نظريات حديثة في العملية التعليمية نظرية (التشفير الثنائي) انموذجا

احمد صالح عبيد

أ.د سماء تركي داخل

جامعة بغداد– كلية التربية ابن رشد للعلوم الانسانية

الملخص:

إنَّ القدرة على مواكبة المستجدات السريعة في التكنولوجيا الحديثة يعتمد بنحو رئيس على الوعي بحجم التحديات والصعوبات التي تواجهنا في المجالات جميعها، وهذا الوعي يحتاج الى مثابرة وجهد متواصل لضمان التفاعل وهذا التطور، ومن هنا تأتي الحاجة المستمرة إلى مراجعة ما تقدمه مؤسسات التعليم، من اجل ادخال كل جديد، وجعل برامجها للتغيرات السريعة والمتلاحقة في التكنولوجيا موضع بحثٍ واهتمام، ومن المعلوم إنَّ تقدم المجتمعات في نواحي الحياة جميعها يرجع إلى الاستعمال الأمثل للعقل، وذلك من طريق تنمية مهارات الذاكرة والتذكر وتحسين استعمالها، وانطلاقاً من أهداف التربية المعاصرة، التي تركز على تنمية المهارات بمختلف اشكالها وانواعها، ودورها في صقل مواهب الطلبة وقدراتهم، وايجاد بيئة تربوية فعالة ونشطة في المدرسة؛ فلا بُدَّ من التعرف على نظرية التشفير الثنائي، ودورها الفعال في العملية التعليمية وفي عمليتي الذاكرة والتذكر.

الكلمات المفتاحية: التشفير الثنائي، العملية التعليمية.

Abstract

The ability to keep pace with rapid developments in modern technology depends mainly on awareness of the magnitude of the challenges and difficulties that we face in all fields, and this awareness needs perseverance and continuous effort to ensure interaction and this development, hence the constant need to review what educational institutions provide, in order to introduce It is known that the progress of societies in all aspects of life is due to the optimal use of the mind, through the development of memory and remembrance skills and the improvement of its use Proceeding from the objectives of contemporary education, which focus on

developing skills in all its forms and types, and their role in refining students' talents and abilities, and creating an effective and active educational environment in the school; It is necessary to identify the theory of binary coding, and its effective role in the educational process and in the processes of memory and remembrance.

Keywords: Binary coding, educational process.

المبحث الأول

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث من طريق ملاحظة الباحث انتشار الأغلاط اللغوية لدى الكثير من طلبة المراحل الدراسية، بل تعدى الامر أكثر من ذلك إذ نجد إن طلبة الجامعات سواء كانوا من الاختصاص أم من غير الاختصاص يخطؤون فيما يكتبوا وعدم قدرتهم على تحديد الاغلاط اللغوية في كثير من الاحيان لذا جاءت نظرية التشفير الثنائي لتحل جزء من تلك المشكلة فيما اذا استعملت استراتيجياتها بنحوٍ صحيح، فتساعد الطلبة على عدم نسيانهم تلك الاغلاط فيتذكروها متى ما ارادوا من طريق استرجاعهم لتلك المعلومات وهذا ما يتضمنه البحث الحالي حول كيفية عمل نظرية التشفير الثنائي في العملية التعليمية.

اهمية البحث:

عملية التشفير من أولى العمليات التي تحدث بعد إدراك الفرد للمعلومات المعروضة، اذ يتم تحويل المدخلات الحسية فيها إلى رموز أو صور يسهل الاحتفاظ بها في الذاكرة، فلكي يتم تخزين المعلومات التي يتم حملها في المسجلات الحسية، لا بُدّ وأن تحول إلى رموز عقلية وتلك الرموز عبارة عن شفرات عصبية من النيرونات[١] التي تصدر من عضو الحس إلى الجهاز العصبي المركزي بالمخ.

ويؤدي تشفير المعلومات في الذاكرتين إلى تذكرها بنحو أسرع وأفضل، ذلك أنه عندما نقدم للمتعلم رمزاً له شكل وله اسم، فإنه يسجل في ذاكرته بطريقتين إحداهما للاسم الذي تنطبق عليه مواصفات اللغة اللفظة : (منطوق، أو مسموع، أو مكتوب، أو مقروء)، والثانية للشكل الذي تنطبق عليه خصائص اللغة غير اللفظية (المساحة، واللون، والبعد، والملمس .. وسواها)، كما أن النسقين اللفظي وغير اللفظي يحدث بينهما ترابط يضمن استبقاء المعلومات في ذهن المتعلم فترة أطول. (الشرقاوي، ١٩٩٨ : ١٥٢)

وتعد الذاكرة الإنسانية من أبرز نواتج حدوث التعلم والتي لا يمكن أن يستمر من دونها، فبدون الذاكرة لا يحتفظ الفرد بشيء مما يتعلمه، فالذاكرة الإنسانية يتوقف عليها معظم نواتج السلوك الإنساني، لذا فهي المسؤولة عن استمرار بقاء النوع الإنساني وارتقاءه بحضارته، فالذاكرة تتيح للفرد الاحتفاظ بالخبرات اليومية التي يتعرض لها مما يساعد على تراكم هذه الخبرات، فضلًا عن تصبح كل خبرة تمر على الفرد وكأنها جديدة لم يخبر بها قبل ذلك، ومن هنا عُدت الذاكرة بمثابة محور العمليات المعرفية ومركز نظام تكوين وتناول المعلومات، عند الفرد الذي يؤثر على كافة أنشطة الفرد المعرفية. (رشوان،٢٠٠٢ : ١٣)

ولقد وجد الباحث العديد من الطلاب يشكون من نسيان ما يتم تعلمه وبالتالي تدني مستوى تحصيلهم – في الوقت الذي يعد فيه التحصيل معيارًا للحكم بالنجاح أو الفشل – وخاصة طلاب المرحلة الإعدادية بِعدّها مرحلة محددة لمستقبل الفرد.

