سيرورات الاسترجاع من الذاكرة

محمد المير
mohammed.elmir1@usmba.ac.ma
قسم علم النفس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، ظهر المهراز، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، فاس، المغرب

ملخص
تتناول هذه الورقة العوامل التي تؤثر على الاسترجاع. فقد فحصت تأثير الضمور، والتداخل على استرجاع المعلومات، إضافة إلى اضطرابات تحويل المعلومة من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة البعيدة المدى. وعرضت أيضا مقاربة مستويات المعالجة لتخزين واسترجاع المعلومات. كما اهتمت بالتفاعل بين الترميز والاسترجاع، كتأثر الاسترجاع بتغيير السياق اللفظي، وتعديل السياق الفيزيائي، وتبعية الاسترجاع للحالة والمزاج، وحللت أيضا تأثير تعديل العمليات الذهنية والفيزيائية على الاسترجاع. وقدمت في الأخير بعض نماذج الاسترجاع؛ نموذج المسح التسلسلي الشامل ونموذج السيرورتين.

الكلمات المفتاحية: الذاكرة؛ الاسترجاع؛ نماذج الاسترجاع.

Retrieval processes in memory

Mohammed El-Mir
mohammed.elmir1@usmba.ac.ma
Department of Psychology, Faculty of Letters and Human Sciences Dhar Mahraz, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fes- Morocco

Abstract
This study aims at axamining the factors that influence retrieval. We examined the effect of decay and interference, in addition to problems in transferring information from short term to long term memory. Levels of processing approach of storage and retrieval was presented. This research analysed also the interaction between encoding and retrieval (changes in verbal and physical context, dependance of retrieval to state and mood, and modifications in mental and physical operations). Finaly we presented models of retrieval; like exhaustive serial scanning model and two-processes model.

Keywords: Memory; retrieval; retrieval models.

مقدمة

لو تمكن علم نفس الذاكرة من أن يقدم تفسيرا دقيقا لكيفية استرجاع المعلومات، لانجلى جزء كبير من الغموض الذي يعتري الاشتغال الذاكري، ومن ثم الاشتغال المعرفي؛ إذ يرتبط إنجاز المهمات المعرفية باسترجاع أو بتنشيط المعلومات المناسبة لهذه المهمات. وترتبط سهولة الاسترجاع بنوعية الترميز encoding أو التعلم، وتتعلق أيضا بعمليات المعالجة التي خضعت لها المعلومات. وتؤثر المشاكل التي تحدث أثناء التعلم على فعالية الاسترجاع.

وإذا كان الترميز يشير إلى إعادة تشكيل المعلومات، يحيل التخزين storage إلى حفظ المعلومة في الذاكرة؛ ويلي الاسترجاع هاتين السيرورتين (الترميز والتخزين)، ويحيل إلى إعادة تنشيط المعلومات المخزنة أو الآثار الذاكرية. لهذا تحدد دقة ترميز وتخزين المعلومة سهولة استرجاعها لاحقا. ومع أن سيرورة الاسترجاع مهمة، لم تحض باهتمام الباحثين إلا في منتصف الستينات من القرن الماضي (Roediger و Guynn, 1996)؛ وغالبا ما كان يفسر الفشل في استرجاع المعلومة بصعوبات في الترميز أو التخزين، إذ يرجع فقدان المعلومة إلى ضمورها (Brown ، 1958؛ Peterson و Peterson، 1959)، أو إلى التداخل (Melton , 1963)، أو إلى عدم تحويلها من المستودع القصير المدى إلى المستودع البعيد المدى (Atkinson و Shiffrin, 1968)، أو إلى أنها لم تعالج بعمق أو دلاليا (Craik و Lockhart, 1972).

ونظرا لأهمية الاسترجاع في عمل النظام المعرفي، سنتناول في هذه الورقة عددا من العوامل التي تؤثر على الاسترجاع (الضمور، والتداخل، واضطرابات تحويل المعلومة من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة البعيدة المدى، ومستويات المعالجة)، والتفاعل بين الترميز والاسترجاع (تغيير السياق اللفظي، وتعديل السياق الفيزيائي، وتبعية الاسترجاع للحالة والمزاج وتعديل العمليات الذهنية والفيزيائية)، إضافة إلى بعض نماذج الاسترجاع (نموذج المسح التسلسلي الشامل (Sternberg، 1966)، ونموذج السيرورتين (Anderson و Bower، 1972؛ Kintsch، 1970)).

1- العوامل التي تؤثر على الاسترجاع

أ- ضمور الأثر Trace decay

افترض براون (1958) أن الذاكرة الفورية تتأثر بضمور الأثر؛ وكلما كان الفاصل بين تقديم معلومة واستذكارها طويلا، ارتفع احتمال ضمور أثرها، ومن ثم يصير استذكارها صعبا. ولتفادي الضمور السريع للآثار، ينبغي تشغيل إوالية التكرار الذهني؛ لكن إذا مُنع المبحوث من التكرار الذهني باقتراح مهمة إضافية في مجال الاحتفاظ يكون النسيان سريعا. وقد طلب براون من المبحوثين، في إحدى تجاربه، قراءة من زوج إلى 4 أزواج من الصوامت ثم استذكارها بعد فاصل 5 ثوان، يكون

فارغا أو يقوم خلاله المبحوث بقراءة 5 أزواج من الأرقام. وبينما لم يستذكر المبحوثون، في الشرط الثاني، سوى زوج من الصوامت، كان الاستذكار في الشرط الأول شبه كامل. ويُستنتج من ذلك أن منع المبحوث من التكرار يؤدي إلى نسيان كبير. وقد درس بترسون وبترسون (1959) التطور الزمني لضمور الآثار، إذ قدما للمبحوثين 3 صوامت؛ ويكون الاستذكار فوريا أو مؤجلا بين 3 و18 ثانية؛ ويقوم المبحوثون، في مجال الاحتفاظ، بعَد عكسي ثلاثة ثلاثة انطلاقا من عدد من ثلاثة أرقام. وقد اتضح أنه كلما كان مجال الاحتفاظ طويلا، انخفض الأداء.

