة قمع مكونات الذاكرة العاملة المرتبطة. لذلك يحدث لديهم المزيد من التعارض فى المهام المعقدة. كما ذكر البعض الآخر أن الأطفال ذوى صعوبات القراءة أو الحساب لديهم قدرات منخفضة على إزاحة المعلومات غير المرتبطة من الذاكرة العاملة. ولقد كشفت التجربة عن وجود فروق بين كبار السن وبين الأصغر عمرًا على أداء المهام المركبة، تعزى إلى صعوبة ضبط تداخل المواد غير المرتبطة. ولقد تكونت العينة من أربعين من صغار السن بمتوسط عمرى 19 عامًا (30 من الإناث، وعشرة من الذكور)، أما عينة كبار السن فقد تكونت من أربعين فردًا بمتوسط عمر 69 عامًا (24 من الإناث، 16 من الذكور).

جدير بالذكر أن الذاكرة العاملة مازالت فى حاجة إلى الكثير من الأبحاث، التى تزيدها وضوحًا؛ من حيث مكوناتها: النظام السمعى، والنظام البصرى المكانى، وعلاقة النظام السمعى فى الذاكرة العاملة بنظيره فى الذاكرة طويلة المدى، كذلك علاقة كفاءة الذاكرة العاملة بطول الكلمة، فضلًا عن علاقتها بالقدرات العقلية الأخرى. وفى ضوء الاهتمام بالمتميزين والمتفوقين، يمثل الاهتمام بدراسة الذاكرة العاملة أمرًا ذا أهمية؛ خاصة وأن هناك من الأبحاث ما أشار إلى وجود علاقة موجبة بين الأداء على اختبارات الذكاء وبين كفاءة الذاكرة العاملة. ويبقى المجال فى حاجة إلى جهود الباحثين فى علم النفس المعرفى بما يضيف إلى فهم ما غمض علينا من طبيعة الذاكرة الإنسانية، والمشكلات التى يعانى منها الإنسان فى هذا الصدد بفعل السن، أو أحداث الحياة، أو الأمراض التى تصيب مخ الإنسان وتؤثر على قدرات الأداء فى هذا العضو. ولاشك أنه فى ضوء ما تسفر عنه الدراسات التجريبية، والتشخيصية والمقارنة، قد نستطيع التقدم خطوات فى مجال الارتقاء بكفاءة الذاكرة.

### ذاكرة الحياة اليومية:

درس العلماء الذاكرة على مدى مائة عام أو أكثر، غير أن الغالبية العظمى من هذه الأبحاث كانت داخل المعمل، وباستخدام التكنيكات التجريبية المقننة؛ للإجابة عن الأسئلة النظرية، عن القوانين العامة التى تحكم أداء الذاكرة . وفى التجارب المعملية، يستطيع المجرب أن يتحكم فى الزمن المحدد للتجربة، فضلًا عن انتقاء أفراد العينة التجريبية بعناية، والتحكم في المتغيرات المرتبطة بهم، ثم ضبط عملية تقدير التغير المتوقع، كما يبدو فى التحكم في المتغير التابع كميًّا وكيفيًّا.

ولقد استطاعت هذه التجارب أن تكشف عن حدود قدرات الذاكرة، وتحدد بعضًا من الضوابط التى تحكم النظام. وظهرت بعض القوانين العامة والتى أمكن تعميمها عبر المواقف التجريبية. على سبيل المثال: قسمة الذاكرة إلى ذاكرة قصيرة المدى، وأخرى طويلة المدى، والتى تم قبولها على مستوى واسع، ومدى الانهيار في عملية التذكر، ودور الحفظ والاستظهار في عملية التذكر، ثم دور الاحتفاظ بالمادة، وتأثير التعارض على المادة المستدعاة، ويشار إلى هذه الأبحاث ونظائرها باعتبارها (TLR الأبحاث التقليدية المعملية) التى تم تراكمها عبر عشرات السنين ومازالت مستمرة . وكما يذكر بادلى فإن هذه الأبحاث المعملية قد اتخذت اتجاهين واضحين، مثلت أبحاث إبنجهاوس Ebbinghaus والمقاطع الصماء أحدهما، أما الاتجاه الثانى فقد مثلته تجارب بارتلت Partlett على استدعاء المادة غير المألوفة. واستمر الصراع بين هذين الاتجاهين حتى كان تصريح نيسر Neisser عام 1978 فى مؤتمر عن الجوانب العملية للذاكرة، وأعلن نيسر فى كلمته عن: ما هى الأسئلة المهمة عن الذاكرة؟ وكأنه بهذا يلغى مائة عام من الأبحاث المعملية عن الذاكرة. وعُد هذا التصريح حجر الأساس – دون منازع – لعلم نفس الذاكرة؛ إذ اعتقد نيسر أن الأسئلة الأكثر أهمية عن الذاكرة هى التى تنبع من خبرات المواقف اليومية، وأعن أنه يجب اكتشاف كيف تعمل الذاكرة، وكيف يكون لدى البعض ذاكرة أفضل من الآخرين ولابد من اكتشافنا لماذا نتذكر بعض الأشياء دون البعض الآخر، وكيف نتذكر هذه الأشياء المتباعدة عن بعضها البعض كأسماء الأشخاص، وقطع الشعر وأسماء المدن، والأحداث العالمية ... إلخ.