تحديد المصطلحات:

نظرية التشفير الثنائي عرفها كل من:

١.(Solso)، بانها:

المعينات التي يستخدمها الفرد لزيادة كفاية التخزين والاسترجاع (Solso,1995: 257)

٢. (Ashmana & Conway)، بانها:

الطرق التي يمكن أن تستخدم في تنظيم المعلومات، واحداث التكامل بينها، وبين المعلومات السابقة والموجودة فعلاً في الذاكرة بغرض تيسير الاستخدام الاحق لها

(Ashmana & Conway,1997:43)

٣.(الصافي)، بانها:

"معينات يستخدمها الفرد في تنظيم المعلومات بما يسهل حفظها ومن ثم استدعائها واستخدامها في المواقف المختلفة" (الصافي، ٢٠١٦: ٢٥)

التعريف النظري لنظرية التشفير الثنائي:

نظرية حول الذاكرة طويلة الامد وضع أسسها (الان بايفيو Allan Paivio) تنطلق من فكرة مفادها أن المعلومات يجري تمثلها في الذاكرة من طريق نظامين منفصلين، لكنهما مترابطان ومتكاملان، هذان النظامان هما : النظام اللفظي والنظام غير اللفظي (الصور العقلية)، وعليه، تم تقسيم الذاكرة إلى قسمين : ذاكرة لفظية واخرى بصرية، الأولى لتمثيل المعلومات اللفظية (اللغوية)، والثانية لتمثيل المعلومات غير اللفظية.

التعريف الاجرائي لنظرية التشفير الثنائي:

مجموعة من المبادئ، والمهارات، والاستراتيجيات، والوسائل النشطة التي يروم الباحث بناء برنامجه المقترح على اساس مبادئها، التي وضعها (آلان بايفيو)، وقياس فاعلية هذا البرنامج

في العملية التعليمية.

المبحث الثاني :

نظرية التشفير الثنائي:

قبل البدء بعرض نظرية التشفير الثنائي وجدَ الباحثُ ضرورة الإشارة إلى عمليات التشفير في الذاكرة وكيفية عمل ومعالجة المعلومات فيها، وفيما يأتي عرض موجز لذلك:

اولًا : الذاكرة

تعد الذاكرة المحور الأساس ذا مكانة لكل العمليات العقلية، والقوة التي تكمن وراء كل نشاط نفسي عقلي، فمن دونها يرى الفرد تكرار الحياة ولا يستطيع تعلّمها، ومن دونها لا يُمكن أن نمدَّ الماضي ونستفيد منه في المستقبل مرورًا بالحاضر، ودور الذاكرة لا يقتصر على تسجيل وحفظ ما كان في الماضي فقط وانما يتجلى في كل فعل حيوي نود القيام به في الوقت الحاضر؛ لأن الفعل وجريانه وتحقق أهدافه يتطلب بالضرورة الاحتفاظ بكلِ عنصر من عناصره لربط كل عنصر بما سبقه وبما سيأتي بعده ومن دون هذا الربط سيكون التعلّم والنمو غير ممكنين، فالذاكرة ليست مسألة تشفير وتخزين فقط؛ بل هي نشاط اجتماعي يمر عبر خطاب يبني باستمرار في العلاقة مع الاخر. (غباري، وابو شعرة، ٢٠١١ : ١٦١)

وللذاكرة بنحو عام ثلاث عمليات تعمل بنحوٍ متكامل، هي:

أ. **التشفير (الترميز)**

عمليات التشفير اولى العمليات التي يمارسها الفرد بعد عملية ادراك عناصر المعلومات التي تعرض لها، إذ يتم في هذه المرحلة تحول شكل المعلومات من حالتها التي تكون عليها إلى رموز لها مدلول خاص وقد تبين أن خصائص المثيرات من حيث اللون والحجم والشكل والحركة والشدة والحدة والموقع تُأثر تأثيرًا كبيرًا على تشفير المعلومات.

وللتشفير أنواع أوردها جارين وهكس (Green&Haks) ترتبط بنحوٍ مباشر بنوع الحواس المستعملة في الاتصال والمحيط المادي والاجتماعي :

١- **التشفير البصري** : وفيه يتم تمثيل الأشياء من حيت الحجم والشكل واللون.
٢- **التشفير الصوتي** : وفيه يتم تمثيل الصوت من حيت سماته ومن حيت شدته ودرجة تردده.
٣- **التشفير النطقي**: وفيه يتم تمثيل سمات الصوت كما هو الحال بالنسبة للتشفير الصوتي، غير أنه يضيف حركات العضلات اللازمة لإنتاج الصوت المطلوب.
٤- **التشفير الحركي** : وفيه يتم تمثيل تتابع الحركات والأعمال اللازمة للقيام بعمل ما.
٥- **تشفير المعنى** : وفيه يتم تمثيل المعنى للأشياء، وهذا التمثيل يرتبط بطريقة أو بأخرى مع التشفير الصوتي والتشفير البصري.
٦- **التشفير اللفظي** : وفيه يتم تمثيل المعلومات من طريق كلمات، ويرتبط هذا التمثيل بالتمثيل الصوتي. (أبو جادو ، ٢٠٠٧ : ٢٣٩)

ويعد التشفير (البصري واللفظي) من أبرز الخصائص التي تميز الذاكرة البشرية ويتضح دور(التشفير الثنائي) عند دراسة مقاطع عديمة المعنى إذ يكون هناك غالباً صعوبة في تشفير هذه الكلمات مّما يؤدي إلى صعوبة في ادخالها الى مستودع الذاكرة وفي حال تذكرها فإن بقاءها هناك يكون لمدة قصيرة وسرعان ما تتعرض للنسيان والتلاشي. (غباري ،٢٠٠٨ :١٦٣)

يرى الباحث إنّ كل أنواع التشفير يصب في مصب اللغة، فالبصري مرتبط بما نراه من مواقف تعليمية، ومن تراكيب لغوية مكتوبة أو قرائية متنوعة، والصوتي متمثل بما نسمعه من الفاظ وتحليلها وتثبيتها في مركز الذاكرة إذا كانت ذات معنى، والنطقي مرتبط بما نتحدث فيه ومخارج الحروف وأمد قدرتنا على تحويل المواقف بكل أنواعها إلى اصوات مسموعة، اما الحركي مرتبط بإصدارات العقل والايعاز في مجال الكتابة، والمعنى، ودلالة الالفاظ والتراكيب التي وصلت الينا وكل هذه الانواع كأنها وضعت لكي يكون لنا بُعد لغوي متكامل الجوانب .