ب- التداخل

يعود جزء كبير من الفشل في الاسترجاع (النسيان) إلى التداخل؛ وينتج التداخل عن التشابه بين مادة متعلمة حديثا وأخرى سبق تعلمها. وتبين أن تقديم مادة مشابهة لتلك التي سبق تعلمها يضعف الأداء، بسبب التداخل بين المادة القديمة والجديدة (McGeoch و McDonald, 1931). ويتم التمييز بين التداخل البعدي (الرجعي) retroactive interference والتداخل القبلي proactive interference؛ ويحيل الأول إلى تأثير تعلم لاحق على تعلم سابق، كأن ينسى الشخص رقم هاتفه القديم بعد أن يحفظ رقم هاتفه الجديد. وتقتضي دراسة التداخل الرجعي أن تقدم للمجموعة التجريبية قائمة 1 ثم قائمة 2، في حين لا تقدم للمجموعة الضابطة سوى القائمة 1، ويكون الفاصل بين التقديم والاختبار فارغا. وتبين أن تعلم القائمة الثانية يؤثر على تعلم القائمة الأولى. ويمكن رفع التداخل الرجعي من خلال تغيير نوع المادة المستعملة، كأن يلي تقديم قوائم من الحروف قائمة من الأرقام, ويؤدي الاختلاف عن المادة السابقة إلى منع حدوث تداخل معها.

ويحيل التداخل القبلي إلى تأثير تعلم سابق على تعلم لاحق، كأن يستمر الشخص في تذكر عنوان منزله السابق وإن انتقل إلى منزل آخر. وقد ذكر منستربرغ Munsterberg (1908) أنه غير الجيب الذي كان يضع فيه ساعته، لكنه استمر في البحث عنها في الجيب السابق حين يريد معرفة الوقت. وأكد أندروود Underwood (1957) أن التداخلات التي تتسبب فيها المحاولات السابقة يمكن أن تؤدي إلى نسيان المعلومة؛ وبما أنه كان يستعين بنفس المجموعة التجريبية في تجارب مختلفة, وجد أن ارتفاع عدد التجارب السابقة يزيد النسيان.

ويعتمد الاسترجاع على إقامة اقترانات ترابطية بين وحدات ذاكرية ومؤشرات استرجاع؛ ويكمن تأثير التداخل في فشل مؤشرات الاسترجاع المقدمة لحظة الاستذكار في النفاذ إلى الوحدات الذاكرية. وينتج التداخل أساسا عن ارتباط مؤشر الاسترجاع المستعمل عادة في النفاذ إلى وحدة ذاكرية محددة بوحدات أخرى. لذلك لا يرتبط الفشل في الاسترجاع فقط بقوة الاقتران بين المؤشر والوحدة الذاكرية، بل أيضا باحتمال ارتباط المؤشر بوحدات أخرى في الذاكرة. لهذا يؤدي التنافس بين الوحدات الذاكرية المقترنة بنفس المؤشر إلى التداخل، ومن ثم إلى أخطاء عند الاسترجاع. ومتى زاد عدد

المتنافسين competitors المقترنين بنفس المؤشر، يتراجع الأداء في الاسترجاع؛ ويسمى هذا بمبدأ المؤشر الزائد الشحنة cue-overload principle (Watkins ، 1978).

ت- اضطرابات تحويل المعلومة من الذاكرة القصيرة المدى إلى الذاكرة البعيدة المدى

ربط نموذج ووف Waugh و نورمان Norman (1965) احتمال وصول المعلومة إلى الذاكرة البعيدة المدى بالتكرار الذهني؛ وحين يُمنع تكرار معلومة معينة، تظهر صعوبات في تخزينها، ومن ثم عند استرجاعها. وقدم أتكنسون و شفرين (1968) نفس التفسير تقريبا، واعتبرا أن انتقال المعلومة المرمزة من المستودع القصير المدى إلى المستودع البعيد المدى يتعلق بمدة حفظها في المستودع القصير المدى. ويساعد التكرار الذهني على صيانة الآثار المؤقتة قبل تحويلها إلى المستودع البعيد المدى؛ لكن معطيات علم النفس العصبي، أثبتت أن التعلم البعيد المدى لا يشترط بالضرورة المرور من الذاكرة القصيرة المدى (Shallice و Warrington، 1970).

ث- مستويات المعالجة

اقترح كريك Craik و لوكهارت Lockhart (1972) نموذج مستويات المعالجة لتفسير التخزين في الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة البعيدة المدى, واعتبرا أن ما نستذكره ليس المعلومة التي وضعت في مستودع، بل آثار المعالجة التي خضعت لها المعلومة. وهذه الأخيرة تتضمن إشارات إلى ما تمت معالجته. وتتدرج المعالجة من مستوى سطحي إلى مستوى أعمق وأغنى. وبينما لا يترك المستوى الأول سوى بعض الآثار الضعيفة الاسترجاع، تقود المعالجة العميقة إلى آثار صلبة وسهلة الاسترجاع. وبخلاف النماذج البنيوية، ركز نموذج مستويات المعالجة على معالجة المعلومة لا على بنية الذاكرة. واعتبر أن الترميز يكون في الذاكرة القصيرة المدى صواتيا، وفي الذاكرة البعيدة المدى دلاليا. وبناء على ذلك، جرى التمييز بين نوعين من التكرار، تكرار الصيانة maintenance rehearsal، وتكرار البلورة elaboration rehearsal. ويتولى النوع الأول من التكرار صيانة وحفظ المعلومة بدون تحويلها إلى شفرة عميقة, ويمنع فقدان المعلومة خلال فترة الصيانة بدون أن يؤدي إلى حفظ مستديم لها؛ في حين يؤدي تكرار البلورة إلى تعلم بعيد المدى، ويتيح استرجاع المعلومة. ودعمت بعض المعطيات التجريبية هذا النموذج، فقد قدمت للمبحوثين، في إحدى التجارب، متتالية من الكلمات غير المرتبطة (Craik و Lockhart، 1975), واقتضت التجربة أن يقوموا بعملية واحدة من بين ثلاث عمليات مختلفة. تمثل الشرط الأول في أن يقرروا ما إذا كتبت الكلمات بحروف بارزة أو صغيرة. وفي الشرط الثاني، وهو مستوى متوسط من المعالجة، يحكم المبحوثون على القافية (ما إذا كانت كلمتان تشتركان في نفس القافية). ويقتضي الشرط الثالث، الذي يوافق المعالجة الدلالية، التحقق من أن الكلمات تصلح كتتمة لبعض الجمل المقترحة. ولم يتم تنبيه المبحوثين إلى أن ذاكرتهم ستختبر لاحقا

(تعلم طارئ incidental learning)، لكي لا يستعينوا في ترميز الكلمات بأية طريقة أخرى غير تلك التي حددت لهم. وأظهرت نتائج اختبار التعرف على الكلمات من بين مجموعة من الكلمات القديمة والجديدة، أن المعالجة الدلالية تؤدي إلى تعرف أفضل. ومن ذلك يقود عمق المعالجة والتركيز على الدلالة إلى استرجاع أفضل من التركيز على المميزات الصواتية.