إنه وفقًا لقول نيسر، فإن الأبحاث التقليدية قد فشلت فى تقديم الإجابة عن هذه المشكلات المهمة وغيرها، ودعا إلى اتجاه جديد، يركز على البحث التفصيلى على ظواهر الذاكرة التى تحدث بصورة طبيعية فى العالم الواقعى، مع الانتباه بصفة خاصة إلى الفروق الفردية فى هذه الظواهر، وبناء على هذا الاتجاه، لابد وأن يتبنى العلماء توجهًا يمثل الذين يدرسون سلوك الحيوان فى الواقع وليس فى المعمل.

غير أن جيليان كوهن G. Cohen يذكر فى مقدمته لكتابه عن الذاكرة فى العالم الواقعى 1996، أن رياح التغيير من التجارب المعملية المحدودة على الذاكرة إلى التجارب الواقعية الأكثر ارتباطًا

بأداء الفرد فى حياته اليومية، لم تبدأ منذ دعوة نيسر فقط، بل قدم عددًا آخر من المؤشرات التى لم تكتمل تارة، أو تعرضت لرياح النجاح والفشل تارة أخرى، أو ظهرت مع نمو بعض الفروع الحديثة فى علم النفس تارة ثالثة، ليثبت أن هذا الصراع بين نتائج الأبحاث المعملية من ناحية وبين المشكلات اليومية الحياتية للفرد من ناحية أخرى، لم يفارق أذهان العلماء والباحثين ومن هذه الأدلة: ما قدمه جالتون ومن بعده بارتلت عن التوظيف المركب والثرى للذاكرة، والتى قدر لأفكارهما أن تهمل سنين عدة، ثم تعود مرة أخرى فى اهتمام الباحثين فى بريطانيا وأمريكا أثناء الحرب العالمية الثانية. كذلك وحديثًا جدًّا، فإن المدرسة الجديدة فى علم النفس المعرفى التى ظهرت فى أواخر الستينيات، قد تبنت اتجاهًا أكثر اتساعًا وأكثر تأملًا من الاتجاه الخاص بتجارب التعلم اللفظى التقليدية، فقد واجه الباحثون مشكلات عن إستراتيجيات الذاكرة، والتى أدت إلى فحص العديد من الظواهر التى تميز استخدام الذاكرة فى الحياة اليومية، مثل: استخدام التخيل، والمذكرات، وظاهرة على طرف اللسان، ومميزات استخدام التنظيم الفئوى.

وخلاصة هذا العرض هو أن أفكار نيسر قد وجدت استقبالًا مشجعًا، وأن رياح التغيير قد اشتدت منذ ذلك التاريخ، وجلبت معها كمًّا من الأبحاث المثيرة إلى درجة كبيرة، والمتنوع والثرى عن تطبيقات الذاكرة فى الحياة اليومية. والجدير بالذكر أن هذا التقدم فى أبحاث الذاكرة لا يرتبط بعلم نفس الذاكرة فقط، بل ارتبط بالموضوعات العديدة فى علم النفس المعرفى، والاهتمام بالحياة العقلية للأفراد العاديين فى حياتهم اليومية، ومن أمثلتها: كيف يحدد الأطبار تشخيص الأمراض؟ أو كيف يقرر المقامرون وضع علاماتهم؟ ما هى المهارات المتضمنة فى سلوك المناقشة؟ أو التخطيط للطرق، أو فى تمييز الوجوه . وكلها من الموضوعات رهن الدراسة والبحث. وعندما عقد المؤتمر الثالث عن الذاكرة عام 1994 ، كان واضحًا أن دعوة نيسر قد صادفت حماسًا شديدًا من الباحثين فى علم النفس.