ب- التخزين :

تشير عملية التخزين إلى احتفاظ الذاكرة بالمعلومات التي تحول إليها على شكل رموز ونستدل على عمليات التخزين من طريق ما يسترجعه الفرد لاحقاً وعدَّ علماء النفس أن مرحلة التخزين محور الذاكرة وأن الفروق الفردية بين الأفراد في القدرة على الاسترجاع تعتمد على مدى توافر عوامل عدة تؤثر على التخزين وهذه العوامل منها: ما يعود للمتعلم ومنها ما يعود للمادة الخاصة بالتخزين، وبالنسبة لأبرز العوامل العائدة للمتعلم والتي بزيادتها يزداد التخزين، هي:

- الانتباه والاهتمام.
- المشاركة لعدد أعضاء الحواس.
- النية والتصميم والعزم.
- الذكاء.
- الحالة العضوية الجيدة للمتعلم.
- المراجعة والتكرار.

وبالنسبة للعوامل المتعلقة بمادة التخزين التي بزيادتها يزداد التخزين:

- درجة سهولة المادة.
- أهمية المادة واحتمالات الحاجة إليها في المستقبل.
- درجة استعمال المادة.
- درجة انتظام المادة. (منصور، ٢٠٠٢ : ٣٨٩)

جـ - الاسترجاع

يشير الاسترجاع إلى استعادة الأحداث والخبرات التي تعلمها واكتسابها الفرد في السابق حيث يتم ذلك دون الحاجة إلى وجود المثيرات أو المواقف التي أدت إلى حدوث التعلم والتخزين، والاسترجاع البحث عن المعلومات في خزانات الذاكرة واستعادتها على شكل استجابة ظاهرية ويتم الاسترجاع دائماً بمساعدة مؤشر للاسترجاع، وهو مثير أو حدث يحدد المعلومات التي ينبغي النفاذ إليها .

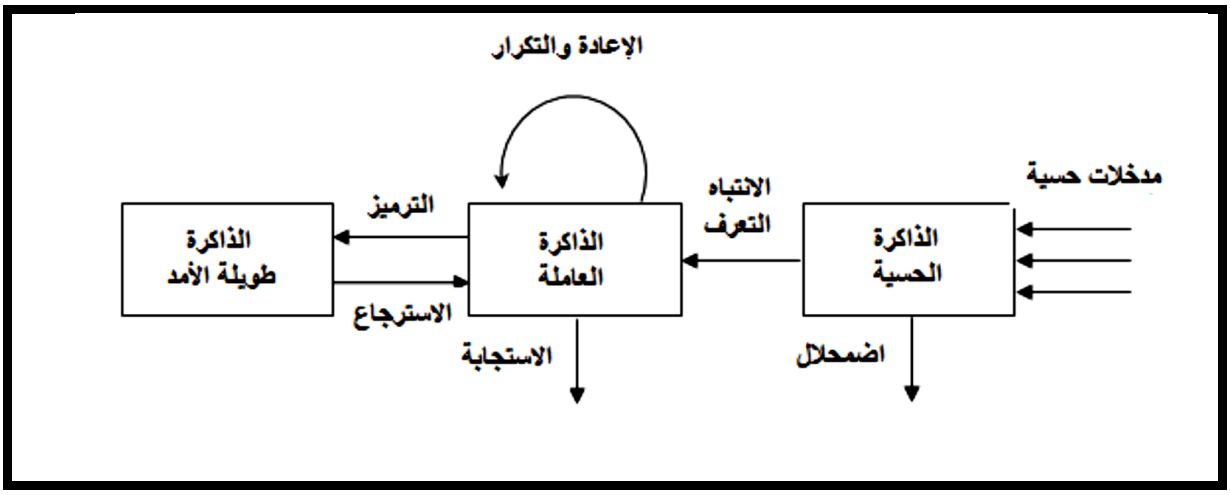
ويكون الاسترجاع جيداً أو سيئاً استناداً إلى الشروط التي يتم فيها الاسترجاع وهي:

- نوع استراتيجية الاسترجاع المستعملة.

- سياق الاسترجاع.
- حالة الوعي أو الشعور والإثارة الانفعالية.
- طبيعة المثيرات الاجتماعية التي تعمل أثناء الاسترجاع. (غباري ، ٢٠٠٨ : ٥٧)

وهناك عدة عوامل تساعد عل عملية الاسترجاع ومنها:

- التكرار: فالفرد يسترجع بسهولة كبيرة الخبرات التي تتكرر بنحوٍ دائم.
- الحداثة: المعلومات التي اكتسبت حديثًا يمكننا أن نستدعيها أسرع من غيرها.
- الشدة: الخبرات القوية ذات التأثير الشديد على الفرد يبقى أثرها في الذهن فيسهل استدعاؤها.
- الثبات: عدم تغير في المجال الخارجي يسهل على الشخص الاسترجاع .