2- التفاعل بين الترميز والاسترجاع

يتأثر الاسترجاع باستراتيجيات الترميز، كالتكرار في مقابل التصوير، والمعالجة السطحية في مقابل المعالجة الدلالية, والصور في مقابل الكلمات, والكلمات العالية التصوير في مقابل الكلمات الضعيفة التصوير أو المجردة. وإذما يمكن إدخال تغييرات على الترميز، يمكن تعديل الاسترجاع أيضا، كأن يُختبر المبحوثون من خلال الاستذكار الحر أو المؤشر (Tulving و Pearlstone، 1966). وتمدنا التعديلات التي يمكن إدخالها على شروط الترميز والاسترجاع بمعلومات عن الكيفية التي يؤثر بها الترميز على الاسترجاع. وقد اقترح تولفين (1983) نموذج الترميز- الاسترجاع لتوضيح العوامل التي تؤثر على الترميز والاسترجاع. وقد تَبين أن الاسترجاع يتأثر بتعديل السياق اللفظي، والفيزيائي، والحالة الداخلية أو المزاج، والعمليات الذهنية والفيزيائية التي يمكن أن تخضع لها المادة ونوع المعلومة التي سيجري التركيز عليها.

أ- تغيير السياق اللفظي

يخضع استذكار مفردة معينة للسياق الذي قدمت فيه، ويمكن أن تحيل المؤشرات التي تقدم لحظة الاستذكار إلى نفس السياق أو إلى سياق آخر. وعندما يتناسب مؤشر الاسترجاع مع الهدف، يكون الاسترجاع أفضل. وقد وجد تومسون Thomson و تولفين (1970) أن الاسترجاع في اختبار للاستذكار الحر يمكن أن يصل إلى 49% من الكلمات المقدمة، غير أن هذه النسبة ترتفع إلى 68% عندما تُقرن هذه الكلمات بشركاء أقوياء strong associates كمؤشرات استرجاع؛ لكن تقديم شركاء ضعاف لا يسهل الاستذكار، بل إن هذه المؤشرات غير المناسبة تؤثر سلبا على الاستذكار (43%). وأفضت هذه النتائج إلى فرضية نوعية الترميز specificity of encoding، إذ لا يكون مؤشر الاسترجاع فعالا إلا إذا استحضر الترميز الأصلي. على سبيل المثال، إذا قُدمت كلمة أسود، يمكن أن ترمز تبعا لمعناها المهيمن، أي مرتبطة بأبيض؛ وبينما يمكن أن يكون أبيض مؤشر استرجاع فعال، لا يكون كذلك شريك آخر كسيارة. لكن إذا رمز أسود مقترنا بشريك ضعيف كسيارة، يمكن أن يجمع المبحوثون بين الإثنين في سيارة سوداء؛ وفي هذه الحالة يمكن أن يكون الشريك الضعيف مؤشر استرجاع جيد، ويكون الشريك القوي غير فعال حتى في الاستذكار الحر. ومن ثم لا يكون الشريك القوي مؤشر استرجاع فعال لكلمة معينة إذا دفع سياق التعلم المبحوث إلى ترميز الكلمة بطريقة غير مألوفة. وتبين أيضا في هذه التجربة أن الاستذكار الحر يكون أفضل من الاستذكار المؤشر عندما تكون المؤشرات شركاء

أقوياء. ونفس النتائج توصلت إليها دراسة أخرى استعملت الجمل بدلا من الكلمات (Barclay، Bransford، Franks، McCarrell و Nitsch، 1974). وقد اتضح أن الحفاظ على نفس السياق اللفظي في التعلم والاختبار، يشرط قابلية الحفظ memorability.

ب- تعديل السياق الفيزيائي

في كثير من الأحيان، نعود إلى مكان سابق للبحث عن شيء فقدناه، وتدفعنا التجربة إلى الاعتقاد بأن المكان وبعض السمات الفيزيائية الأخرى يمكن أن تكون مؤشرات استرجاع قوية تذكرنا بهذه الأحداث البعيدة. وهذه المؤشرات الفيزيائية تسمح لنا بأن نتذكر أكثر مما يمكن أن نتذكره بدونها. ولما كان السياق الفيزيائي يؤثر على ذاكرتنا، يمكن أن نتوقع حفظا أفضل إذا جرى الاختبار في نفس مكان التعلم وليس في مكان آخر. وقد قدم غودن Godden و بادلي Baddeley (1975) لمجموعة من الغواصين قائمة تتألف من 36 كلمة تحت الماء وفي اليابسة، ثم جرى اختبارهم في نفس البيئة الفيزيائية التي قدمت فيها القائمة أو في بيئة أخرى. وكان الاستذكار شفهيا، وارتدى المبحوثون بذلات مبللة في السياقين. وأظهرت النتائج أن الاستذكار يكون أفضل، لما يجري الاختبار في نفس بيئة التعلم. وبيَّن سميث Smith، غلنبرغ Glenberg و بجورك Bjork (1978) أن الاستذكار يكون أفضل، إذا تم في نفس غرفة التعلم. ووجد سميث (1979) في دراسة أخرى أن المبحوثين يمكن أن يحصلوا على نتائج جيدة، إذا تخيلوا أن الاختبار يجري في نفس الغرفة التي تعلموا فيها المادة. ومع أهمية هذه النتائج، يصعب إعادة تأثيرات السياق الفيزيائي على الذاكرة. على سبيل المثال، جرت العادة أن تُلقى المحاضرات، ويختبر الطلاب في نفس المدرج أو في مدرج آخر؛ لكن لم يجد سوفلي Saufley، أوتكا Otaka و بافارسكو Bavaresco (1985) أي فرق في الأداء بين الطلاب الذين اختبروا في نفس المدرج وأولئك الذين اختبروا في مدرج آخر. وبذلك لم يتم إيجاد أي مفعول للتبعية للغرفة room dependency. غير أن كل الاختبارات التي قدمت للطلاب، كانت متعددة الاختيارات (التعرف الذاكري)، ولم تكن اختبارات للاستذكار الحر. ومن ثم يُرجح أن يكون هناك تفاعل بين الترميز والاسترجاع في الاستذكار الحر، وليس في التعرف. ويُستخلص من ذلك أن تأثير السياق الفيزيائي يتأتى من الترابطات التي يتم إنشاءها بين الوحدات المدروسة وبعض سمات الغرفة. لذلك ينبغي أن يستعمل المبحوثون استراتيجيات واعية لربط الوحدات المستهدفة ببعض سمات الغرفة لكي يصير السياق الفيزيائي مؤشرا مفيدا لحظة الاستذكار؛ وإذا ما حصل هذا الترابط، يتأثر الأداء عند تغيير السياق. ولا يكون هناك أي مفعول للسياق الفيزيائي، ما لم تكن هناك ترابطات بين الوحدات المدروسة وخصائص المكان الذي جرى فيه تقديم الوحدات. وقد درس أيك Eich (1985) تأثير التعليمات التي تعطى للمبحوث؛ إذ طلب من مبحوثين تكوين صورة، وكان على مجموعة أولى أن تتخيل صورة مدمجة مرتبطة بخواص البيئة التي قدمت فيها أي الغرفة (تخيل قنينة موضوعة على مائدة في أحد أركان الغرفة)، وطُلب من مجموعة