ويسوق إلينا بادلى مثالًا عن المشكلات الحياتية اليومية التى يعانى منها غالبية الأفراد، إن لم يكونوا كلهم، وهى ظاهرة الذاكرة المستقبلية Prospective Memory ، أو القدرة على تذكر أن نفعل شيئًا معينًا فى وقت محدد أو مكان محدد، وهو يماثل تمامًا أن ننسى أن نفعل شيئًا محددًا فى وقت بعينه، ثم نشكو من اضطراب الذاكرة، ولكن على الرغم من أهمية هذا الأمر الشديدة للإنسان، إلا أن الأمر بعيد عن الفهم أو الوضوح، عن كيفية عمل الذاكرة المستقبلية. لا شك أن تنفيذ شىء محدد فى وقت محدد، وفى مكان محدد، يتطلب التذكر، حيث إن مرضى فقدان الذاكرة يميلون لأداء شىء على مثل هذه الأمور، غير أن الصغار، الأكثر ذكاء لا يتميزون كذلك على هذه الأمور؛ لذلك فالآن تعد الذاكرة المستقبلية من الموضوعات المهمة جدًّا فى الدراسات والقياسات اليومية، والملاحظة ، وذلك بالتكامل مع الدراسات المعملية المنضبطة. إلا أن بادلى يحذر من الخطر القادم من سيطرة التدخل المعملى الشديد على دراسة مثل هذه الموضوعات. إذ على الرغم من الدراسات القائمة

والنشطة عن اضطرابات الذاكرة، واستخدام القياسات التقليدية عن كفاءة الذاكرة وقياسها على هذا النحو، مثل: تعلم الأزواج المرتبطة من الكلمات، واسترجع الأشكال المركبة، أو استخدم قوائم الكلمات المألوفة وغير المألوفة، إلا أن المرضى يحددون دائمًا مشكلتهم ليس فى تعلم هذه المواد، ولكن فى تذكر الطرق المحيطة بالمستشفى، أو المواعيد أو أسماء الأفراد.

ولقد قام سامدرلاند وزملاؤه Sunderland et al عام 1983، بمراجعة صدق نتائج هذه الاختبارات على أخطاء الذاكرة التى يذكرها المرضى ورعاياهم، فى تجربة على عينة من مصابى المخ، ومقارنتهم بمجموعة من كبار السن الأصحاء، وكشفت التجربة عن إصابات المخ، والتقدم فى العمر، من العوامل التى أدت إلى خفض الأداء على أغلبية الاختبارات الموضوعية.

واهتمامًا بهذا الأمر، قامت باربرا ويلسون B.Welson بتكوين اختبار لقياس لذاكرة فى المشكلات التى وردت من مرضاها، التى ورد فقدان الذاكرة لديهم من جروح بالرأس أو إصابة المخ، أو الحوادث، وكونت اختبار Rivermead Behavioral Memory Test (RBMT)، ويتضمن 12 مكونًا فرعيًا يختبر:

- القدرة على التذكر واستدعاء أسماء جديدة.
- معرفة الوجوه السابقة والحالية غير المألفوفة.
- معرفة الأشكال السابقة والحالية غير المألوفة.
- معرفة الصور السابقة والحالية غير المألوفة.
- الاستدعاء الفورى لقطعة تم تعلمها.
- الاستدعاء الفورى والمؤجل لمعالم طريق سهل.

ولقد ثبتت حساسية هذا الاختبار فى قياس اضطرابات الذاكرة، وقدرته على تشخيص فشل الذاكرة كذلك. وجدير بالذكر أن هذا الاختبار وأمثاله، قد نبع من محاولة تطوير أدوات قياس الذاكرة، فى ضوء الواقع الذى يواجه المرضى، وكيف سيتكيفون معه، وليس باعتبارها أدوات مساعدة للأدوات المقننة عن وظائف الذاكرة أو أنماطها.

ويعد اختبار بادلى عن الذاكرة الشخصية 1990 Autobiography Memory Inventory نموذجًا واضحًا على ذلك، كذلك يعد اختبار الأبواب والأشخاص Doors and People ، لقياس الاستدعاء البصرى واللفظى لبادلى 1994، نموذجًا آخر على هذه الأدوات.

ويذكر كوهن أهم الموضوعات التى تكون مضمون الذاكرة الواقعية اليومية فيما يلى:

- ذاكرة الأهداف والأفعال والخطط.
- ذاكرة الأماكن والطرق والخرائط ووضع الأشياء.

- ذاكرة الأحداث والإدلاء بالشهادة.
- ذاكرة الأشخاص والوجوه والأصوات والأسماء.
- ذاكرة الخبرات الشخصية والذاكرة الشخصية.
- ذاكرة المعارف وما وراء المعرفة.
- ذاكرة الأفكار والأحلام.
- ذاكرة المناقشات والقصص والموضوعات.
- ذاكرة الخبرة والتميز (Cohen, Gillian,1996).

* * *