الشكل (١) عمل نظم الذاكرة

ثانيًا: معالجة المعلومات

إنَّ انموذج معالجة المعلومات أحد النظريات المعرفية الحديثة التي تعد ثورة علمية في مجال دراسة الذاكرة وعمليات التعلم الإنساني فضلًا عن دراسة اللغة والتفكير، فأنموذج معالجة المعلومات يختلف عن النظريات المعرفية القديمة من حيث انه لم يكتفي بوصف العمليات المعرفية التي تحدث داخل الإنسان فحسب، وانما حاول توضيح وتفسير آلية حدوث هذه العمليات ودورها في معالجة المعلومات وانتاج السلوك. (يونس، وسماء تركي، ٢٠٢٢: ١٠١)

لقد ظهر هذا الاتجاه في أواخر الخمسينات من القرن الماضي مستفيدًا من التطورات التي حدثت في مجال هندسة الاتصالات والحاسوب الالكتروني، فقد عمد أصحاب هذا الاتجاه إلى تفسير ما يحدث داخل نظام معالجة المعلومات عند الإنسان على نحو مناظر لما يحدث في أجهزة الاتصالات من حيث عمليات

تحويل الطاقة المستقبلة من شكل إلى آخر، في حين يتم استقبال المدخلات في الحاسوب ومعالجتها في وحدة معالجة المعلومات على وفق أوامر وتعليمات مخزنة ليتم إنتاج مخرجات معينة . وبهذا المنظور، فهم يعدّون الدماغ البشري بأنه يعمل بأسلوب مماثل لما يحدث في الحاسوب الالكتروني، حيث ان المعلومات اثناء معالجتها تمر في مراحل تتمثل في الاستقبال والتشفير والتخزين وانتاج الاستجابة، وفي كل مرحلة من هذه المراحل يتم تنفيذ عدد من العمليات المعرفية. (الطيب، ٢٠٠٦: ١٠٤)

الشكل (٢) مراحل معالجة المعلومات من عمل الباحث

الافتراضات الرئيسة لأنموذج معالجة المعلومات

ينظر انموذج معالجة المعلومات الى الانسان على انه نظام معقد وفريد في عمليات معالجة المعلومات وينطلق في تفسيره لهذا النظام من عدد من الافتراضات التي جعلت منه توجهًا جديدًا في دراسة عمليات الادراك والتعلم والذاكرة البشرية وتتمثل هذه الافتراضات بما يأتي :

١- إن الإنسان كائن نشط وفعال اثناء عملية التعلم، إذ لا ينتظر وصول المعلومات اليه، وانما يسعى الى البحث عنها، ويعمل على معالجتها واستخلاص الملائم منها بعد اجراء العديد من المعالجات المعرفية عليها.

٢- التأكيد على العمليات المعرفية أكثر من الاستجابة بحد ذاتها، إذ يفترض أن هذه الاستجابة لا تحدث على نحو آلي إلى المثير، وإنما هي نتاج لسلسلة من العمليات والمعالجات المعرفية التي تتم عبر مراحل متسلسلة من المعالجة.

٣- تشتمل العمليات المعرفية على عدد من عمليات التحويل للمثيرات أو المعلومات التي تتم على وفق مراحل متسلسلة في كل منها يتم تحويل هذه المعلومات من شكل إلى آخر من اجل تحقيق هدف معين.

٤- تتألف العمليات المعرفية العليا مثل المحاكمة العقلية وحل المشكلات من عدد من العمليات المعرفية الفرعية البسيطة، حيث ان تنفيذ مثل هذه العمليات يتطلب تنشيط العمليات الفرعية البسيطة.

٥- يمتاز نظام معالجة المعلومات لدى الانسان بسعته المحدودة على معالجة وتخزين المعلومات في مراحل المعالجة، ويرجع سبب ذلك الى أن سعة الذاكرة قصيرة الأمد المحددة في تخزين المعلومات من جهة، والى عدم قدرة الاجهزة الحسية (المستقبلات الحسبة) على التركيز في عدد من المثيرات والاحتفاظ بها لمدة طويلة.

٦- تعتمد عمليات المعالجة التي تحدث على المعلومات عبر المراحل المتعددة على طبيعة وخصائص انظمة الذاكرة الثلاث: الذاكرة الحسية، والذاكرة قصيرة الأمد، والذاكرة طويلة الأمد، وتلعب عوامل مثل الانتباه والادراك والاسترجاع دورًا بارزًا في تنفيذ عمليات المعالجة. (الشنطي، ٢٠١١: ٣٨)

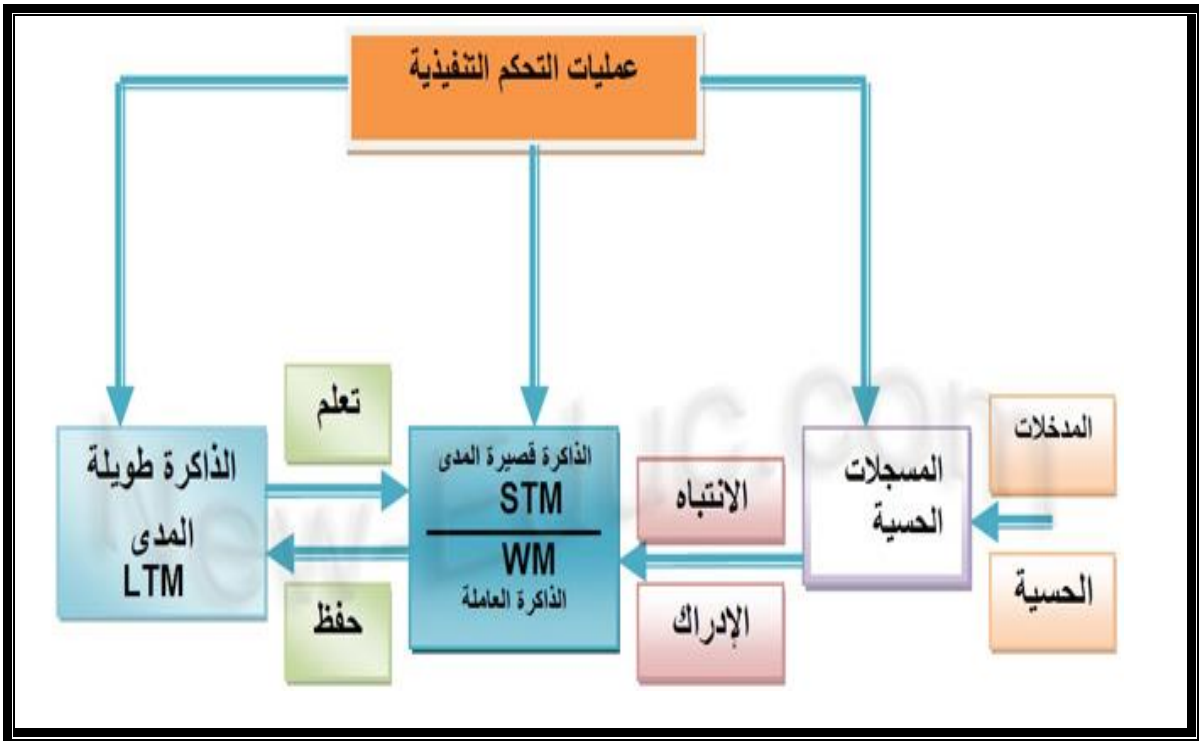
وظائف نظام معالجة المعلومات :