ثانية أن تشكل صورة معزولة (تخيل مركب يسبح في الفضاء). وبعد انقضاء 48 ساعة، اِختبر المبحوثون بالاستذكار الحر أو التعرف في نفس الغرفة أو في غرفة أخرى. وكان تأثير السياق واضحا في الاستذكار الحر. فلما يكوّن المبحوثون صورة مدمجة، يستذكرون 45% من الوحدات عند اختبارهم في نفس الغرفة، و 31% لما يكون الاختبار في غرفة أخرى، في حين لا تظهر فروقات بين المبحوثين في اختبار التعرف. وهذا يمكن أن يوحي بأن سيرورات مختلفة تتدخل في الاختبارين. ويُستنتج مما سبق أن ظهور مفعول السياق الفيزيائي أو اختفاءه، ربما يرجع إلى التعليمات التجريبية التي تدفع المبحوثين في بعض التجارب إلى ترميز الوحدات التي ينبغي استذكارها تبعا لسياق الغرفة، في حين لا يحصل ذلك في تجارب أخرى. ووجد ماك دانيال McDaniel, أندرسون Anderson، إنشتاين Einstein و أهايوران O'Halloran (1989) أن المبحوث لن يحتاج لحظة الاستذكار إلى أن يستعين بالسياق البيئي إذا كان الترميز الأصلي غنيا بما يكفي؛ ولما تكون استراتيجيات الترميز ضعيفة، يؤثر السياق البيئي إيجابا على استرجاع المعلومات المقدمة. وقد طلب شاب Schab (1990) من المبحوثين أثناء تقديم قائمة من الوحدات، في التعلم واختبار الاستذكار الحر، تخيل رائحة الشوكولاطة، ويجري في حالة تعطير الغرفة برائحة الشوكولاطة، ولا يحصل ذلك في حالة أخرى. وكان الأداء في الاستذكار الحر أفضل عندما يتعرض المبحوثون لرائحة الشوكولاطة في التعلم والاختبار، مما لو حصل ذلك في التعلم أو في الاختبار فقط أو لم يحصل قط.

ت- تبعية الاسترجاع للحالة

غالبا ما تؤثر الحالة الداخلية أو مزاج المبحوث على الاسترجاع. وقد اعتمدت دراسة تبعية الاسترجاع للحالة على الملاحظات العيادية. وسبق أن لاحظ علماء النفس الذين كانوا يعالجون المدمنين على الكحول، أن هؤلاء حين يُخفون شيئا وهم مخمورون، ينسون المكان الذي وضعوا فيه هذا الشيء بعد أن يذهب أثر الخمر. وتأثير الخمر على الذاكرة ليس جديدا، لكن المفاجئ هو أن المدمن يمكن أن يتذكر أين وضع شيئا عندما يصير مخمورا مرة أخرى. ووفق هذا المبدأ، فالحالة الدوائية pharmacological state للفرد يمكن أن تكون مؤشر استرجاع؛ إذ لما يكون الفرد تحت تأثير مخدر معين في تجربة، يستطيع الاسترجاع حين يكون تحت تأثير هذا المخدر مما لو لم يكن كذلك. لذلك يقتضي الاسترجاع توافقا في حالة الفرد أثناء التعلم والاسترجاع. غير أن باحثين آخرين اعتبرا أن تبعية الاسترجاع للحالة لا تستند إلى معطيات واضحة.

وارتباطا بذلك درس إيك، ونغرتنر Weingartner، ستلمان Stillman و جيلين Gillin (1975) تأثير مخدر المارخوانا على التعلم والاختبار في أربعة شروط تجريبية (مخدر- مخدر, حياد- حياد, حياد- مخدر, مخدر-حياد). ولكي يصلوا إلى حالة التخدير، يدخن المبحوثون سيجارة محشوة بالمارخوانا قبل 20 دقيقة من تعلم المادة أو الاختبار؛ وفي حالة غياب التخدير يدخن المبحوثون سيجارة لها نكهة المارخوانا لكن بدون

العنصر النشيط فيها. ويتأكد المجرب من حصول تأثير المخدر، من خلال بعض القياسات كقياس النبض القلبي (ترفع المارخوانا النبض القلبي)، أو الإجابة عن بعض الأسئلة (ما هو تاريخ ميلادك؟). فقد ثبت أن المارخوانا تؤثر على هذه القياسات مقارنة بحالة عدم التخدير. ثم تقدم للمبحوثين قوائم تتكون من 48 كلمة تنتمي إلى 24 فئة مختلفة (كلمتان من كل فئة) في حالة التخدير أو في غيابه؛ ويُختبر الاستذكار الحر أو المؤشر تحت تأثير المخدر أو في غيابه. وأظهرت النتائج أن الأداء في شرط الاستذكار الحر يكون أحسن في شرط عدم التخدير، ويتم الحصول على أضعف أداء لما يجري التعلم تحت تأثير التخدير والاختبار من دون تأثير التخدير (الجدول 1).

لكن نتائج الاستذكار المؤشر لا تبرز فرقا في الاسترجاع بين شرطي تدخين المخدر أثناء التعلم والاختبار وتناوله فقط خلال التعلم، على عكس نتائج الاستذكار الحر. فالاستذكار الحر يؤدي إلى أداء جيد في كل الشروط، لكنه يلغي في نفس الوقت تبعية الاسترجاع للحالة. وبعد فحص العديد من الدراسات التي تناولت تبعية الاسترجاع للحالة وجد إيك (1980) أن نصفها فقط أظهر مفعولا واضحا للحالة (أداء أفضل عندما يجري التعلم والاختبار تحت تأثير المخدر مما لو تم تناول المخدر في طور التعلم فقط). وعند فحص نوع الاختبار المستعمل، وجد أن معظم التجارب التي كان فيها الاختبار غير مؤشر (استذكار حر أو تسلسلي) أظهرت تبعية الاسترجاع للحالة، ولم يحصل ذلك إلا في دراسات قليلة استعملت الاستذكار المؤشر. وبذلك تظهر التبعية للحالة غالبا في شرط الاستذكار الحر على عكس الاستذكار المؤشر (Eich, 1989).