يضطلع نظام معالجة المعلومات بالوظائف الآتية :

- استقبال المعلومات الخارجية (المدخلات الحسية) من العالم الخارجي عبر المستقبلات الحسية، والعمل على تحويلها إلى تمثيلات معينة، الأمر الذي يمكن هذا النظام من معالجتها لاحقًا (مرحلة الاستقبال والتشفير).

- اتخاذ بعض القرارات حول أمد أهمية بعض المعلومات وأمد الحاجة إليها، إذ يتم الاحتفاظ بالبعض منها بعد أن تتم معالجتها وتحويلها إلى تمثيلات عقلية معينة يتم تخزينها في الذاكرة (مرحلة التخزين).
- التعرف على التمثيلات المعرفية واسترجاعها عند الحاجة إليها للإفادة منها في التعامل والمواقف والمثيرات المختلفة وتحديد انماط الفعل السلوكي الملائم (مرحلة الاسترجاع).

(الطيب، ٢٠٠٦: ١٠٩)



الشكل (٣) عمليات معالجة المعلومات في الذاكرة

\https://www.new-educ.com

ثالثًا : نشأة نظرية التشفير الثنائي

تعد نظرية التشفير الثنائي من أبرز نظريات علم النفس التي تتعلق بالمعرفة عند الإنسان، فقد قام بتطويرها آلان بايفيو (Allan paievo) سنة (١٩٧١) على فكرة أن الصورة الذهنية عند الفرد تساعد في عملية تعلمه وتذكره، وهي ما أعطت دفعة لإدخال المواد العلمية المصورة إلى التعليم، وهذه النظرية تأتي من منطلق التشفير في علم النفس، والطريقة التي يربط الإنسان بها الرموز بالأشياء. (الزغلول، ٢٠٠١ :١٩٣)

وقد استلهمت نظرية التشفير الثنائي أسسها من الدراسات التي أجريت على الدماغ، وبالأخص دراسات روجر سبيري (Roger Sperry) وزملائه الذين قاموا بإجراء مجموعة من العمليات الجراحية جعلت من دراسة كل من نصفي الدماغ أمرًا ممكنًا وتوصل من طريق قطع الجسم الجاسئ[٢] والذي يتألف من (٣٨٠) مليون ليف عصبي وهو الذي يصل النصفين مع بعضهما من طريق تلك الألياف الرابطة مما أثبت أن الفرق الوظيفي بين نصفي الدماغ حقيقة ماثلة، وهذه الحقيقة تمنح الدماغ مرونة وقدرة ،إن كلا النصفين يستقبلان المعلومات نفسها، وعندما يقدم الباحثون معلومات لأحد نصفي الدماغ، فإن ذلك يمكنهم من التعرف الفروق بين وظائف نصفي الدماغ كل على حدة، ونتيجة لهذا الاكتشاف مُنح سبيري جائزة نوبل عام (١٩٨١) فقد

بين أن الجانب الأيمن للدماغ يتم فيه تجميع الأجزاء لتخليق الكُليّات فهو تركيبي يعالج المعلومات بالتوازي أو بشكل متزامن فيبحث عن الأنماط وينشئها ويتعرف على العلاقات بين الأجزاء المنفصلة، وهو أكثر ما يكون فاعلاً في الأمور ذات الطبيعة البصرية والمكانية كما في الرسم وصنع الصور والموسيقى... أما النصف الأيسر يتميز، بأنّه تحليلي ويختص بمعالجة المعلومات من طريق ربط الأجزاء بالكل بنحو خطي تتابعي، وهذا أكثر ما يكون فاعلية في معالجة المعلومات اللفظية وترميز اللغة وفك رموزها وكل ما يتصل بالكلمات والأرقام والأجزاء والأمور التتابعية الخطية وأشار سبيري إلى أن الدراسات والبحوث التي تتعلق بالفروق الوظيفية بين جانبي الدماغ ذات أهمية كبيرة في مجال التعليم . (عبد المجيد، ١٩٨٩ : ٤٦)

الطبيعة الاساسية لنظرية التشفير الثنائي:

تنطلق نظرية التشفير الثنائي من فكرة مفادها أن المعلومات يجري تمثلها في الذاكرة من طريق نظامين منفصلين لكنهما مترابطان ومتكاملان، هذان النظامان هما النظام اللفظي والنظام غير اللفظي (الصور العقلية)، وعليه تم تقسيم الذاكرة إلى قسمين ذاكرة لفظية وذاكرة بصرية، الأولى لتمثيل المعلومات اللفظية (اللغوية)، والثانية لتمثيل المعلومات غير اللفظية، ويؤدي تشفير المعلومات في الذاكرتين إلى تذكرها بصورة أسرع وأفضل، ذلك عندما نقدّم للمتعلم رمزًا له شكل وله اسم، فإنه يسجل في ذاكرته بطريقتين، إحداهما للاسم الذي تنطبق عليه مواصفات اللغة اللفظة (منطوق، مسموع، مكتوب أو مقروء)، والثانية للشكل الذي تنطبق عليه خصائص اللغة غير اللفظية (المساحة، اللون، البعد، الملمس ..)، كما أن النسقين اللفظي وغير اللفظي يحدث بينهما ترابط يضمن استبقاء المعلومات في ذهن المتعلم مدة أطول، وتذهب كثير من الدراسات في مجال الذاكرة والتذكر إلى أن الإنسان يمتلك ذاكرة مرتبطة بالصورة أقوى من الذاكرة اللفظية، وتؤكد هذه النظرية على ضرورة ربط الملفوظ بالصورة، ذلك أن المعلومات التي تكون مهمة يتم ترميزها على نحو لفظي وصوري في الوقت نفسه. (الزغلول، ٢٠٠١ :١٩٥)

يعد التشفير أول العمليات التي يمارسها الفرد بعد ادراك المعلومات فتحول المعلومة إلى شفرة فهي تعرض على الفرد بنحوٍ صور أو رموز كأن تكون شفرة سمعية، فيتمثل العنصر في الذاكرة بوساطة مظهره السمعي، أو بشفرة بصرية حيث يمثل العنصر بمظهره البصري الدال عليه واحياناً شفرة لمسية، وأحياناً يمثل العنصر فيها حسب المعنى الذي يدل عليه والفرد لا يستطيع تشفير كل المعلومات والتعامل معها في وقت واحد، فهو إما أن يستعمل أسلوب المعالجة المتسلسلة مثير بعد آخر حسب المثيرات المرغوبة، وغير المرغوبة، أو اسلوب المعالجة المتوازنة وتشير إلى ترميزها في وقت واحد ويرى بعض العلماء أن المثيرات يتم تشفيرها تلقائياً فالإنسان مزود بهذه الخاصية ويرى آخرون بان التشفير يتم بطرائق واستراتيجيات.

إن طريقة التشفير تؤثر على أمد سهولة أو صعوبة عملية الاسترجاع أي ما يتذكره الفرد هو نتاج لكيفية تشفيره وما يتم الاحتفاظ به يتحدد بطريقة ترميزه (لكريك ولوكارت) فلهم وجهة نظر قائمة على أساس مستوى التجهيز :

١- المستوى الأول يعتمد التجهيز البسيط إذ تكون المعالجة من خلال التركيز على الخصائص الحسية.

٢- المستوى الثاني يعتمد التجهيز من خلال التركيز على السمات السمعية عند التشفير.

٣- المستوى الثالث يعتمد على التشفير على اساس المعاني وكل ما زاد عمق الشفرة كلما كانت أكثر بقاء في الذاكرة .

وتعرضت وجهة النظر هذه إلى انتقادات ومن هذه الانتقادات التي وجهت إليها:

- ليس هناك اتفاق بين العلماء على نتائج موضوع التشفير.
- ليس هناك مقياس موضوعي لقياس عمق التجهيز. (الشنطي، ٢٠١١: ٣٩)

كما يرى الباحث بأن الفرد الذي يبذل جهدًا كبيرًا في تنظيم المعلومات يكون أكثر كفاية في استرجاعها، وهذا مّما يدل على أن القضية ليست مسألة تشفير، وانما طرائق وأساليب التشفير.

وقد حدد تورانس[٣] وظائف نصفي الدماغ كما في الشكل الآتي :

ت	النصف الأيسر	النصف الأيمن
١	قراءة التفاصيل في الموقف والبحث عن الحقائق وما هو أكيد	قراءة الأفكار الرئيسة في الموقف والبحث عن اختصاصات غير مؤكدة
٢	تذكر الكلمات والأسماء والتواريخ	تذكر الصور والتخيلات
٣	التفكير اللفظي والمنطقي	التفكير الخيالي أو التفكير في الصور والتخيلات والتفكير الحسي
٤	التنبؤ بطريقة تفكير منظمة	التنبؤ من طريق الحدس
٥	التعامل مع شيء واحد في الوقت الواحد	التعامل مع أكثر من شيء في وقت واحد

٦	الاستنتاج بالاستدلال	الاستبصار المفاجئ
٧	الضبط والنظام في التجريب	اختبار الاحتمالات جميعها وعدم الثبات
٨	الكتابة غير الخيالية	الكتابة الخيالية
٩	حضور الذهن بنحوٍ دائم	شرود الذهن
١٠	سماع الشرح اللفظي وتنظيمه	مشاهدة الشيء ثم محاولة القيام به
١١	تذكر الأشياء التي تم تعلمها فقط	تذكر الحقائق المستنتجة مما يدور حول الفرد
١٢	الرهان على ما هو مؤكد	الإبداع وتحسين الهوايات
١٣	تنظيم الأشياء في تسلسل	تنظيم الأشياء وتوضيح العلاقات

شكل (٥) وظائف نصفي الدماغ (الطيب، ٢٠٠٦: ١١٤)

مبادئ نظرية التشفير الثنائي:

هناك عدد من المبادئ التي تتبناها نظرية التشفير الثنائي منها:

١- الاهتمام بالمعرفة العقلية للمتعلم، بما في ذلك الخبرات، والمعتقدات، والاتجاهات والمفاهيم.

٢- التركيز على المعلومة، ومشاركة المعنى من طريق تحفيز الذاكرة، وحفظ المعلومات في الذاكرة.

٣- تطوير عمليات حفظ المعلومات في الدماغ، تأخذ في اعتبارها الطبيعة السيكولوجية للمتعلم فضلاً عن التكامل بين اكتساب المعرفة وتطبيقها.