ث- تأثير المزاج على الاسترجاع

تؤثر العقاقير على الحالة الداخلية للفرد كما يؤثر مزاج الفرد على التعلم. فإذا تعلم الفرد شيئا وهو سعيد، يستطيع استرجاع المعلومة بشكل أفضل حين يكون سعيدا مما لو كان مزاجه عاديا أو حزينا لحظة الاختبار. وبينما أكد بعض الباحثين تبعية الذاكرة للمزاج (Bower, 1981)، نفى آخرون ذلك (Blaney، 1986). وفي هذه التجارب يتم التأثير في مزاج المبحوثين بمشاهدة أفلام كوميدية أو تراجيدية (حزينة)، أو الاستماع إلى موسيقى ممتعة أو حزينة. وبعد أن يصير مزاج المبحوثين سعيدا أو حزينا، تقدم لهم قوائم كلمات أو مواد أخرى يجري استذكارها لاحقا.

أجرى إيك و متكالف Metcalfe (1989) دراسة كان يقرأ فيها المبحوثون كلمات أو يستنتجونها (قراءة كلمة بارد، أو استنتاج أنها ضد ساخن). وقبل التعلم يستمع المبحوثون إلى موسيقى كلاسيكية، ممتعة أو حزينة. ولا تقدم المادة إلا بعد أن يتأكد المجرب من تغير مزاج المبحوثين في الاتجاه الذي يرغب فيه. ويستمع المبحوثون إلى موسيقى كلاسيكية لحث نفس المزاج أو مزاج آخر قبل اختبار الاستذكار الحر.

لم تبرز النتائج تفاعلا دالا بين الترميز والاسترجاع، وإن كان الاستذكار يكون أفضل بصورة طفيفة حين يُحافظ على نفس المزاج في التعلم والاختبار. لكن التبعية للمزاج تظهر بوضوح حين يتم توليد الكلمات أثناء التعلم. ويكون استذكار الكلمات المولَّدة generated words أفضل مرتين، لما نحافظ على نفس المزاج في التعلم

والاختبار مما لو كان مختلفا. واستخلص الباحثان من ذلك أن التبعية للمزاج تحدث فقط في الأنشطة التي يطلقها المبحوثون self-initiated activity، ويتراجع هذا التأثير لما يكتفي المبحوث بقراءة مادة قدمت إليه من الخارج. وبذلك قد يكون المزاج مؤشر استرجاع قوي للأفكار التي تصدر عن الفرد internally generated thoughts، وليس برد الفعل الخارجي عليها. لذلك قد يرجع التأثير الضعيف للمزاج في التجارب السابقة إلى أنها استعملت تقديما خارجيا للمثيرات.

ج- تعديل العمليات الذهنية والفيزيائية

يتأثر الأداء في المهمات الذاكرية بتنفيذ نفس العمليات الذهنية، أو عمليات مختلفة أثناء الترميز والاسترجاع. وقد درس موريس Morris, برنسفورد Bransford و فرانكس Franks (1977) تأثير مستوى المعالجة على الأداء في الاختبار. وتؤدي المعالجة العميقة والدالة إلى أداء أفضل مقارنة بالمعالجة السطحية الصواتية (Craik و Lockhart، 1972). وقد دفع موريس وزميلاه (1977) المبحوثين إلى معالجة الكلمات في جمل، ويكون الترميز دلاليا أو صواتيا. على سبيل المثال تقدم كلمة نسر ويجيب المبحوثون على أسئلة ك "لها نفس القافية ك جسر" أو "حيوان كاسر"، وتكون الإجابة بنعم أو لا عن كل سؤال. واستعملت في الاختبار مهمة التعرف، إذ أُضيفت إلى الكلمات المدروسة كلمات أخرى جديدة, ويميز المبحوثون الكلمات المدروسة عن غيرها. وافترض موريس وزميلاه (1977) أن المبحوثين يعتمدون في إنجاز المهمة على دلالة الكلمات، ويؤدي الترميز الدال إلى أداء جيد على عكس الترميز الصواتي. وأُخبر المبحوثون في اختبار التعرف على القافية بأن مثيرات الاختبار تتضمن كلمات لها نفس قافية الكلمات المدروسة, ومن ثم ينبغي تمييز هذه الكلمات التي لها نفس القافية rhyming words عن تلك التي ليس لها نفس القافية. وعلى عكس ما كان متوقعا أدى الترميز الصواتي إلى نتائج أفضل من الترميز الدلالي، وهذا يتوافق مع مبدأ المعالجة المناسبة للتحويل transfer appropriate processing، أو الترميز النوعي specific encoding.

وكشفت نتائج هذه التجربة عن أن متغيرا هاما كمستوى المعالجة ليس له مفعول منتظم في جميع الاختبارات، إذ يختفي مفعول مستوى المعالجة في بعض الاختبارات (Fisher و Craik, 1977)، أو يصير عكسيا مثلما أظهرت ذلك نتائج تجربة موريس وزميلاه. وتبين كذلك أن الاحتفاظ بنفس المعالجة في التعلم والاختبار يقوي الأداء؛ ولما يكون التعلم والاختبار دلاليان يكون الأداء أفضل مما لو كانا صواتيان.

وتوصل غلسكي Glisky و ربنوفيتش Rabinowitz (1985) إلى أن تكرار نفس العمليات الذهنية أثناء الاختبار يقوي الأداء الذاكري. ويقرأ المبحوثون، في إحدى التجارب، كلمات تامة، أو يستنتجونها من أجزاء كلمات ينقصها حرفان. وكانت الكلمات سهلة التوليد بحيث كانت أخطاء التوليد قليلة للغاية. وتقدم للمبحوثين، في الاختبار، كلمات تامة أو تُستنتج من الأجزاء الناقصة، على غرار طور الدراسة.

واقتضى اختبار التعرف أن يحدد المبحوثون ما إذا كانت الكلمات التي قرئت أو استنتجت أثناء الاختبار هي نفس الكلمات التي قدمت في طور الدراسة. ويكون التعرف على الكلمات المولَّدة أفضل من الكلمات المقروءة حين يتمثل اختبار التعرف في قراءة كلمات تامة. غير أن مفعول التوليد generation effect يزيد ب 10% لما تتكرر عمليات التوليد أثناء الاختبار، ويتحسن التعرف لما يولد المبحوث الكلمات أثناء التعلم والاختبار. ولا يكون التوليد أثناء الاختبار مفيدا دائما، بل يقوي التعرف فقط، إذا قام المبحوثون بتوليد الكلمات أثناء الدراسة. وبيَّن غلسكي و ربنوفيتش أنه ينبغي أن تتم نفس العمليات أثناء التعلم والاختبار لكي يُلاحظ تأثير ذلك أثناء الاختبار. وعلى العموم فقد وجدا أن الحفاظ على نفس العمليات في التعلم والاختبار يحسن الأداء في التعرف.

وحصل أنجلكامب Englekamp، زيمر Zimmer، مور Mohr و سيلين Sellen (1994) على معطيات مماثلة من خلال مقارنة جمل ترمَّز لفظيا أو ينجزها المبحوثون self-performed. وتقدم للمبحوثين، في طور التعلم، جمل بسيطة ك "أغلق الباب" و "خذ القلم"، ويمكن أن يقرؤوها أو ينفذوا الفعل الذي تشير إليه مستعملين الأدوات الموجودة أمامهم. وقد أظهرت الأبحاث السابقة أن الأفراد يتذكرون بصورة أفضل الأحداث على عكس أن يقرؤوا عنها فقط. وفي اختبار التعرف يقرأ المبحوثون الجمل، أو يقرؤونها وينجزون الأفعال قبل أن يقرروا ما إن سبق أن قدمت. وبينما كانت بعض الجمل قديمة، كانت أخرى جديدة. وبينت النتائج أن الأداء يكون أحسن حين تنجز الأفعال على عكس قراءة الجمل فقط. وإضافة إلى ذلك، يزيد امتياز إنجاز الأفعال حين تنجز هذه الأفعال في الاختبار أيضا. وبذلك، يتأكد أن تكرار العمليات في التعلم والاختبار يقوي الأداء، وإن كانت العمليات في هذه الحالة حركات فيزيائية وليست عمليات ذهنية. وبيّن أنجلكامب وآخرون (1994)، في تجربة أخرى، أن امتياز التعرف الذي يحدثه إنجاز الفعل يتراجع إذا نفذ المبحوثون الفعل بِيد أثناء التعلم وبِيد أخرى مختلفة أثناء الاختبار (فتح الكتاب باليد اليمنى أثناء التعلم، وباليد اليسرى في الاختبار). لذلك يبدو أن المكون الحركي للتعرف نوعي أكثر. وأظهرت عموما المعطيات السابقة أن عمليات اكتساب مادة هي جزء من تمثلها في الذاكرة، وكلما استعادت مهمة الاسترجاع الفعل الأصلي، كان الأداء أفضل.

3- نماذج الاسترجاع

أ- نموذج سترنبرغ Sternberg (المسح التسلسلي الشامل)

لاحظ سترنبرغ (1966) أن معظم دراسات الذاكرة كانت تركز على الأخطاء أو الفشل في الاسترجاع، وتهمل كيفية عمل الذاكرة لما يكون أداءها ناجحا. لذلك ارتأى التخلي عن منهج قياس الأخطاء، واستعمل الزمن كمؤشر على السيرورات المضمرة underlying processes. ودرس سترنبرغ أداء المبحوثين في مهمات الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة البعيدة المدى. وفي مهمة الذاكرة القصيرة المدى، كانت تقدم متتالية تتراوح بين رقم واحد و 6 أرقام عشوائية؛ وتتمثل مهمة المبحوث في أن يقرر

ما إذا كان الرقم قد ظهر في المتتالية التي قدمت، ثم يضغط على "نعم" أو "لا". ولما كانت متتالية 6 أرقام لا تتجاوز السعة الذاكرية لأغلب المبحوثين، تكون الأخطاء قليلة، لذلك فما يتم قياسه هو سرعة استجابة المبحوث لما إذا كان المسبار probe قديما أو جديدا. وكانت تقدم متتالية مختلفة في كل محاولة. وأظهرت النتائج أن مدة استجابة المبحوث تزيد خطيا مع عدد الأرقام التي ينبغي أن يتذكرها المبحوث.

وفي مهمة الذاكرة البعيدة المدى تظل الأرقام المستهدفة target digits بلا تغيير في مجموعة من المحاولات. في المجموعة الأولى مثلا يكون 2 و 5 هما الهدف، وفي المجموعة الثانية 3, 6, 7 و 8. وقد عاين سترنبرغ زيادة خطية في زمن رد الفعل تبعا لازدياد عدد الأهداف. ولكي يفسر نتائجه، استعان سترنبرغ بالكيفية التي تخزن بها الحواسيب المعلومات وتنْفذ إليها. واقترح أن الأرقام من 1 إلى 9 يمكن اعتبارها كمواضع locations، وعند تقديم متتالية من الأرقام يتم وضع علامة marker على موضع كل رقم في المتتالية. ولما يُقدم المسبار يجري التحقق من وجوده في كل المواضع المعلمة. وإذا توافق المسبار مع موضع سبق تقديمه، يكتشف المقارن ذلك، وتعطى إجابة "نعم".

وافترض سترنبرغ أن البحث يكون شاملا، وهذا يعني أن البحث لا يتوقف لما يتم كشف الموضع المناسب، بل يتواصل إلى أن يكتمل التحقق من كل المواضع المقدمة ثم تعطى الإجابة. وعلل ذلك بأن البحث الذي يتوقف ذاتيا self-terminating search، وتقدم فيه الإجابة ما أن يُعثر على المقابل المناسب، يؤدي إلى ميل مختلف في الإجابات السلبية والإيجابية. وفي حالة الإجابات السلبية ينبغي أن يتحقق المقارن من كل وحدة قبل أن يقرر عدم وجود أي مقابل، لذلك ينبغي أن يزيد زمن رد الفعل عندما يزيد عدد الوحدات المقدمة. ولما تكون الإجابة إيجابية، يُتوقع في ربع الحالات أن يكتشف المقارن الوحدة المستهدفة أولا، وفي ربع الحالات ثانيا وفي ربع الحالات ثالثا، وفي ربع الحالات فقط لن تكون هناك حاجة إلى التحقق من كل المواضع الأربعة. لذلك يزيد زمن رد الفعل ببطء تبعا لعدد البدائل في الإجابات الإيجابية والسلبية. هكذا وجد سترنبرغ أن العلاقة بين عدد البدائل والسرعة متوازية، واستنتج أنه يتم التحقق من كل المواضع قبل الإجابة سواء كانت إيجابية أو سلبية. وفسر ضرورة تحقق النظام من كل موضع بدلا من أن يجيب ما أن يكتشف المقارن المقابل، بأن المقارن سيستغرق وقتا أطول لكي يتحقق من أنه وجد أو لم يجد المقابل، لذلك يجب أن ينتظر إلى أن يتم التحقق من كل المواضع عوض أن يسأل المقارن بعد كل موضع.