٤- استعمال التمثيلات الثنائية المتعددة للمفاهيم والمعلومات، بدلاً عن التمثيلات الاحادية.

٥- وجود مجموعة من الاستراتيجيات المنظمة التي تعمل على تغيير المفاهيم والادراكات، وتوليد مفاهيم وادراكات جديدة من ناحية، ومن ناحية أخرى استكشاف احتمالات واتجاهات متعددة.

استراتيجيات نظرية التشفير الثنائي:

ان استراتيجيات التشفير الثنائي تُعبّر عن العمليات التي يوظفها الفرد والتي تعينه في اكتساب وتخزين واستدعاء واستخدام المعلومات في الذاكرة، وفي ما يأتي اهم استراتيجيات التشفير الثنائي:

اولاً: استراتيجية إحلال الأماكن :

وهذه الاستراتيجية من اقدم الاستراتيجيات استخداماً حيث استخدمها الرومان قديماً في حفظ الخطب الطويلة وتعتمد على محاولة الربط بين المعلومات المراد تعلمها وسلسلة من الأماكن او المواقع الطبيعية ويذكر (Bellezza, 1983) أن هذه الاستراتيجية يتم تطبيقها في الخطوات الإجرائية

التالية :

١- تصور سلسلة من الأماكن الطبيعية التي تتعاقب مكانيا ، كتعاقب بعض الأماكن في مبني معروف جيدا .

٢- اشتقاق صور بصرية أو تخيلية للفقرات المراد حفظها وذلك بتمثيل كل فقرة بموقع معين من الأماكن المحتفظ بها مسبقا في الذاكرة .

٣- وعند الحاجة إلى تذكر تلك الفقرات يتم الرجوع إلى الأماكن السابقة و المعروفة للفرد .

وتعتمد هذه الاستراتيجية – كما في معظم المعينات التصورية – على التخيل ولكنها تتضمن مكون للتجهيز المكاني مما يميزها عن باقي المعينات .

وما يجعل هذه الاستراتيجية فعالة هو أنها :

- ❖ تثري المادة المتعلمة بشيء من التنظيم يسهم في خلق معبر أو ممر عقلي أثناء مرحلة الاستدعاء مما يمكن الفرد من استرجاع كل مكوناتها .

٧- تخلق نوع من الترابط أو الاتصال بين مكونات المادة المتعلمة المراد تذكرها والذي يجعل الفرد أثناء مرحلة التشفير مهتما بعمليات التوسيع ودلالات المعاني. (زاير، ورائد رسم، ٢٠١٢: ٤٣)

ثانياً : استراتيجية التوليف القصصي :

ويتضمن هذا التكنيك تكوين قصة تتضمن من المعلومات المراد حفظها وتعد هذه الاستراتيجية مفيدة جداً لأنها لا تمكن الفرد من الاحتفاظ الناجح بالمعلومات فقط وإنما تمكنه علاوة على ذلك من الاحتفاظ بترتيب هذه المعلومات.

ولقد أوضح " وال و روتويكز " أن هذه الاستراتيجية تكون مفيدة اكثر في حالة قيام الأفراد بتكوين القصة بأنفسهم – القصة المولدة ذاتياً – وذلك لسببين هما :

- ❖ أنها تكون ذات معني بالنسبة للشخص الذي كونها .
- ❖ أنها تتفق فيها دلالات الاسترجاع مع دلالات التشفير.

ثالثاً: استراتيجية معينات الذاكرة (قراءة الصور)

تُستعمل فيها حاسة البصر نقطة انطلاق من المحسوس وهو الصورة، فقد أثبتت الدراسات إن التعلم بوساطة حاسة البصر يسهم كثيراً بالتعلم، وإن حاسة البصر من أنشط الحواس في العمليات الذهنية؛ لأن غالبية التصورات الذهنية هي تصورات بصرية، ولتفوق الصورة في التعبير وسهولة فهمها، من استراتيجيات تنمية الأبداع والقدرة على توصيل الأفكار والمشاعر عبر عشرين استراتيجية فرعية، تبدأ بالمحسوس وتنتهي إلى المجرد، وهذه الاستراتيجية تمثل التشفير الثنائي تمثيلاً واقعياً اذ انها تتألف من صورة ولفظ.

وخطواتها هي:

١- اختيار صورة معبرة عن الموضوع المراد تدريسية.

٢- تقسيم الصف إلى مجموعات مصغرة، ويخصص لكل مجموعة طالب؛ لتدوين الأفكار التي سوف يتوصلون بها.

٣- تعرض الصورة على المجموعة الأولى فقط، امّا المجموعات البقية فإنها لا ترى الصورة.

٤- تبني المجموعة الأولى الجمل الأولى من الموضوع، ويمكن وصف اللوحة عبر مناقشات جماعية واقتراحات ثم ترسلها للمجموعة الثانية .

٥- تبني المجموعة الثانية فقرة ثانية بناء على ما موجود في ورقة المجموعة الأولى؛ وعبر المناقشات والاقتراحات وكتابتها على ورقة ثانية ثم ارسالها للمجموعة الثالثة.

٦- تقرأ المجموعة الثالثة الورقتين ثم تكمل بناء الموضوع عبر النقاش والحوار؛ لتنتهي إلى كتابة الفقرة الثالثة، وتعيد الورقة للمجموعة الأولى وتتواصل العملية إلى ان ينتهي بناء الموضوع بالكامل.

٧- تعرض الصورة على الجميع وتتم مناقشتها، ومناقشة كل الأفكار بأشراف المدرس وتستبدل أدوار المجموعات في كل درس. (زاير، واخرون، ٢٠١٤: ١٨٨)

رابعاً : استراتيجية التنظيم :

نوع من التنظيم يتضمن تجميع المعلومات المرتبطة معاً في فئات اكبر حيث إن المواد المنتظمة يسهل الاحتفاظ بها في الذاكرة واسترجاعها.