كانت التقنية التي اعتمدها سترنبرغ دقيقة ونتائجه قابلة للإعادة، ومهد هذا الطريق لظهور نماذج جديدة استند بعضها إلى المقاربة الحاسوبية (Theios، 1973)، واعتمدت نماذج أخرى على البحث التسلسلي وتمييز قوة الأثر trace strength discrimination (Baddeley و Ecob، 1973؛ Anderson، 1973). وتوصل باحثون آخرون إلى نتائج لا تتماسك مع نموذج سترنبرغ، فقد بين كربالليس Corballis، كيربي Kirby و ميلر Miller (1972) وجود مفعول الحداثة في هذا

النموذج، وهو ما يعني أن الإجابة تكون سريعة عندما يتوافق المسبار مع الوحدة الأخيرة في المتتالية المقدمة، وهذا يجب ألا يحدث إذا كان البحث تسلسليا، وشاملا وآليا. وفسر سترنبرغ (1975) هذه الانتقادات بأن البحث التسلسلي الشامل هو جزء فقط من السيرورة التي تحكم استجابات الفرد. ومن ثم صار النموذج معقدا أكثر، وبفقدانه لبساطته فقد الكثير من جاذبيته العلمية (Baddeley، 1997, ص. 201).

ب- نماذج السيرورتين

اعتمدت نماذج أخرى على الحاسوب، وخاصة الطريقة التي يجري بها التخزين في الحاسوب، لتفسير الاسترجاع (Anderson و Bower، 1972؛ Kintsch، 1970). وانطلقت من فرضية أن الكلمات تُمثَّل كتقاطعات أو عقد في شبكة دلالية. ولما تقدم كلمة لمبحوث، يحصل تغير في العقدة التي تمثل الكلمة، ويشبه هذا وضع علامة (بطاقة) tag عليها. لذلك يقتضي استرجاع المعلومة سيرورتين: تكمن الأولى في توليد أو إنتاج الكلمات المرشحة الممكنة، وتتولى الثانية التعرف على الكلمات التي سبق أن قدمت، وتستلزم كشف العلامات. ويكون النفاذ إلى العقدة المناسبة سهلا في التعرف الذاكري، ويرتبط بالسيرورة الثانية فقط (تحديد أو كشف العلامات). وبذلك بينت هذه النماذج لماذا يكون التعرف أسهل من الاستذكار، إذ يتطلب هذا الأخير سيرورة أخرى هي توليد الكلمات المرشحة. وفسرت أيضا مفعول التردد frequency على الاستذكار والتعرف، فالكلمات الشائعة high-frequency words سهلة التوليد، وهذا يجعل استذكارها أفضل من الكلمات الضعيفة التردد low-frequency words. وبيّن كينتش Kintsch (1968) أن تقديم مادة منظمة يقوي الاستذكار أكثر من التعرف؛ فالتنظيم يساعد على توليد الكلمات، غير أن أهميته ضعيفة في التعرف. وفي مقابل ذلك يقوي تكرار الصيانة، الذي يقتصر على تكرار الكلمات من دون نية تعلمها، التعرف لكن تأثيره على الاستذكار ضعيف (Glenberg، Smith و Green، 1977). فالتكرار يقوي علامات الهدف target tags، وهذا يسهل التعرف؛ لكنه لا يوفر الصلات الترابطية بين الكلمات interword associative links التي يمكن أن تساعد المبحوث على توليد الكلمات المناسبة (Mandler، 1979).

وقد تعرضت هذه النماذج أيضا للنقد، إذ رأى تولفين و تومسون (1973) أنه إذا كان الاستذكار، وفق نماذج السيرورتين، يستلزم توليد الوحدات المرشحة واختبار التعرف على كل وحدة، فهذا يعني أن كل وحدة يمكن استذكارها ينبغي التعرف عليها بالضرورة، لكن هناك نتائج تجريبية تبين أن بعض الوحدات يمكن استذكارها وإن لم يتم التعرف عليها (Tulving و Osler، 1968). على سبيل المثال انتقى تولفين و أسلر (1968) أزواج كلمات جد مرتبطة ك **"حار- بارد"**. وأثناء التعلم تقرن كل كلمة بأخرى ضعيفة التردد، مثلا تقدم الكلمة **بارد** مع الكلمة **أرض**. وبعد عدد من المحاولات تقدم للمبحوثين قائمة تتضمن الشركاء الأقوياء لكل كلمة هدف. وغالبا ما كانت الكلمة **حار** مثلا تؤدي إلى الكلمة **بارد**، ويجب أن يشير المبحوث إلى الوحدات التي سبق أن

قدمت في القائمة السابقة. وإذا كان الجواب على **بارد** هو **حار**، ينبغي أن يشيروا إليه كوحدة قديمة. ومع أن المبحوثين غالبا ما يولدون نسبة كبيرة من القائمة الأصلية، كانوا أقل نجاحا في التعرف عليها كوحدات قديمة. وتقدم، في الأخير، مؤشرات استرجاع لاستذكار الكلمات المقدمة. وفي هذا الشرط ينجح المبحوثون في استذكار الكثير من الوحدات التي فشلوا في التعرف عليها؛ وإذا كان المبحوثون يفشلون في التعرف على **بارد** ككلمة من القائمة البدئية، يستذكرون الكلمة **"بارد"** عندما يقدم المؤشر **"أرض"**. وبذلك بيَّن تولفين و تومسون أن هناك حالات يكون فيها الاستذكار جيدا وإن فشلنا في التعرف، وهذا يتعارض مع نماذج السيرورتين التي تفترض أن الاستذكار يتطلب التوليد والتعرف.

خلاصة

بعد عرض عدد من الدراسات التي تناولت العوامل التي تؤثر على الاسترجاع، تبين أن غموضا كبيرا لا يزال يكتنف الإواليات التي تتدخل في استرجاع أو تنشيط المعلومات المخزنة في الذاكرة. وقد اتضح أن الاستذكار من الذاكرة يخضع لشروط مختلفة؛ إذ يتأثر استذكار المعلومات بحالة الفرد أثناء التعلم، ويكون أفضل حين نحافظ على نفس مكان التعلم وحالة أو مزاج الفرد لحظة التعلم. ورأينا كذلك بعض نماذج الاسترجاع، وكان هناك توافق بين الدراسات على أن تأثير الشروط التي يجري فيها التعلم يظهر أكثر في الاستذكار الحر free recall على عكس الاسترجاع المؤشر cued recall. لذلك، تعكس المعطيات التي جمعناها في هذه الورقة إسهامات جزئية وغير كاملة في دراسة الكيفية التي يجري بها الاسترجاع.