ومن الصور الشائعة للتنظيم : التجزيل ، التعنقد ، والتنظيم الذاتي

فبالنسبة للتجزيل فان الذاكرة القصيرة الأمد تستوعب تسع جزلات على الأكثر فمثلا حرف الالف جزلة و والدال جزلة و دا جزلة و دار جزلة فكلما زاد محتوى الجزلة كلما زادت سعة الذاكرة .

أما التعنقد وفيها تدمج المفردات المراد الاحتفاظ بها في تصنيفات او فئات اكبر بناء على خصائصها المشتركة .

والتنظيم الذاتي يختلف عن التعنقد حيث يقوم الفرد بتصنيف المعلومات بنحو ذاتي خاص وقد تكون تصنيفات غير منطقية. (عبد الائمة، انتصار كاظم،٢٠١٩: ٢٢٣)

خامساً : استراتيجية التخيل

هي الاستراتيجية التي يتم بها استحضار صور متخيلة، تم تعلمها عن وعي وقصد، ففي عملية الإدراك البصري الحسي يستطيع المتعلم ان يبدع حالة من الصور الذهنية في ذهنه، قد تتصور طريقاً معروفاً لك مثلاً كأنك تمشي داخل بيتك، او ان تضع صورة لكل معلومة تريد تذكرها في موقع معين داخل البيت، وقد دلت الدراسات بأن التصور يجعل المادة سهلة التذكر، إن التصور البصري- العقلي يمثل استراتيجية قوية لرفع كفاءة الذاكرة وزيادة فاعليتها . (زاير، ورائد رسم، ٢٠١٢: ٤٢)

المصادر:

١- ابو جادو، صالح محمد علي، **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**، دار المسيرة، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، ٢٠٠٧م.

٢- رشوان، ربيع عبده. **استراتيجيات تشفير المعلومات في الذاكرة وتأثيرها على مستوى الأداء في بعض المهام اللفظية والشكلية لدى تلاميذ المرحلتين الإعدادية و الثانوية**، مجلة كلية التربية، جامعة القاهرة، العدد ١٠٦، ٢٠٠٢م.

٣- الزغلول، رافع النصير، **علم النفس المعرفي**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، ٢٠٠١م.

٤- الشرقاوي، انور محمد. **التعلم نظريات وتطبيقات**، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة-مصر،١٩٩٨م.

٥- الشنطي، عفاف عبد الرحمن إبراهيم، **التوافق بين ثقافتي الصورة والكلمة كمعيار للجودة في محتوى كتاب العلوم الفلسطيني بجزأيه للصف الرابع الأساسي**، رسالة ماجستير في قسم المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة الأزهر بغزة، فلسطين، ٢٠١١م.

٦- الصافي، امنة منصور، **استراتيجيات تشفير المعلومات في الذاكرة اللفظية والشكلية لدى طلبة الصف الخامس الاعدادي ذوي الكمال القسري واقرانهم العاديين (دراسة مقارنة)**، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، ٢٠١٦م.

٧- الطيب، عصام علي، **علم النفس المعرفي : الذاكرة وتشفير المعلومات** ، ط ٣، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، ٢٠٠٦م.

٨- زاير، سعد علي، ورائد رسم يونس، **الجودة الشاملة في التعليم مفهومها، مراحلها، روادها، محاورها**، مجلة كلية التربية بنات، جامعة بغداد، العدد ١ (٣١ يناير/كانون الثاني ٢٠١٢)، ص ص، ٢٠١٢م.

٩- زاير، سعد علي، وآخرون، **الموسوعة الشاملة إستراتيجيات وطرائق ونماذج وأساليب وبرامج**، دار المرتضى، بغداد – العراق، ٢٠١٤ م.

١٠- عبد الائمة، رقية، انتصار كاظم، **كفاية القراءة الصامتة**، مجلة كلية الآداب، جامعة بغداد، العدد ١٣١ (ديسمبر/كانون الأول ٢٠١٩)، ص ص. ٢٠١٩م.

١١- عبد المجيد، سيد احمد منصور، **علم اللغو النفسي**، دار العلوم للكتاب، دمشق، سوريا، ١٩٨٩م.

١٢- غباري، ثائر، **القدرات العليا بين الذكاء والإبداع**، مكتبة المجتمع العربي، عمان- الاردن، ٢٠٠٨م.

١٣- غباري، ثائر، وخالد أبو شعيرة، **أساسيات في التفكير**، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، ٢٠١١م.

١٤- منصور، محمد السيد ابراهيم، **التفاعل بين المكونات العاملية للوعي وعلاقته بالذكاء وبعض العمليات المعرفية**، جامعة طنطا، كلية الآداب، ٢٠٠٢م.

١٥- يونس، رائد رسم وسماء تركي داخل، **الميسر في منهج البحث التربوي**، مكتب نور الحسن، بغداد، ٢٠٢٢م.

16-Ashmana, F, & Conway, R, **An introduction to cognitive Education**, Theory and Application, New York, Rout ledge,1997

17-Solso, R.L, **Cognitive Psychology**, (3rd ,ed) allyn and Bacon, USA,1997

الهوامش

١) كلمة لاتينية (Neurone) تعني العَصَبُون وهو خلية قابلة للاستثارة ويمكنها معالجة ونقل المعلومات كهربائياً وكيميائياً

٢) يتكون الجسم الجاسئ من حزم من الالياف العصبية التي تربط بين النصفيين الكرويين الايمن والايسر في الدماغ وتنتقل المعلومات بينهما على شكل إشارات كهربائية ويعرف احياناً بإسم (المُقرن الاعظم)

٣) عالم نفس أمريكي، ولد في ٨ أكتوبر ١٩١٥، وتوفي في ١٢ يوليو ٢٠٠٣ ، له العديد من الكتب التي تتحدث عن التفكير والتفكير الابداعي، وعمل نصفي الدماغ.