المراجع

Anderson J. R. & Bower G. H. (1972). Recognition and retrieval processes in free recall. Psychological Review, 79, 97-123.

Anderson, J. A. (1973). A theory for the recognition of items from short memorized lists. Psychological Review, 80, 417-438.

Atkinson R.& Shiffrin R. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. In K.W. Spence (eds), The psychology of learning and motivation: Advances in Research and Theory, New York, Academic Press, 2, 89-195.

Baddeley, A. D., & Ecob, J. R. (1973). Reaction time and short-term memory: Implications of repetition effects for high speed exhaustive scan hypothesis. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 25,229-240.

Baddeley A. D. (1997). Human memory, theory and practice. Revised Edition, Psychology Press, Taylor & Francis Group.

Barclay J.R., Bransford J.D., Franks J.J., McCarrell N.S. & Nitsch K. (1974). Comprehension and semantic flexibility. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 13, 471-482.

Blaney P. H. (1986). Affect and memory: A review. Psychological Bulletin, 99. 229-246.

Bower G. H. (1981). Mood and memory. American Psychologist, 36, 129-148.

Brown, J. (1958). Some tests of the decay theory of immediate memory. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 10, 12-21.

Craik F.I.M. & Lockhart R.S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. Journal of verbal learning and verbal behaviour, 11,671-684.

Corballis, M.C., Kirby, J., & Miller, A. (1972). Access to elements of a memorized list. Journal of Expeimental Psychology, 94, 185-190.

Eich E. (1980). The cue-dependent nature of state-dependent retrieval. Memory and Cognition, 8, 157-173.

Eich E. (1980). Context memory and jntegrated item/ context imagery. Journal of experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11, 764-770.

Eich. E. (1989). Theoritical issues in state-dependent memory. In H.L. Roediger & F.L.M. Craik (Eds), Varieties of Memory and conscience: Essays in honour of Endel Tulving (331-354). Hillsdale, NJ.: Erlbaum.

Eich E. & Metcalfe J. (1989). Mood dependent memory for internal versus external events. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 15, 443-455.

Eich E., Weingartner H., Stillman R.C. & Gillin J.C. (1975). State dependent accessibility of retrieval cues in the retention of categorized list. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 14, 408-417.

Englekamp J., Zimmer H. D., Mohr G. & Sellen J. C. (1994). Memory of self-performed tasks: Self-performing during recognition. Memory & Cognition, 22, 34-39.

Fisher R. P. & Craik F. I. M. (1977). Interaction between encoding and retrieval operations in cued recall. Journal of E xperimental Psychology.: Human Learning and Memory, 3, 701-711.

Gilsky E.L. & Rabinowitz J. (1985). Enhancing the generation effect through repetition of operations. Journal of E xperimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 11, 193-205.

Glenberg A., Smith S. & Green C. (1977). Type I Rehearsal: Maintenance and More. Journal of Verbal Learning and Verbal Learning, 16, 339-352.

Godden D.R. & Baddeley A.D. (1975). Context-dependant memory in two natural environments: on land and underwater. British Journal of Psychology, 66, 325-331.

Kintsch, W. (1968). Recognition and recall of organized lists. Journal of Experimental Psychology, 78, 481-487.

Kintsch, W. (1970). Models for free recall and recognition. In D. A. Norman (Ed.) Models of human memory. New York: Academic Press.

Loftus E.F. (1977). Shifting human color memory. Memory and Cognition, 5, 696-699.

Mandler, G. (1979). Organization and repetition: Organizational principles with special reference to rote learning. In L. G. Nilsson (Ed.), perspectives on memory research (pp. 293-327). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

McDaniel M. A., Anderson D.C., Einstein G.O. & O Halloran C.M. (1989). Modulation of environmental reinstatement effects through encoding strategies. American Journal of Psychology, 102, 523-548.

McGeoch J.A. McDonald (1931). Meaningful relation and retroactive inhibition. American Journal of Psychology, 43, 579-588.

Melton A. w. (1963). Implications of short term memory for general theory of memory. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 2, 1-21.

Morris C. D., Bransford J.D. & Franks J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. Journal of Verbal Memory and Verbal Behavior, 16, 519-533.

Munsterberg H. (1908). On the witness stand: Essays on psychology and crime. New York: Clark, Boardman.

Peterson, L.R., & Peterson, M.J. (1959). Short-term retention of individual verbal items. Journal o;f Experimental Psychology, 58, 193-498.

Roediger H. L. & Guynn M. J. (1996). Retrieval processes. In Bjork E.l. & Bjork R.A. (Eds) Memory, University of California, Los Angeles, 197- 236.

Saufley W. H., Otaka S.R. & Bavaresco J.L. (1985). Context effects: Classroom tests and context dependance. Memory and Cognition, 13, 65-76.

Schab F.R. (1990). Odors and remembrance of things past. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 16, 648-655.

Smith S. M., Glenberg A. M. & Bjork R. A. (1978). Environmental context and human memory. Memory and Cognition, 6, 342-353.

Sternberg, S. (1966). High speed scanning in human memory. Science, 153, 652-654.

Sternberg, S. (1975). Memory scanning: New findings and current controversies. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 27, 1-32.

Smith, S.M. (1979). Remembering in and out of context. Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 5,460-471.

Smith, S.M., Glenberg, A., & Bjork, R.A. (1978). Environmental context and human memory. Memory and Cognition, 6, 342-353.

Thomson D. M. & Tulving E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. Journal of Experimental Psychology, 86, 255-262.

Tulving, E. (1983). Elements of episodic memory. New York: Oxford University Press.

Tulving E. & Osler S. (1968). Effectivness of retrieval cues in memory for words. Journal of Experimental Psychology. 77, 593-601.

Tulving E. & Pearlstone Z. (1966). Availability versus accessibility of information in memory of words. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 5, 381-391.

Tulving E. & Thomson D. (1973). Encoding specificity and retrieval proceses in episodic memory. Psychological Review, 80, 352-373.

Underwood B. J. (1957). Interference and forgetting. Psychological Review, 64, 49-60.

Waugh N. & Norman D.A. (1965). Primary memory. Psychological Review, 72, 89-104.

Watkins MJ (1979) Engrams as cuegrams and forgetting as cue overload: A cueing approach to the structure of memory. In C.R. Puff (Ed.). Memory organization and structure (pp. 347-372). New York: Academic Press.